



Національна академія аграрних наук України
Інститут агроекології і природокористування
Дослідна станція лікарських рослин

**ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ: ТРАДИЦІЇ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Матеріали V Міжнародної наукової конференції
(Березоточа, 2 квітня 2021 року)

Березоточа -2021

Матеріали V Міжнародної наукової конференції рекомендовані до друку рішенням Вченої ради Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН від 31.03.2021 року; протокол № 3

Редакційна колегія:

О.І.Фурдичко, доктор економічних наук, академік НААН – відповідальний редактор, Інститут агроекології і природокористування НААН (ІАП НААН); О.В.Устименко, кандидат сільськогосподарських наук, заст. відповідального редактора, Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН (ДСЛР ІАП НААН); Л.А. Глушенко, кандидат біологічних наук, с.н.с. – заст. відповідального редактора, (ДСЛР ІАП НААН); М.П. Колосович, кандидат сільськогосподарських наук – відповідальний секретар (ДСЛР ІАП НААН); Мінарченко, доктор біологічних наук, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного; Л.Т. Міщенко, доктор біологічних наук, Київський національний університет ім. Т. Шевченка, Ян Бріндза, доктор біологічних наук, Інститут біорізноманіття Словацького аграрного університету, Йончева Т.Р., доктор, доцент, Інститут виноградарства і виноробства (м. Плевен, Болгарія), Кіснічан Л.П., кандидат сільськогосподарських наук, Інститут генетики, фізіології і захисту рослин АН Республіки Молдова, Галина Ткаченко, заступник директора Інституту біології та наук про Землю, завідувач кафедри біології, доктор філософії, професор Поморського університету (Польща), Она Раганіскайне, доктор філософії, професор, старший науковий співробітник, завідувач наукового сектору лікарських (ароматичних) рослин ботанічного саду Університету Вітовта Великого (Литва), Каршибаев Х.К., доктор біологічних наук, Гулістанський державний університет (Узбекистан), Баяндіна І.І., кандидат біологічних наук, доцент, Новосибірський державний аграрний університет (Росія), Реут А.А., провідний науковий співробітник, кандидат біологічних наук, Південно-Уральський сад-інститут (Росія), С.В. Поспелов, доктор сільськогосподарських наук, професор, Полтавська державний аграрний університет.

Адреса редакційної ради: Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, вул. Покровська, 16 А, 37535, с. Березоточа, Лубенський район, Полтавська обл., тел/факс (05361) 9-01-10, 90-6-34, E-mail: ukrvilar@ukr.net

УДК 633.88+633.521+633.522

Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН.– Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021 – 385 с.

ISBN

Збірник наукових праць підготовлений за матеріалами V Міжнародної наукової конференції вчених і вміщує статті та тези доповідей, в яких висвітлені результати досліджень з ресурсознавства, інтродукції, селекції і насінництва, агротехніки вирощування та захисту посівів від шкідників і хвороб, фітохімічних досліджень та використання лікарських рослин, екологічних аспектів вирощування лікарських рослин.

За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.

©ДСЛР, 2021

© ВКФ «Інтер Парк»

УДК 37.02:001.895

ДВІ ПРОГРАМИ – ОДНА МЕТА

Антонець М.О.¹, доцент кафедри рослинництва, к. п. н.,

Хоміна В.Я.², завідувачка кафедри садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства, д. с.-г.н., професор,

1–Полтавський державний аграрний університет, antmarina63@yahoo.com

2–Подільський державний аграрно-технічний університет, homina13@ukr.net

Ключові слова: навчальна дисципліна «Лікарські рослини», робоча програма, мета, завдання.

У сучасних умовах акредитації спеціальностей вищої освіти важливо формулювати чітку мету викладання навчальної дисципліни «Лікарські рослини», враховуючи інноваційні педагогічні підходи. Також в умовах діджиталізації і викладання цього предмету в режимі он-лайн через COVID-19 доцільно розробити цікаві та змістовні завдання для лабораторних занять і самостійної роботи. Актуальність теми полягає у пошуку інноваційних методів і засобів навчання для підвищення якості освіти у викладанні «Лікарських рослин» на основі історичного підходу у застосуванні лікарської рослинної сировини. «Цілющі властивості рослин були відомі людині ще з давніх часів» [2, с.9]. У Біблії цар Соломон вказував: «Появилася зелень, і трава показалася, і збираються гірські трави» [1. Прип.27:25].

Взагалі історія вивчення лікарських рослин в Україні на правому березі Дніпра вказує на видатних фітотерапевтів — Михайла Андрійовича і його сина Івана Михайловича Носалів. Їх книга «Лікарські рослини і способи їх застосування в народі» [6] видана у 1958 році. На лівому березі Дніпра біля Мгарського Спасо-Преображенського чоловічого монастиря вже більше ста років розташована колиска лікарського рослинництва Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН. На сьогодні вона представляє відомих вчених А. Горбаня, Н. Куценко, Л. Глуценко, В. Кривуненко, О. Середу, О. Пораду, С. Горлачову, Р. Федька, Т.Шевченко, Л. Сивоглаз та інших. Як зауважують Л. Шелудько і Н. Куценко, «організацією Лубенської дослідної станції лікарських рослин завдячуємо її першому директору, патріоту і знавцю лікарських рослин Петру Івановичу Гавсевичу» [8, с.6].

На Поділлі фітотерапія також достатньо розвинута. Заслужують уваги основні напрямки розвитку лікарського рослинництва, що представлені у навчальному посібнику, виданому у Кам'янець-Подільському [2]. Авторами посібника є М. Бахмат, О. Кващук, В. Хоміна і В. Комарніцький.

Навчальна дисципліна «Лікарські рослини» викладається для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія» у Подільському державному аграрно-технічному університеті на факультеті агротехнологій і природокористування і у Полтавському державному аграрному університеті на факультеті агротехнологій та екології. Викладачі, що розробляли робочі

програми навчальної дисципліни «Лікарські рослини», максимально намагалися застосувати принцип поваги до автономії закладу вищої освіти, проголошений у рекомендаціях Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти до освітніх програм [7, с.3].

Тому метою дослідження було показати особливості програм навчальної дисципліни «Лікарські рослини» у Подільському ДАТУ і Полтавському ДАУ. Об'єктом дослідження є освітні програми, а предметом дослідження – програми навчальної дисципліни «Лікарські рослини» у вищезазначених ЗВО. Методика досліджень – порівняльний аналіз.

Навчальна дисципліна «Лікарські рослини» викладається у Подільському ДАТУ на кафедрі садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства. На вивчення предмету дається 32 години лекцій, 48 годин лабораторних занять і 70 годин самостійної роботи, себто 5 кредитів. По закінченню курсу студенти складають іспит. У Полтавському ДАУ «Лікарські рослини» викладаються на кафедрі рослинництва. На вивчення предмету дається 16 годин лекцій, 24 години лабораторних занять і 80 годин самостійної роботи, себто 4 кредити. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

У робочій програмі навчальної дисципліни «Лікарські рослини» у Подільському ДАТУ сформульовано мету – отримання знань щодо біологічних особливостей лікарських рослин та агротехнологічних заходів їх вирощування на основі сучасних технологічних підходів до виробництва якісної лікарської рослинної сировини. Мета викладання цього предмету в Полтавському ДАУ ідентична – отримання знань щодо фармакотерапевтичних властивостей дикорослих та культурних рослин, а також ознайомлення із сучасними напрямками використання ресурсного потенціалу за рахунок культивування цінних видів.

Доцільно також порівняти завдання цих двох програм. У Подільському ДАТУ завдання полягає в тому, щоби ЗВО опанували біохімічну дію препаратів, отриманих з лікарських рослин, освоїли технологічні процеси вирощування лікарських рослин, дослідили негативні чинники впливу на продуктивність та визначили заходи боротьби з ними; вивчили способи заготовки і зберігання лікарських рослин і з'ясували сучасні стандарти якості лікарської рослинної сировини. У Полтавському ДАУ викладач поставила наступні завдання: ознайомити ЗВО із сучасним станом ресурсів дикорослих лікарських рослин на основі напрямків міжнародної і державної політики їх використання; дослідити біохімічну дію препаратів, отриманих з лікарських рослин; вивчити біологічні особливості, технологію вирощування та збирання лікарських рослин; розглянути стандарти якості лікарської рослинної сировини; з'ясувати фармакотерапевтичні властивості дикорослих і культурних лікарських рослин.

Програма навчальної дисципліни у Полтавському ДАУ включає шість тем, а саме Тема 1. Лікарське рослинництво як наука і галузь виробництва. Тема 2. Біохімічна дія препаратів, отриманих з лікарських рослин. Тема 3. Дикорослі однорічні лікарські рослини. Тема 4. Дикорослі дворічні лікарські рослини. Тема 5. Дикорослі багаторічні лікарські рослини. Тема 6. Фармакотерапевтичні властивості культурних рослин. По суті у Подільському ДАТУ програма дуже

схожа, але теми представлені більш докладно через подвійну кількість лекцій (32 години).

У викладанні курсу «Лікарських рослин» у Полтавському ДАУ зазначені два програмних результати навчання – уміння диференційовано використовувати фармакотерапевтичні властивості дикорослих і культурних лікарських рослин і здатність організовувати технологічний процес вирощування лікарської рослинної сировини згідно стандартів GACP. «Керівні принципи GACP відображають основні вимоги до екологічно обґрунтованої технології вирощування, правила збору культивованої та дикорослої лікарської сировини, переробки, зберігання, що гарантують високу якість товарної продукції» [5, с.5] Згідно цього викладач другий рік проводить лабораторні заняття, вивчаючи документи Державної Фармакопеї України для формування у здобувачів вищої освіти розуміння вимог до якості лікарської рослинної сировини.

Для самостійної роботи пропонується вивчення наукових статей із збірника [4] і складання конспекту за планом: «1. Тема статті; 2. Актуальність досліджень; 3. Об'єкт і предмет дослідження; 4. Методика і база досліджень; 5. Основні результати досліджень» [3, с.10]. У процесі виконання самостійної роботи студент має продемонструвати володіння способами відбору, групування й узагальнення інформації та навчитися знаходити невирішені проблеми і дискусійні питання у досліджуваному полі. Це є доцільним для отримання наукового досвіду на базі вивчення предмету «Лікарські рослини».

Сучасні вимоги до якості навчання здобувачів вищої освіти та постійного підвищення педагогічної кваліфікації підтверджують необхідність удосконалення педагогічної майстерності викладача закладу вищої освіти. Отже, вивчаючи навчальну дисципліну «Лікарські рослини» у Подільському ДАТУ і Полтавському ДАУ, студентам запропоновано дві програми, що мають за змістом одну мету. Обидві програми мають інноваційні компоненти, що відображені у компетентностях.

Література

1. Біблія або книги Святого Письма Старого й Нового Заповіту. – Українське біблійне товариство. 1992.
2. Бахмат М.І., Кващук О.В., Хоміна В.Я., Комарніцький В.М. Лікарське рослинництво: Навчальний. посібник. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори 2006», 2011. 256 с.
3. Гангур В.В., Антонець М.О., Антонець О.А. Вплив самостійної роботи на отримання наукового досвіду у ЗВО спеціальності 201 Агрономія // Матеріали 51-ї науково-методичної конференції викладачів і аспірантів «Вища освіта: проблеми і шляхи забезпечення якості у контексті сучасних трансформацій». Полтава: РВВ ПДАА, 2020.С.9-11.
4. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень // Матеріали II Міжнародної наукової конференції, присвяченої 100-річчю Дослідної станції лікарських рослин (Березоточа, 14-15 липня 2016 року) / ДСЛР ІАП НААН. Київ: ТОВ «ДІА», 2016. 321 с.

5. Належна практика культивування і збору лікарської рослинної сировини (GACP) як гарантія якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі / кол.авт.: науково-практичний посібник. Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2018 123 с.

6. Носаль М.А., Носаль І.М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі. У 2-х кн. Житомир: Полісся, 1991. 96 с.

7. Рекомендації щодо застосування критерії оцінювання якості освітньої програми / Затверджено Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти 17 листопада 2020 року. Київ: ТОВ «Український освітянський видавничий центр «Оріон», 2020. 66 с.

8. Шелудько Л.П., Куценко Н.І. Лікарські рослини: селекція і насінництво. Полтава: ТОВ "Копі-центр", 2013. 476 с.

УДК 582.572.232: 615.011

ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИН РОДУ *HOSTA* TRATT.

Бойко І.В., с.н.с., Джус Л.Л., м.н.с.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
irinaivankovska@gmail.com

Ключові слова: *Hosta*, лікарські, медицина, госта, мінеральний склад

Представники роду *Hosta* Tratt. – трав'янисті полікарпічні переважно короткокореневищні рослини з розетковими надземними пагонами та верхівковими китицеподібними суцвіттями. Квітки двостатеві, дзвонико- чи лійкоподібної форми, різних відтінків рожевого, синього, бузкового, кремового кольору. Листки, що зібрані у прикореневих розетках, відрізняються за кольором, формою та розміром. Вже багато років поспіль гости займають одне з провідних місць у групі декоративно-листяних трав'янистих рослин. На основі природних видів було створено величезну кількість (більше 4000) сортів, які завдяки високим декоративним якостям та широкій екологічній пластичності користуються незмінним попитом серед професійних садівників та відомі широкому загалу.

На батьківщині, в Японії та Китаї, про лікувальні властивості гост було відомо здавна. Наприклад, *H. ventricosa* Stearn використовувалась при лікуванні синців та укусів змій [8]. Сік, віджати з листя та черешків гости вживався при наявності пухлин, а кореневища, розтерті у порошок та настояні на sake застосовувались для лікування наривів [1]. У корейській медицині *H. longipes* (Franch. & Sav.) Matsum. використовували для лікування застуди та кашлю [6].

У народній медицині гости застосовують вже досить тривалий час, а з середини ХХ ст., спочатку в Кореї, Японії та Китаї, а згодом і в інших країнах, розпочались дослідження фітохімічного складу рослин та з'ясування фармакологічних властивостей. Низка здійснених робіт засвідчила, що речовини, отримані з рослин роду *Hosta* мають широкий спектр терапевтичної

дії, у тому числі: протизапальну, протипухлинну, противірусну та протигрибкову [5,7,8].

З'ясувалося, що рослини роду *Hosta* містять 82 речовини, серед яких сапоніни, сапогеніни, алкалоїди, флавоноїди та інші [5-8]. Так, з сировини *Hosta plantaginea* (Lam.) Asch. було виділено 18 алкалоїдів, у тому числі Hostasinin A [7]. У складі рослин роду *Hosta* виявлено 12 флавоноїдів [5], серед яких кемпферол та кверцетин [5,6]. Фармакологічні дослідження фітозасобів з гості ланцетолистої, довели її гепатопротекторні та кардіопротекторні властивості, що насамперед пов'язано із антиоксидантними властивостями настойки та сухого екстракту з листя [2].

У Японії було проведено низку досліджень мінерального складу рослин окремих видів з метою залучення їх до раціону харчування в якості цінної дієтичної добавки. Було з'ясовано, що кореневища *H. sieboldiana*, *H. alismifolia*, *H. sieboldii*, *H. longissima*, *H. tardiva*, *H. longipes* var. *gracillima*, *H. nakaiana*, *H. kikutii* var. *caputavis*, *H. kikutii* var. *polyneuron*, *H. longipes* var. *caduca*, *H. kiyosumiensis*, *H. montana* є джерелом таких елементів, як K, Ca, Fe, P, Mg, Zn [9].

Дослідження вмісту мікро- та макроелементів, здійснені на базі ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України (м. Харків) засвідчили наявність 19 мінеральних елементів у сировині *H. plantaginea* та *H. lancifolia* (Thunb.) Engl. [4].

Вивчення жирнокислотного складу сировини *H. lancifolia* показало наявність 16 жирних кислот, у тому числі і найцінніших для організму людини – ненасичених [3].

Отже, на основі літературного огляду, можна зауважити, що представники роду *Hosta*, окрім загальновизнаної лідируючої позиції у групі декоративнолистяних рослин, мають досить високий, але ще не до кінця розкритий потенціал у якості джерела цінних біологічно активних речовин та хімічних елементів.

Література

1. Егорова Е.М. Дикорастущие декоративные растения Сахалина и Курильских островов. / Е.М. Егорова; [под ред. В.Н. Ворошилова]. – М.: Наука, 1977. – 255 с.
2. Линда, О.С. Фармакологічне дослідження фітозасобів з хости ланцетолистої (*Hosta lancifolia* Engl.): автореф. дис. ... канд. фармац. наук: 14.03.05 / О.С. Линда. – Харків, 2019. – 24 с. – Бібліогр.: с. 18-19. <http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/19801>
3. Процька В.В. Аналіз жирнокислотного складу сировини хости ланцетолистої / В.В. Процька, О.А. Кисличенко, І.О. Журавель // Science Rise. Pharmaceutical Science. – 2016. – № 2(2). – С. 24-29. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcfarm_2016_2\(2\)_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcfarm_2016_2(2)_7).
4. Процька В.В. Аналіз мінерального складу сировини хости подорожникової та хости ланцетолистої / В.В. Процька, І.О. Журавель // Український біофармацевтичний журнал. – 2016. – № 2. – С. 62-64. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ubfj_2016_2_15

5. J.W. He, L. Yang, Z.Q. Mu et al., "Anti-inflammatory and antioxidant activities of flavonoids from the flowers of *Hosta plantaginea*," *RSC Advances*, vol. 8, no. 32, pp. 18175–18179, 2018. View – режим доступу | [Google Scholar](#)
6. Kim, C.S. Flavonoid glycosides from *Hosta longipes*, their inhibition on NO production, and nerve growth factor inductive effects [Text] / C.S. Kim, O.W. Kwon, S.Y. Kim, K.R. Lee // *Journal of the Brazilian Chemical Society*. – 2014. doi: 10.5935/0103-5053.20140060
7. Li R, Wang MY, Li XB. 2012. Chemical constituents and biological activities of genus *Hosta* (Liliaceae). *J Med Plants Res*. 6(14):2704–2713. [[Google Scholar](#)]
8. Li, R. Chemical constituents and biological activities of genus *Hosta* (Liliaceae) [Text] / R. Li // *Journal of Medicinal Plants Research*. – 2012. – Vol. 6, Issue 14. doi: 10.5897/jmpr11.1123
9. Mehraj, H and Nishimura, Yasuyo and Shimasaki, Kazuhiko, Analysis of Essential Macro-Micro Mineral Content of Twelve *Hosta* Taxa (2017). *Annals of Agricultural Science* 62, 71-74, 2017, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3580519>

УДК 615.015.32.014

ДО ПИТАННЯ ВИТОКІВ ФАРМАЦІЇ: ДАВНІЙ ЄГИПЕТ

Борисенко Н.М., к.і.н., декан факультету магістерської та бакалаврської підготовки, **Кухнюк О. В.**, викладач природничих дисциплін

Черкаська медична академія, м. Черкаси, Україна borisenkonm1975@ukr.net

Ключові слова: давній Єгипет, лікування, найдавніші лікарські засоби.

За висловами Шарля Муре: «...фармація – це комплекс наук і знань, які переймаються питаннями добування, обробки, контролю, зберігання, виготовлення і видачі різноманітних лікарських і лікувально-профілактичних засобів», «...будь-які успіхи науки, і швидкі темпи її розвитку та впровадження досягнень у повсякденне життя пояснюється саме тим, що дослідник знає з історії розвитку своєї спеціальності».

За поширення нових небезпечних захворювань, які докорінно змінюють суспільний порядок, перед новими кадрами стоять важливі завдання створення належних умов функціонування аптек, перетворення їх з торгівельних закладів у фармацевтичні. І.І. Левінштейн наголошував, що історія фармації це історія зусиль людства спрямованих на пошук і удосконалення лікарських і запобіжних засобів для боротьби і упередження поширення найрізноманітніших захворювань, і тому знання витоків цієї науки має важливе значення у формуванні нового покоління фармацевтів.

Найбільш ранні писемні згадками з медицини та фармації належать Єгипту. Саме Єгипет подарував людству найдавніші матеріальні пам'ятники громадськості, культури, літератури та мистецтва, до якого древні відносили і медицину, яка на той час складала одне ціле з фармацією. Уже починаючи з V

тисячоліття до нашої ери Єгипет поділявся на номи, існувала державність, окреслилися основні форми релігії, мистецтва, писемності.

До цієї епохи належить діяльність ученого і мудреця Імхотепа, першого з відомих лікарів, який в подальшому був прирівняний до божества. Його діяльність співпала з III династією фараонів. Імхотепа вважали покровителем учених, писарів, лікарів і найчастіше зображали у вигляді людини, що тримає в руках розгорнутий папірус. Головний храм Імхотепа був у Мемфісі, де знаходилася і знаменита медична школа та школа бальзамування.

Джерелом, інформації про медицину і фармацію давнього Єгипту є близько 10 папірусних сувої. Тексти, а також свідчення істориків і письменників давності, зображення, які дійшли до нашого часу надають певні уявлення про медичні прийоми і практики древніх єгиптян, які не втратили свого значення.

Безумовно, до нашого часу дійшли лише крихти знань, які накопичила давня культура, згадки про втрачені медичні знання єгиптян містяться в працях багатьох авторів античності. Так, Діодор Сіцилійський (I стріччя н.е.) писав, що в Єгипті існував універсальний трактат з медицини, що був упорядкований знаменитими лікарями древності і широко використовувався на практиці. Клімент Олександрійський (III сторіччя н.е.) зазначає, що існували численні окремі праці присвячені питанням анатомії, хворобам, лікам і їх приготуванню, лікарським травам, тощо. Гораполлон (V сторіччя н.е.) стверджує, що у своїй практиці лікарі давнього Єгипту керувалися книгою «Амбрас», яка високо цінувалася але нажаль втрачена.

Проте не зважаючи на протиріччя давніх текстів, до нашого часу існують першоджерела, які піднімають завісу втаємничення, зокрема, таким джерелом є «Герметичні книги», які, як вважають дослідники, належать перу єгипетського Гермеса. Із 42 книг його авторства, 6 стосуються медицини і фармації.

Іншим важливим і досить повним джерелом щодо особливостей найдавніших медичних практик є «папірус Еберса», який виявлений німецьким єгиптологом і письменником Георгом Еберсом у Фівах взимку 1872-1873 років і придбаний та вивезений з Єгипту для Лейпцігського музею, де і зберігається донині. «Папірус Еберса» складається з 110 аркушів (за деякими авторами з 108 розділів) по 22 рядки на кожній, та має відповідну назву: «Книга виготовлення ліків для всіх частин тіла», також на папірусному сувої зазначена дата укладання – XVII століття до нашої ери, тобто близько 3700 років тому. Під час другої світової війни, папірус постраждав, було втрачено 28 розділів, а 4 сильно пошкоджені і збереглися лише фрагментарно. Проте до того часу всі розділи були ретельно вивчені, задокументовані, сфотографовані та розшифровані.

В теоретичній частині папірусу коротко викладені уявлення щодо причин захворювання, серед яких вказувалися як природні: погана їжа, нездорова вода, паразити кишківнику, зміни погоди, а також надприродні – вселення злого духа померлої людини, гнів богів, тощо. В описі анатомії надані характеристики, серця, легенів, судин, печінки та інших органів.

Хвороба розглядалася як результат зміни різних частин організму людини і особливо крові. Здоров'я, за уявленнями єгиптян, залежало від «пневми», яка знаходиться у повітрі. «Пневма» вдихається людиною і через легені потрапляє до всіх органів. Як і кров, яка також вважалася найважливішою складовою людського організму, тому саме від стану крові і «пневми» залежало на їх думку здоров'я людини. У відповідності до цих уявлень, розроблялися і способи лікування захворювань, основним завданням якого було вилучити з організму «гнилісні речовини», які в ньому утворюються. Для цього хворому давали ліки, які викликали блювання, пронос, сечовиділення та потовиділення. Іншою дією лікування було намагання допомогти виділити «зіпсоване повітря» з організму, тобто очистити «пневму», застосовували лікувальні прийоми які посилювали глибину і частоту дихання, мали вітрогінний ефект, викликами відрижку, тощо.

Лікарями давнього Єгипту ретельно описані методи обстеження хворого: ретельний огляд, обмацування, вислуховування, скарги хворого. Ка́ста храмових жреців, суворо дотримувалася вимог, які зазначалися у священних папірусах – той, хто лікував, і той хто лікувався, повинні бути дуже охайними, проводити омивання тіла з додаванням певних засобів і вдень, і вночі, бути стриманими у прийомі їжі, одночасно молитися тощо. Вважали, що за таких умов, між лікарем і хворим створюється міцний зв'язок – «священний місточок», який допомагає хворому перейти від зв'язку з потойбіччям до життя.

Дуже ретельно описувалися не лише ритуали, а й лікарські засоби, які використовували для лікування і упередження хвороб. «Папірус Еберса» містить 900 прописів для лікування захворювань органів травлення, дихання, вуха, горла, носа, очей і шкіри. Заголовок кожного засобу виділявся особливим чином – червоною фарбою. Самі прописи дуже лаконічні: на початку стоїть назва «Засіб для поліпшення травлення», потім перераховуються складові із зазначенням дози і в кінці зазначається, що з цими компонентами варто зробити: «змішати та зварити», тощо.

Величезне значення мали препарати тваринного походження. В рецептах часто застосовувалися такі складники як, жовч, шерсть, жир, зуби, кістки, шкіра, печінка, сеча, випорожнення, отрута, мед, молоко, масло, тощо. Так, у прописі для підсилення росту волосся рекомендувалося змішати сало газелі, зміїний жир, жир крокодила та сало бегемота і використовувати цю суміш для змащення шкіри голови. Частини людського тіла, також використовувалися для виготовлення ліків, дуже цінувалося волосся і жіноче молоко, особливо після народження сина.

Значним різноманіттям вирізнявся перелік рослинних компонентів, серед яких чільне місце займав мак снотворний, його культивували у значних кількостях. Так, зокрема, місто Сікіон, з величезними плантаціями маку називали «Меконе» – макове місто. Не менш популярними були м'ята, папірус, подорожник, пшениця, болиголов, блекота, полин, мандрагора та добре відомі цибуля, часник, інжир, гранат, виноград та алое тощо. Мандрагора називалася у папірусі «діа-діа», і є першим детальним описом використання кореня рослини для знеболення хірургічних операцій, як заспокійливого і снотворного засобу.

Щодо цибулі, то вона вважалася священною рослиною, а концентричні лусочки цибулі описувалися, як схема влаштування всесвіту.

Поширеними компонентами ліків були і рослинні продукти: смола, камедь, гуммі, касторова олія, ладан, мірра, пальмова олія, вино, оцт, пиво, пивні дріжджі, пшеничне борошно, фініковий мед, хлібне тісто та опій, який за легендами введений до використання богом Тотом. Застосовували висушені і свіжі рослини та їх сік, настої на воді, вині, пиві тощо.

Кожне захворювання мало свій набір компонентів, хоч були і такі, які входили до складу значної кількості рецептур: для лікування кишкових колік використовували блекоту, ревматизму – селеру і шафран, при глистяних інвазіях застосовували полин та гранат, при проблемах з кишківником – кмин та коріандр. При захворюваннях сечостатевої системи лікарі рекомендували бузину, огірок, шафран, інжир та папірус, для зцілення нервових розладів – кедр, мірру, фенхель, цибулю та льон.

Мінеральні речовини, також присутні у прописах, найчастіше зустрічаються: сірка, залізо, свинець, сода, глина, алебастр, селітра та сурма.

Всі складові ліків, рослинного, тваринного та мінерального походження, були присвячені певним божествам, в надії, що божественне покровительство підсилить дію як кожного компоненту, так і виготовлених ліків вцілому. Одним з найпростіших ліків, описаних в «папірусі Еберса», є засіб від захворювань шкіри: «... з голови і твердих крилець великого жука та зміїного жиру варять однорідну масу», яку в теплому стані наносять на уражені ділянки шкіри.

Цікавими, з позиції приготування лікарських засобів є прийоми, які застосовувалися для первинної обробки компонентів – спалювання, виварювання, мацерація, пресування, віджимання, проціджування, подрібнення, просіювання, тощо, які застосовуються і в сучасній фармації.

Серед лікарських форм древніми єгиптянами використовувалися – мазі, пластирі, примочки, припарки, промивання, відвари, пілюлі, настої, тощо. При призначенні ліків враховувалася стать і вік хворого. Так, зокрема для дорослих, у якості сечогінного засобу прописували зелені плоди інжиру, а для дітей – припарки з папірусу, просякнених коров'ячим маслом. Якщо підлітку призначали пілюлі, то малюкам ліки розчиняли в молоці. Часто у рецептах пропонувалися різні види пілюль для різних хворих – без меду для чоловіків і з медом для жінок і дітей. Цікавим було і те, що уже в найдавніших текстах у використанні були сигнатури: «вранці», «увечері». Проте, не лише доба мала значення у лікуванні, а й пори року, древніми лікарями різні ліки застосовувалися для лікування одних і тих же хвороб у відповідності до пори року.

У великій пошані були лікувальні засоби у вигляді обкурювань та сумішей для паління, які складалися переважно з ароматних складових. Ці засоби – «кіфі», виготовлялися у вигляді кульок з мірри, шишкоягід ялівцю, ладану, кореню аїру, листя м'яти, вина, олій, тощо.

У папірусах знаходимо перші згадки про інгаляцію, яку прописували при захворюваннях грудей, горла і носа: «...розтерти рослини та поставити їх на вогонь, втягувати через очеретинку пар, що піднімається». При чому описані

різні способи проведення процедури: «... візьми сім каменів та нагрій їх на вогні, візьми один з них та поклади на нього ліки, поклади камінь до посудини та постав на неї іншу з пробитим дном, встав до діри очеретинку та втягуй через рот пар, потім з'їж що набудь жирне, наприклад жирне м'ясо або масло і так поки всі камені не охолонуть».

Серед прописів є і ті, які присвячені косметичним засобам – «для розгладжування зморшок», «для видалення родимок», «відновлення кольору волосся, брів та шкіри». Лікар повинен був вміти не лише вилікувати хворого, а й зробити тіло красивим та привабливим, а людину спокійною та працездатною.

Зберігся і один із найдавніших рецептів туалетної води, до композиції якої входили аромати мірри, айру, ялівцю, кипарису, коріандру, м'яти та меду. Для ароматизації використовували також кедр, аніс, кмин і навіть цибулю та часник.

При виготовленні та вживанні ліків дотримувалися суворих правил, щодо виголошення особливих молитов, різним божествам у певній послідовності, та й саме застосування лікувальних засобів містило цілий ряд обрядів.

Після близького знайомства студентства з історією медицини і фармації Давнього Єгипту, виникає слушне запитання: « а що власне нового відкрила сучасна медицина і фармація, з огляду на фрагментарність інформації, яка дійшла до нашого часу, здається, що сучасні науки лише розвинули окреслені єгиптянами методи і способи лікування?». В ті далекі часи, було відкрите майже все, чим користуються і нині, звичайно у видозміненому і осучасненому вигляді. Ніхто з сучасних лікарів не буде застосовувати при пораненні м'яких тканин, сире м'ясо, а фармацевт не рекомендуватиме змащувати рану жиром чи медом, бо уже давно існують фармакологічні аналоги давнім прописам, але ж методика залишається... І такі аналогії простежуються не лише у фармації, а й в таких «сучасних» галузях медицини, як хірургія. Якщо не брати до уваги лазерну і роботизовану хірургію, а звернути увагу лише на інструментарій і порівняти його з інструментами давньоєгипетського хірурга, то різниця у призначенні і формі буде мінімальною. А якщо врахувати, що ми доторкнулися лише до дрібних уламків колись могутнього і послідовного вчення, то існує вірогідність того, що медицина Давнього Єгипту була набагато розвиненішою, ніж до цього вважали. Але відповідь на ці і незліченні інші запитання зможуть дати лише майбутні археологічні відкриття.

Не зважаючи на міцний зв'язок тодішньої науки з релігією, містикою та зародковими знаннями з анатомії, фізіології та природи речовин, єгипетська медицина і фармація мала величезний вплив на розвиток грецької та східної фармації, а так і на всю фармацію давнього світу, з якої багато цінних надбань перейшли до сучасної фармацевтичної та медичної науки.

Література

1. Бадж У. Мумия. Материалы археологических исследований египетских гробниц. – М.: Алетейя, 2001. – С.134
2. Блинов Г.М., Гарибова Т.М. Медицина Древнего Египта: Очерк второй // Сов. здравоохранение. – 1975. – № 8. – С. 69-73.

3. Блинов Г.М., Гарибова Т.М. Медицина Древнего Египта: Очерк первый // Сов. здравоохранение. – 1975. – № 7. – С. 73-77.
4. Верхратський С.А. Історія медицини. – К.: Здоров'я, 2011. – 352 с.
5. Гезер Г. Основы истории медицины. – Казань: Н.А. Ильяшенко, 1890. – 520с.
6. Заблудовский П.Е., Крючок Г.Р., Кузьмин М.К., Левит М.М. История медицины. – М.: Просвещение, 1981. – 352с.
7. История медицины: Материалы к курсу истории медицины /Под ред. Б.Д. Петрова: Т. 1. – М.: Медгиз, 1954. – 282 с.
8. Історія медицини та фармації: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / З.М. Мнушко, І.О. Шевченко, О.В. Шевченко та ін. – Х. : Вид-во НФаУ : Золоті сторінки, 2009. – 208 с.
9. Мурэ Ш. Химия и война. М.-Л.: Наука, 1934, С.211-225
10. Опарин А.А. Медицина Древнего Египта // Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини, 2017, №2 – с. 42-53.
11. Перепечин Д.В. Хирургия Древнего Египта // Молодые ученые Волго-Уральского региона на рубеже веков. Т. 2. Уфа, 2001. – С.75
12. Стучевский И.А. Научная мысль в древнем Египте. Медицина // Культура Древнего Египта. М., 1976. – С.134
13. Сятиня М.Л. Історія фармації: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – Львів, 2002. – 660 с.
14. Тольцман Т.И, Голосова Н.А. Учебное пособие по истории и организации фармацевтического дела. – М.: Медицина, 1974. – 256 с.

УДК 581.6:615.322

ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ ВОЛОШОК (*CENTAUREA L.*, *ASTERACEAE DUMORT.*) ФЛОРИ УКРАЇНИ

Діденко В.І.¹ завідувача музею історії Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, **Костіков І.Ю.**², д.б.н., професор кафедри біології рослин

1–Київський національний університет імені Тараса Шевченка, vitaliiadidenko14@gmail.com

2– ННЦ «Інститут біології та медицини», Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Ключові слова: *centaurea*, *asteraceae*, лікарські властивості

Centaurea L. – це великий рід родини *Asteraceae Dumort.*, що за різними даними включає від 250 [1] до 734 видів світової флори [2]. Волошки поширені по всіх континентах, крім Антарктиди, проте більшість їх росте в Середземноморському регіоні. Наразі для території України наводиться 63 види цього роду [3], з яких 18 включені до Червоної Книги України [4]. Багато дослідників приділяли увагу цьому родові. Ними були здійснені численні таксономічні опрацювання флор різних регіонів, вивчені морфологічні та екологічні особливості різних видів, з'ясовані властивості, які можуть бути корисними для людини.

Серед усіх 63 волошок України близько третини має господарське значення. Кілька видів волошок застосовуються в народній медицині. Деякі є гарними медоносами. Серед волошок є види, що мають чудові декоративні якості.

Найвідомішою серед усіх українських волошок є волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), яка поширена по всій території України, здавна застосовується в народній медицині, є гарним медоносом, має високі декоративні властивості. Крім того, є бур'яном. Походить волошка синя з Азії. Та разом з пшеницею і житом поширилася як бур'ян у посівах по всій території Європи. З лікарською метою застосовують лише крайові ліjkовидні квіти, які виринають з кошиків та швидко висушують, щоб запобігти втраті гарного синього кольору. Квіти використовують у науковій і народній медицині як сечогінний засіб [5, 6]. Водний настій крайових квіток, що має назву «василькова вода», застосовують у вигляді примочок при запальних процесах повік очей. Також використовують при піелонефриті, набряках, хворобах печінки та жовчного міхура, як протиспазматичний, протимікробний, сечогінний та жовчогінний засіб [6]. Разом з риb'ячим жиром або зі злегка обсмаженою печінкою вживають настій при порушенні функції зору, так званій «курячий сліпоті» [7]. Волошка синя може бути застосована у складі різних зборів при серцевій недостатності та ревматичних захворюваннях [8], при гінекологічних захворюваннях, зокрема запаленні яєчників [9].

У сировині волошки синьої знайдено антоціани, флаволи, флавоноли, рутин, дубильні речовини, органічні кислоти, смоли, мінеральні солі [6]. Висушені квітки волошки синьої зберігають свій природний синій колір та використовуються як харчовий барвник, зокрема для фарбування яєць під час святкування християнського свята Паски [6]. Цей барвник є нешкідливим, тому використовується в харчовій промисловості, а також для підфарбовування парфумерних препаратів та прянощів [10]. У рослині міститься багато вітаміну С, у насінні – до 28% олії [3].

Хоча, волошка синя є бур'яном, що засмічує посіви сільськогосподарських культур, проте, є чудовою декоративною рослиною, різноманітні сорти якої широко використовуються в озелененні та ландшафтному дизайні.

Широко застосовується у народній медицині інша волошка – волошка лучна (*C. jacea* L.). Вона росте на луках, лісових галявинах, узліссях в Лісостепу та Степу, а також в гірських лісах Криму та Карпат. Рослина має сечогінні, жовчогінні, протизапальні та знеболювальні властивості. Настій квіток вживають при хворобах серця, головних та шлункових болях, жовтяниці, застосовують зовнішньо для приготування ванн при ревматизмі і для купання дітей при діатезі, для обливання ніг при екземах. Розпарену траву прикладають до тіла при болях, розтягу м'язів і сухожилків [11].

Волошка розлога (*C. diffusa* Lam.) також відома своїми лікарськими властивостями. Вона є представником агресивної рудеральної флори та злісним бур'яном, що засмічує пасовища, особливо на півдні України. Утворює суцільні зарослі, витісняючи інші види, за рахунок чого знижується продуктивність

пасовищ та сінокосів. Широко розповсюджена майже по всій території України: на півдні Полісся, в Лісостепу та Степу [3]. У народній медицині відвар волошки розлогої, що має гіркуватий присмак, використовують для лікування гінекологічних захворювань та хронічного пієлонефриту [12].

Серед волошок є багато медоносів. Цілющі властивості меду добре вивчені та широко застосовуються для лікування і профілактики різних захворювань.

Так, добрим медоносом є волошка синя, з якої отримують монофлорний мед зеленуватого кольору, із запахом мигдалю, що користується популярністю у поціновувачів. Медопродуктивність 60-70 кг/га. Виділення нектару не припиняється навіть у засуху [13].

Як медоносну культуру також використовують волошку розлогу, особливо в посушливих місцевостях, засіваючи поля її насінням. Слід зазначити, що вона продукує більше нектару в посушливе літо. Мед, отриманий з волошки розлогої, злегка гіркуватий, проте через кілька днів після викачки гіркота зникає. Її медопродуктивність становить 50-100 кг/га [13].

Волошка лучна також є цінним медоносом, одна квітка якої виділяє 0,4-0,8 мг нектару (а у кошику зібрана велика кількість квіток!). Медопродуктивність при цьому сягає 100-130 кг/га.

Волошки панонська (*C. pannonica* (Heuff.) Hayek) та заміщаюча (*C. substituta* Czer.) також є гарними медоносами, проте їх медоносні властивості поступаються таким порівняно з волошкою лучною (13). Добрим медоносом є волошка східна (*C. orientalis* L.), медопродуктивність якої становить 50-100 кг/га [13].

Волошки короткоголова (*C. breviceps* Iljin.), конки (*C. konkai* Klok.), Пачоського (*C. paczoskii* Kotov ex Klok.), Сарандінакі (*C. sarandinakiae* Ilar.) та низька (*C. depressa* M.B.), також вважаються медоносами [4]. Хоча їх медпродуктивність не досліджувалась.

Таким чином, волошки є унікальними лікарськими рослинами, здатними допомогти при великій кількості захворювань та принести значну користь.

Література

1. Susanna A., Garcia-Jacas N. Tribe Cardueae In: Kadereit J.W., Jeffrey C. (eds.). The families and genera of vascular plants. Springer Verlag, Berlin, 2007. – p. 123-147.
2. Global compositae checklist. Flann C (ed), 2020, <http://compositae.landcareresearch.co.nz>
3. Доброчаєва Д.М. Рід Волошка – *Centaurea* L. Флора УРСР, Т 12, 1965. – С. 37-165.
4. Червона книга України. Рослинний світ. За ред Дідуха Я.П. К: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
5. Попов О.П. Лікарські рослини в народній медицині. – К.: Здоров'я, 1965. – 345 с.
6. Товстуха Є.С. Фітотерапія. К.: Здоров'я, 1990. – 304 с.
7. Кархут В.В. Ліки навколо нас. – К.: Здоров'я, 1973. – 448 с.

8. Крылов А.А., Марченко В.А., Максютин Н.П., Мамчур Ф.И. Фитотерапия в комплексном лечении заболеваний внутренних органов. – К.: Здоровье, 1991. – 238 с.

9. Болтарович З.Є. Українська народна медицина: Історія і практика – К.: Абрис, 1994. – 320 с.

10. Мацку Я., Крейча И. Атлас лекарственных растений. Братислава. Изд-во Словацкой академии наук, 1972. – 464 с.

11. Смик Г.К. Корисні та рідкісні рослини України. Словник-довідник народних назв. К.: «Українська радянська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1991. – 416 с.

12. Чопик В.И., Дудченко Л.Г., Краснова А.Н. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. К: Наукова думка, 1983. – 400 с.

13. Бондарчук Л.І., Соломаха Т.Д., Ілляш А.М., Соломаха В.А., Горевий В.Г. Атлас медоносних рослин України, 2-ге видання доповнене. К: Урожай, 2009. – 272 с.

УДК 615.32.582.28

ВИВЧЕННЯ ЛІКУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРИБІВ У КУРСІ ФАРМАКОГНОЗІЇ

Канак Л.А., викладач вищої категорії, старший викладач,

Ромашенко В.В., викладач фармацевтичних дисциплін, спеціаліст I категорії

Черкаська медична академія, м. Черкаси, Україна Lyudmilakanak@ukr.net

Ключові слова: гриби, макроміцети, лікувальні властивості, лікарські засоби з грибів.

Курс «Фармакогнозія» є важливою складовою фармацевтичних дисциплін, з одного боку він є продовженням і завершальним етапом ботанічної освіти фахівця-фармацевта, а з іншого є базовою дисципліною для наукових відкриттів у фармакогнозії, оскільки створення нових ефективних фітопрепаратів та їх запровадження у медичну практику неможливе без досконального вивчення особливостей біологічних об'єктів – джерел фармакогнологічно-активних речовин.

Зважаючи на сучасні пріоритети, лікарська рослинна сировина це переважно цілі, здрібнені чи різані лікарські рослини, частини рослин, водорості, гриби, лишайники, зазвичай у висушеному, іноді свіжому вигляді. Завданням дисципліни є вивчення лікарської рослинної сировини і інших біологічних об'єктів, які є джерелом отримання сировини для фармацевтичної промисловості, як то лишайники, водорості та гриби. Що правда, найбільшою групою об'єктів вивчення курсу залишаються саме вищі рослини, представникам інших систематичних груп в межах курсу приділяється вкрай мало уваги.

Тому, за для розширення інформаційної обізнаності студентів, варто поповнити курс, окремими розділами, які присвячені, цінним з медичної точки зору водоростям, лишайникам та особливо грибам.

Гриби застосовує людство з сивої давнини, як для забезпечення цінним джерелом харчування, так і в медицині цілях поряд з ягодами, плодами та лікарськими рослинами. Серед грибів з лікувальними властивостями, які найчастіше при опитуванні студенти згадують пеніцил, чагу та можливо ще мухомор. Тому, завданням викладача є знайомство з дивовижним світом грибів та їх корисними і насамперед цілющими властивостями.

Світ грибів різноманітний, вони є одними з найпоширеніших і найзагадковіших створінь природи. Серед них зустрічаються справжні гіганти, але більша частина представлена дрібними та мікроскопічними формами. Найбільш відомою групою грибів є їстівні гриби, але і тут немає однозначного підходу, у різних країнах світу, кількість видів, які вважають придатними для вживання в їжу різна. Так, у Європі до їстівних належать 500 видів макроміцетів, проте населення активно використовує лише 80-100 видів. В Україні, де таких грибів не менше, офіційно придатними до вжитку є лише 16 видів дикорослих грибів. Деякі гриби, які є їстівними у Європі, не належать до таких в Україні і навпаки. Гриби є невід'ємною частиною національної кухні багатьох народів світу, проте останнім часом населення віддає перевагу культивованим грибам, бо почастишали випадки отруєння дикорослими грибами, що ще раз вказує на необхідність поширення знань про гриби, особливо серед спеціалістів, які безпосередньо пов'язані з лікуванням та лікарськими засобами.

Методи лікування грибами нараховують не одне тисячоліття. Відомий давньоримський учений Пліній Старший, що жив у I сторіччі нашої ери описував гриби, які використовували для лікування захворювань, посиляючись на більш ранні давньогрецькі та єгипетські джерела. За літописними згадками, Володимира Мономаха вилікували від пухлини губи саме грибами.

У відомих травниках «Порадниках» та «Ветроградах», які датовані XV-XVII століттями, гриби рекомендували застосовувати для лікування захворювань шлунку і кишківнику, сухот, холери, нервових припадків, шкірних захворювань, тощо. Так, зокрема, для лікування обмороження пропонували використовувати екстракт отриманий від перегонки білих грибів, яким змащували уражені ділянки шкіри. Для лікування недугів використовували різні лікарські форми, які виготовляли з сухих і свіжих грибів – відвари, настої, порошки, пігулки, з трутовиків навіть виготовляли перев'язувальні матеріали, які мали дуже хороші гігроскопічні і протизапальні властивості. Вцілому на той час було відомо про лікувальну дію близько 50 видів грибів, їх вважали лікувальними та пропонували застосовувати при найпоширеніших на той час недугах – туберкульозі, захворюваннях суглобів, печінки, кишківнику та шкіри, ефективним вважали використання грибів для лікування паразитарних захворювань, що пов'язані з інвазіями круглими та стьожковими червами.

З виявленням антибіотичної активності мікроміцетів, їх протизапальної дії, розпочалися активні пошуки фармакологічно-активних речовин серед усіх грибів, як мікроміцетів так і макроміцетів. На сьогодні відомо понад 140 тисяч видів грибів, проте всебічно вивченими залишається лише близько 10% загального списку.

Американські вчені виявили у грибах летиноподібні речовини, які названі «грибними фітонцидами». Вони здатні діяти на бактерії і віруси, від нешкідливого рановірусу до збуднику СНІДу. Вивченню впливу грибів на пухлини присвячують свої дослідження вчені у Японії, Китаї, США, європейських країнах та Росії. Народна мудрість стверджує: «корисним є будь-який гриб, просто треба його правильно використати».

Так, всім відомий і широко поширений в Україні їстівний гриб лисичка, здавна використовується народною медициною як протиглисний засіб, відомі випадки коли завдяки лікарям фунготерапевтам вживання лисичок позбавляло лямблій та печінкових паразитів.

Іншим популярним у народній медицині грибом є гриб-веселка, або ж соромітник, цей гриб до їстівних не належить але не є і отруйним. За допомогою цього гриба лікують пухлини різної природи, зокрема бешиху, трофічні виразки, з її допомогою долають стрес, серцево-судинні захворювання, відтворюють дітородну функцію у жінок і чоловіків.

Пильна увага до макроміцетів, як джерела отримання антибіотиків виявила, що у плодових тілах роду *Clytocybe* – Говорушки, присутні види з явно вираженими антибіотичними властивостями. Так, виділений антибіотик клитоцибін гальмує зростання і розвиток численних мікроорганізмів, в тому числі і туберкульозної палички.

Прикладом багатогалузевого застосування біологічно-активних речовин вищих грибів з лікувальною метою є березовий гриб чага з його яскраво вираженими відновлювальними властивостями, до афілофорових грибів з лікувальними властивостями належить також грибна капуста, з якої отримують антибіотик спарассол, що має фунгіцидну властивість.

Добре відомий грибникам пізньоосінній їстівний гриб зеленушка. У його плодових тілах містяться речовини з групи антикоагулянтів, що перешкоджають згортанню крові та утворенню тромбів. З поширеного трутовика модринового виділили полісахарид ланофіл, який стимулює роботу печінки та покращує обмін речовин. Японські дослідники виділили з гриба рейши унікальну речовину ланостан, яка гальмує утворення антитіл, що у поєднанні з лікувальними засобами іншої природи дозволяє лікувати алергійні реакції, зокрема з гострим проявом у вигляді астми, дерматитів, тощо.

Улюблені багатьма збирачами дарів лісу, маслюки містять особливу смолисту речовину, яка знімає головні болі і полегшує загальний стан хворих на подагру. Підосичники знижують рівень холестерину та покращують стан кровоносних судин. Білі гриби покращують загальний стан організму збагачують їжу цинком, міддю, які приймають участь у кровотворенні. Японський гриб мейтаке застосовують у гінекології для лікування таких небезпечних і поширених захворювань як, міоми, фіброми, кісти, цей гриб сприяє нормалізації гормонального фону, полегшує протікання клімактеричних явищ, сприяє нормалізації ваги у післяпологовий період. Проте лікували цим грибом, задовго до проведених у кінці XX сторіччя досліджень, ще у XIV сторіччі китайський лікар Ву Руї доводив, що з успіхом лікує жіночі недуги напоями з мейтаке.

В даний час тривають дослідження плодових тіл грибів шиїтаке, веселки та інших макроміцетів, уже створені лікувальні і профілактичні препарати, які здатні полегшити перебіг туберкульозу, важких алергій, захворювань підшлункової залози, нирок, серцево-судинної та сечостатевої системи. Дослідження тривають, світові фахівці знаходять все більше підтверджень їх корисних і цілющих властивостей, доводять правдивість тверджень давніх лікарів та впроваджують у лікувальну практику нові ефективні ліки.

Сподіваємося, що розширення пізнань студентства у цій царині сприятиме новим глибоким дослідженням та появі нових ефективних лікувальних засобів вітчизняного виробництва.

Література

1. Адаменко О.М. Регіональна екологія і природне середовище / О.М. Адаменко, М.М. Приходько, Івано-Франківськ: Таля, 2000. – 248с.
2. Булах Е. М. Грибы источник жизненной силы. Владивосток: «Русский остров», 2001, –64 с.
3. Грибы. Полтая инциклопедия. – Донецк: ООО «Глория Трейд», 2013. –224 с.
4. Горленко М.В. Все о грибах / М. В. Горленко. – Москва: Лесная промышленность, 1985.– 279 с.
5. Дудка І.О. Гриби в природі та житті людини /І.О. Дудка, С.П. Вассер. – К.: «Наукова думув», 1980. – С.112-152.
6. Дудка І.О. Гриби. Довідник міколога та грибника./І.О. Дудка, С.П. Вассер. – К.: «Наукова думув», 1987. – С.412-450.
7. Жуков А.М. Грибы – друзья и враги леса. / А.М. Жуков, Л.С. Миловидова Новосибирск: Наука – 1980. – С. 169-173.
8. Зерова М.Я. Грибы / М.Я. Зерова, Е.Я. Єлін, С.Н. Коз'яков. К.: Урожай, 1979. – 232 с.
9. Єлін Е.Я. Дари лісів / Е.Я. Єлін, М.Я. Зерова, В.І. Лушпа та інші – К.: Урожай, 1987.– 302 с.
10. Приймак А.І. Лікарські гриби (довідкове видання) / А.І. Приймак .– Миогород: ТОВ Видавництво «Миргород», 2015. – 191 с.
11. Полевая М.А. Чага. Рак можно победить! СПб.: ИГ «Весь», 2005. – 96 с.
12. Хмелев К.Ф., Нетрадиционные целители / К.Ф. Хмелев, А.И. Ратищева. Воронеж: «Воронеж», 1994. – 64 с.
13. Федоровская Г.И. Грибная энциклопедия. – М.: РИПОЛ КЛАССИК. – 2003. –576 с.
14. Фотінюк Ф. Гриб. / Ф. Фотінюк. – Львів.: Книжково журнальне видавництво, 1961. – 183 с.

**ZIZIPHUS JUJUBA MILL: ТАКСОНОМІЯ, ХОРОЛОГІЯ,
БІОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, СОРТОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ,
ІНТРОДУКЦІЯ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ В УКРАЇНІ**

Коновалова О.Ю.¹, д. ф. н., професор, **Щербакова О.Ф.^{1,2}**, к.б.н.,
Новосад В.В.², к.б.н., **Новосад К.В.^{1,3}**, к.б.н., **Гуртовенко І. О.¹**, к.ф.н.,
Грабовецька О. А.⁴, к.б.н., **Фратеску Г. М.¹**, студент

1–ПВНЗ «Київський медичний університет», hypericum@ukr.net

2–Національний науково-природничий музей НАН України,
scherbakova_ola@ukr.net

3–Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, novosad-
katya@ukr.net

4–Інститут рису НААН України, instofrice@gmail.com

Ключові слова: *Ziziphus jujuba* Mill., таксономія, хорологія, інтродукція.

Ziziphus jujuba Mill. – одна з найцінніших в світовій практиці харчова та лікарська рослина – перспективна для інтродукційного дослідження та впровадження в культуру в Україні. Її плоди, кора та листки багаті флавоноїдами, танінами, алкалоїдами, жирними кислотами, сапонінами, завдяки яким проявляється різноманітна фармакологічна дія: гіпоглікемічна, антиоксидантна, противиразкова, імуномодуюча, гастропротекторна, антибактеріальна (зокрема, активна проти *Helicobacter pylori*), гіпотензивна, онкопротекторна та ін. (Li et al. 2005; Zhao et al., 2007; Wang et al., 2016 та ін.).

Рід *Ziziphus* Mill. налічує близько 50 видів поширених у тропічних та субтропічних областях обох півкуль (Алексеев, 1996). За системою А.Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 2009) рід входить до триби *Paliureae* (*Rhamnaceae* R.Br.). Лектотип роду *Ziziphus jujuba* Mill.

Найбільш поширеними є три види роду – *Ziziphus mauritiana* Lam., *Z. lotus* Lam та, *Z. jujuba* Mill. (Витковский, 2003)., багаточисельне сортове різноманіття яких широко введене в агросферу як плодові та лікарські культури

Z. jujuba – зизифус китайський або справжній, юйюба (англ. *jujube*), унабі, жожоба, грудна ягода, китайський фінік та ін. (Колесников, 1973; Алексеев, 1996), походить з Південної та Східної Азії. В Китаю, де налічується найбільша кількість його сортів культивується більше 4 тис. років. У часи, коли зернові культури ще не набули значного поширення, плоди *Z. jujuba* використовували для приготування хліба та інших страв (Пастушенков и др., 1990).

В практиці культивування виділяються три різновиди виду: *Z. jujuba* var. *inermis* Rehd. (безко-лючкові культурні різновиди); *Z. jujuba* var. *torbuosa* Hoet. (декоративні культурні різновиди, не використо-вуються у плодівництві); *Z. jujuba* var. *spinosa* Berger (колючкові форми, використовують як підщепи) (Витковский, 2003).

Природні оселища *Z. jujuba* приурочені до південних схилів гірських місцевостей, не вище 2500 м. над рівнем моря, з сильно змитими кам'янисто-щебенистими ґрунтами. Не виносить засолення та важких глинистих ґрунтів. Разом з іншими видами є облігатним екоценоелементом шибляка – типу рослинності, що

характеризується формаціями з пануванням геміксерофільних, нагіроксерофільних, мезо- та мегатермних низькостовбурних лісів та чагарників. (Настас, 1987).

В природних умовах *Z. jujuba* це типовий геліофіт і найменші умброфітні умови вже негативно впливають на здатність плодоношення. Вид характеризується жаростійкістю та посухостійкістю, витримує без пошкоджень температурний режим від +50°C (Настас, 1987) до -25 – 30°C (Красовський, 2007 та ін.).

За біоморфологічними ознаками *Z. jujube* – листопадне дерево 5–8 м, рідше 10–12 м заввишки (до 24 м у природних оселищах) або кущ. Особини можуть досягати 250 річного віку, але в середньому живуть до 150 років.

Крона сформована пагонами трьох типів: пагонами формування (ростові, видовжені, багаторічні); кільчатками або брахібластами (вкорочені, багаторічні); плодовими (видовжені, однорічні) (Красовський, 2007). Плодові або репродуктивні пагони тонкі, трав'янисті, 10–45 см завдовжки, з черговими листками, у пазухах яких закладається від 4 до 18 суцвіть. Репродуктивні пагони утворюються на брахібластах, з яких щорічно виростає по 1–2 репродуктивних пагонів. Після дозрівання та осипання плодів репродуктивні пагони восени, зимою або навесні опадають, тому для унабі властивий гілкопад (Красовський, 2007).

Суцвіття клубочкоподібне з 3–20 квіток. Квітки двостатеві, дрібні 0,4–0,55 см у діаметрі, запашні. Запилення перехресне і здійснюється переважно комахами. Плід – соковита, напівнижня, синкарпна кістянка. Крупноплідні сорти мають плоди до 4 см завдовжки і до 2,5–3 см у діаметрі з максимальною масою до 45 г (Синько, 1974).



Рис. Сучасний культивений ареал *Z. jujuba*

На сьогоднішній день вид розповсюджений далеко за межами природного ареалу і культивуються у країнах з тропічним, субтропічним та частково континентальним кліматом (Shahrajabian et al., 2019). Китай – займає перше місце у світі з культивування *Z. jujuba*, де обсяги виробництва сягають понад 85%

загального світового врожаю (Wang et al., 2016). У Китаї налічується близько 400 сортів та сортоформ *Z. jujuba* (Reich, 1991).

У США (штати Каліфорнія, Техас, Флорида, Джорджія, Південна Кароліна, Міссісіпі та ін.) *Z. jujuba* був завезений у 1908 році. Зараз виведено близько 20 сортів, з яких найпоширенішими є Li и Lang (Wang et al., 2016).

До Європи сорти *Z. jujuba* були завезені з США у 30-х роках минулого століття, а також з Китаю через поступову акліматизацію у Криму та на Кавказі. У другій половині XX століття цією культурою почали займатись в Італії, Франції, Іспанії, Португалії, Швейцарії, Німеччині, Болгарії та інших європейських країнах. В цілому зараз у культурі виду *Z. jujuba* налічується понад 700 сортів та сортоформ.

Z. jujuba широко культивується в Північній Африці, Південній Європі, на Близькому Сході та південному заході США де створюються нові сорти (табл.).

Таблиця – Представленість сортів *Z. jujuba* окремих країн виробників

Країна	Кількість створених сортів	Площа зростання	Найпоширеніші сорти	Основні джерела інформації
Китай	близько 400	200 тис. га	У-сін-хун, Да-бай-цзао, Та-ян-цзао, Лан-цзао, Суан-цзао, Я-цзао, Жу-тау-цзао	Wang et al., 2016
США	близько 20		Li, Lang, Admiral Wilkes, Chico, Navadna žizola	Wang et al., 2016 Miklavčič et al., 2019
Азербайджан	більше 30	160 га	Ордубані, Ірада, Арзау Апшерон, Азербайджан, Хурмаї, Азері, Насімі, Ширван	Тагієв, Самойленко, 1987; Кулиев и др., 2015; Ахундова, Гаджиева, 2017
Таджикистан	близько 46	120 га	Вахшський, Дружба, Бурнім, Советський, Южанін, Таджикський	Насырова, 2016; Ахундова, Гаджиева, 2017
Узбекистан	більше 50	340 га	Самаркандський 38, У-син-хун, Та-ян-цзао, Китайський 60, Сіо-бай-цзао, Суан-цзао, Да-бай-цзао, Даргомський	Хикмат, 1976; Ахундова, Гаджиева, 2017
Грузія	більше 30	60 га	Адлер, Сочі, Туапсе, Геленджик, Абінск, Темрюк, Краснодар, Та-ян-цзао, Вахш, У-син-хун, Южанін, Хурман, Фінік, Бурнім, Сочінський-1, Лан-цзао, Дігмура, Дружба, Лі	Ксенофонтowa и др., 1994; Агробіоразнообразіє, 2015

В Україні до Нікітського ботанічного саду поодинокі екземпляри *Z. jujuba* були завезені у 1934 р. з Китаю, а колекційні посадки почали створювати у 1953 р. У 1973 р. у десяти господарствах Криму для вирощування *Z. jujuba* були виділені дослідно-господарські ділянки від 0,5 до 3 га під керівництвом Л.Т. Синько. На сьогодні посадки *Z. jujuba* в Криму займають площу понад 90 га і налічують близько 120 сортів та сортоформ. Найпоширенішими сортами *Z. jujuba* в Криму є: Коктебель, Синит, Метеор, Та-ян-цзао, Первенець, Советський, Радослав, Южанін, Вахшський 40-5, Я-цзао, Жу-тао-цзао, Да-бай-цзао, Азери, Насімі та ін. (Синько, 1975; Литвинова, 2010).

На дослідних ділянках господарства «Новокаховське» Інституту рису НААН України у Херсонській області, в колекції *Z. jujuba* з середини 1990-х років вивчаються сорти: Вахш, Вахшський 30/16, Вахшський 40/5, Даргомський, Китайський 2-А, Китайський 93, Коктебель, Метеор, Радослав, Сініт, Советський, Суан-цзао, Та-ян-цзао, Южанін, Я-цзао (Карнатовская, 2016).

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України перші екземпляри *Z. jujuba* були одержані з Сочинської та Самаркандської дослідних станцій, з Нікітського ботанічного саду та з Китаю ще в 1934 р. У цих рослин в окремі роки підмерзали однорічні пагони та спостерігалось вимерзання рослин до кореневої шийки. Дрібноплодні форми зимували значно краще і щороку плодоносили (Бризгалов, 1973). Середньо- та дрібноплодні форми задовільно зимують, але плоди не дозрівають. Ці форми становлять інтерес лише як зимостійкі підщепи для сортів та вихідний матеріал для селекційної роботи

(Красовський, 2007). Дослідженнями останніх років підтверджений високий ступінь кліматичної адаптації виду у Лісостепу України (Красовський, 2007).

В Україні *Z. jujuba* досліджують у наступних пунктах:

- м. Ялта, Автономна республіка Крим – Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр УААН (найбільша колекція сортів унабі в Україні);
- с.м.т. Гвардійське Сімферопольського району, Автономна республіка Крим – Степове відділення Нікітського ботанічного саду;
- селище Плодове Новокаховського району Херсонської обл. – Дослідно-виробниче об'єднання “Новокаховське” Інституту рису НААН України;
- м Київ. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України;
- м. Одеса – Одеський ботанічний сад;
- м. Донецьк – Донецький ботанічний сад;
- м. Кривий Ріг Дніпропетровської області – Криворізький ботанічний сад.
- м. Львів, Ботанічний сад Львівського національного університету ім. І. Франка (Красовський, 2007).

Z. jujuba ціниться за ранні терміни переходу до плодоношення (вже на 1–2 рік), високу врожайність, морозо- та посухостійкість, невибагливість до ґрунту та агротехніки вирощування. Плоди після дозрівання легко зав'ялюються і можуть зберігатись в такому стані протягом кількох років не втрачаючи свої поживні та смакові якості (Настас, 1987).

Таким чином, проведений аналіз літературних джерел показав, що *Z. jujuba* є цінною лікарською та харчовою рослиною, що є перспективною для вирощування на більшості території України, особливо у степових та лісостепових районах.

Література

1. Агробіоразнообразие Грузии (Каталог). Тбилиси. 2015: 262 с.
2. Алексеев Ю.Е. Род Унаби *Zizyphus* Mill. Флора Восточной Европы. Том IX. 1996: 397–398.
3. Ахундова Н.И., Гаджиева А.Ф. Биолого-генетическая оценка генетического фонда унаби и земляники на абшероне Успехи современной науки. 2017. Т. 1. № 9: 65–70.
4. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. Петербург-Москва-Краснодар: Лань, 2003: 592 с.
5. Карнатовская М.Ю. Зизифус (*Zizyphus jujuba* Mill.) – ценная лекарственная, плодовая и декоративная культура. Агроэкологічний журнал. 2016. № 2: 69–73.
6. Колесников В.А. Унаби или китайский финик. Частное плодоводство. М.: Колос, 1973: 272–279.
7. Красовський В.В. Інтродукція унабі (*Zizyphus jujuba* Mill.) в Лісостепу України (біоекологічні особливості, розмноження, вирощування) : автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.05. НАН України, Нац. ботан. сад ім. М.М. Гришка. К., 2007: 19 с.

8. Ксенофонтова Д.В., Первицкая Л.В., Якименко В.И. Перспективы возделывания унаби в условиях Краснодарского края. Субтропическое и декоративное садоводство. 1994. № 38: 215–227.
9. Кулиев Р.А., Ахундова И.Н., Ахунд Заде А.И., Раджабова А.Ш. Наследование некоторых количественных признаков субтропического растения унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.). Baki Universitetinin Xəbərləri Təbiət elmləri seriyası №2. 2015: 58–70.
10. Литвинова Т.В. Интродукция и сортоизучение зизифуса в Никитском ботаническом саду. Тр. Никитского ботанического сада. 2010. 132: 189–195.
11. Настас Г.В. Зизифус. Малораспространенные плодово-ягодные растения. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987: 5–80.
12. Насырова Ф.Ю. Генетические ресурсы растений неисчерпаемый источник стресс устойчивых форм для селекции. Земельные ресурсы и продовольственная безопасность Центральной Азии и Закавказья. Рим, 2016: 274–309.
13. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.П., Пастушенков В.Л. Унаби или юйюба. Лекарственные растения: использование в народной медицине и быту. Л.: Лениздат, 1990: 267–268.
14. Синько Л.Т. Зизифус *Zizyphus jujuba* Mill. Каталог видов, сортов и гибридных форм субтропических плодовых культур, произрастающих в государственном Никитском ботаническом саду. Ялта: ГНБС, 1975: 22–32.
15. Тагиев Т.М., Самойленко А.Н. Селекция унаби в Азербайджане. Селекция унаби в Азербайджане. Селекция и сортоизучение плодовых и субтропических культур. Баку, 1987. т.13: 59–67.
16. Хикмат Б.Ш. Биологические основы размножения унаби зелеными черенками применительно к условиям Узбекистана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Москва, 1976: 24 с.
17. Li J.W., Fan L.P., Ding S.D., Ding X.L. Nutritional composition of five cultivars of Chinese jujube. Food Chem. 2007. 103: 454–460.
18. Miklavčič Višnjevec A., Baruca Arbeiter A., Hladnik M. et al. An Integrated Characterization of Jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) grown in the North Adriatic Region. Food Technol Biotechnol. 2019. 57(1): 17–28. doi: 10.17113 ftb.57.01.19.5910
19. Reich, L. Uncommon Fruits Worthy of Attention. Reading, Mass., Addison Wesley, 1991: 139–146.
20. Shahrajabian M.H., Khoshkharam Mehdi, Zandi Peiman [et al.]. Jujube, a super fruit in traditional Chinese medicine, heading for modern pharmacological science. Journal of Medicinal Plants Studies, 2019. 7: 173–178.
21. Takhtajan A. Flowering Plants. St. Petersburg: Springer Science & Business Media, 2009: 871 p.
22. Wang R., Ding S., Zhao D. [et al.]. Effect of dehydration methods on antioxidant activities, phenolic contents, cyclic nucleotides, and volatiles of jujube fruits. Food Science and Biotechnology, 2016. 25(1): 137–143.

23. Zhao Z., Liu M., Tu P. Characterization of water soluble polysaccharides from organs of Chinese Jujube *Zizyphus jujube* Mill. Eur. Food Res. Technol., 2007. 226: 985–989.

УДК 615.32.582.28

ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СИРОВИНИ ПЛОДІВ МОРКВИ ДИКОЇ *DAUCUS CAROTA* L. У КУРСІ ФАРМАКОГНОЗІЇ

Кухнюк О. В.¹ викладач природничих дисциплін, **Нестеренко В.В.**¹ викладач фармацевтичних дисциплін, спеціаліст I категорії, **Глущенко Л.А.**², заступник директора з наукової роботи, к.б.н., с.н.с.

1–Черкаська медична академія, м. Черкаси, Україна, oksana.kuh@ukr.net

2–Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: плоди, морква дика, лікувальні властивості, домішки

Морква є одним з найулюбленіших овочів, який за вітамінним складом, харчовими та лікувальними властивостями має переваги серед інших поширених овочів, проте і дикий родич моркви посівної – морква дика має ряд переваг і не менш давню історію використання.

Лікувальні властивості моркви були відомі ще древнім грекам за часів Діоскорида (I ст. нашої ери), рослину високо цінували та залучали до різноманітних релігійних ритуалів і використовували як приправу. Відомі лікарі Давньої Греції Гіпократ та Гален рекомендували використовувати її як засіб проти кашлю, болю, запалень та з успіхом лікували нею туберкульоз, сечокам'яну хворобу, болісні сечовиділення, відсутність молока у породіль.

Як ефективний лікарський засіб морква дика описана Абуранханом Біруні, середньовічним персидським лікарем і мислителем, а арабський енциклопедист Авіцена у своїй праці «Канон лікарської науки», зазначав, що насіння моркви заспокоює різкий біль у шлунку і кишківнику, підвищує статевий потяг, полегшує ускладнений перебіг вагітності, що пов'язана з частою блювотою, слабкістю та набряками, тощо.

У народній медицині України часто використовують всю рослину, так, зокрема всю рослину моркви дикої застосовують при захворюваннях печінки, нирок, при запамороченнях, малокрів'ї, анеміях, а насіння – переважно як сечогінний та глистогінний засіб.

Народи Середньої Азії застосовують плоди дикої моркви при жовтяниці, як послаблюючий, вітрогінний та сечогінний засіб, застосування плодів сприяє покращенню лактації у матерів годувальниць. Коренеплоди моркви посівної застосовують при авітамінозах та як слабкий послаблюючий засіб, застосовують і свіжі коренеплоди та свіжий сік для регулювання вуглеводного обміну. Поглибити пізнання з фармакологічної дії, біохімічної чи морфологічної будови лікарських рослин допомагають фармацевтичні науки.

Чільне місце серед фармацевтичних наук займає фармакогнозія, яка вивчає лікарські рослини, лікарську сировину рослинного та тваринного походження та деякі продукти первинної переробки рослин та тварин. Одним з

головних завдань курсу Фармакогнозії є отримання знань щодо методів встановлення справжності сировини, чистоти та її доброякісності.

Одним з важливих навиків, які отримують студенти впродовж вивчення курсу фармакогнозії є ідентифікація сировини найпоширеніших видів рослин за макроскопічними ознаками, а також шляхом проведення будь-яких інших додаткових випробувань, які доводять справжність фармацевтичної сировини.

Досить складною, хоч і не численною, групою для набуття навичок з ідентифікацій та встановлення справжності сировини є плоди і насіння. Серед насіння найбільшу групу складають лікарські рослини, що належать до родини серерових (*Ariaceae*) – аніс, коріандр, кріп, фенхель, морква дика, тощо.

Морква дика – *Daucus carota* L., залежно від умов зростання чи культивування, переважно багаторічна, дворічна іноді при культивуванні однорічна трав'яниста рослина з тонким стрижневим веретеноподібним коренем. Стебло від 25 см до 1 м заввишки, борозенчасте, просте, у верхній частині здебільшого шерстистоопушене, рідше голе. Листки розсічені, за обрисами трикутні, яйцеподібні або видовжено яйцеподібні від 14 до 20 см завдовжки і від 4,0 до 2,4 см завширшки, двічі або чотириперисторозсічені, нижні на довгих черешках, верхні – сидячі на продовгуватій, по краю біло плівчастій піхві, частки листків останнього порядку яйцеподібні або продовгуваті, зубчасті або розсічені, по краю злегка до низу підгорнуті, зверху тупуваті або з коротким гострим кінчиком.

Суцвіття 10-50-променеви складний зонтик, з шерстистоопушеними променями, діаметром від 4 до 10 см, що під час цвітіння має плоску або опуклу форму. Обгортка суцвіття складається з численних три роздільних або перистих, майже рівних зонтику листочків, в нижній частині по краю вузько плівчасті, окремі зонтики багатоквіткові, діаметром від 1 до 2 см, з численними дрібними обгорточками, листочки обгорточок великі, трійчасто- або перисторозсічені з лінійними сегментами.

Найближчими за морфологічною будовою до насіння моркви дикої є насіння рослин родини Селерових (Зонтичних) – «домішки двійники», які виявляються у зразках сировини *Fructus Dauci carotae* (таблиця 1).

Таблиця 1 – Морфологічні ознаки ідентифікації сировини *Daucus carota* L.

Назва рослини	Ідентифікаційні морфологічні ознаки				
	форма перикарпію	розмір	колір	запах	смак
Морква дика <i>Daucus carota</i>	яйцеподібна	завдовжки 3 мм, завширшки 1,5 мм, на випуклій спинній стороні напівплоду чотири головних ребра, на яких розміщені довгі шипики, на вигнутій черевній стороні виступають два ребра, з двома рядами волосків	світло-коричневи й, ребра, шипи і волоски сіруваті	запах слабкий, специфічни й моркв'яний	пряний, гіркуватий, злегка пекучий

Продовження таблиці 1

Бутень п'яний <i>Cheerophyllum temulum</i>	видовжено еліптична	завдовжки 5-7 мм, завширшки 1,5 мм, на випуклій спинній стороні три випуклих ребра, на вігнутій черевній стороні виступають два ребра, з обох боків гладенькі або покриті короткими волосками	бурий із ребрами світлішого забарвленн я	ароматний, пряний	отруйне!
Ласкавець довголистий <i>Bupleurum longifolium</i>	видовжено еліптична	завдовжки 3-5 мм, завширшки 1,5 мм, на випуклій спинній стороні напівплоду чотири сильно виділяються світлі крилаті ребра, поверхня гладенька	темно- коричневи й, ребра сірі, майже білі	пряний, різкий	отруйне!
Болиголов плямистий <i>Conium maculatum</i>	яйцеподібна, майже округла	завдовжки 3-3,5 мм, завширшки 2,5 мм, дещо стиснуті з боків, на випуклій спинній стороні п'ять хвилястих ребер, поверхня вкрита короткими волосками чи гладенька	світло- бурий з світлішими ребрами	неприємний мишачий, підсилюєтьс я при розтиранні	дуже отруйне!

Плід моркви дикої – овальна продовгувато-ребриста з шипиками, сірувато-коричнева або сірувато-зелена з білими шипиками сім'янка, з двороздільним капрофором (двосім'янка). Мерикарпії злегка сплюснуті по спинці, кожен перикарпій має чотири довгих плоских шипа, що розміщені повздовжніми рядами, які закінчуються якірцем з подовжених шипиків. Між рядами плоских шипів розміщені ниткоподібні ребра вкриті щетинками. Маса 1000 насінин від 1,0 до 1,25 г.

Морква дика поширена у країнах Середземномор'я, як бур'ян потрапила до субтропічної Африки, Австралії, Нової Зеландії, Північної та Південної Америки. Зростає як бур'яновий, рудерально-сегетальний вид по всій території України, вид з високим розмахом адаптаційних можливостей постійно розширяє свій ареал. Основними місцями поширення є порушені господарською діяльністю землі – запільні ділянки, межі, сухі луки, схили, зростає серед чагарників, обабіч доріг, на перелогах та городах.

Нині з лікувальною метою використовують лише плоди моркви дикої – *Fructus Dauci carotae*, які збирають у період дозрівання і використовують для отримання рідкого спиртового екстракту.

Важливим етапом з'ясування істинності сировини моркви дикої є виявлення домішок, серед яких переважна більшість складають вегетативні частини рослини: стебел, листків, зонтиків та окремих їх променів. Серед сторонній домішок найчастіше виявляється насіння інших дикорослих видів, яке у масовій частці не перевищує 2,0 %.

Родина селерових в Україні представлена 66 родами 158 видами, серед представників родини є отруйні та смертельно отруйні види, вміст отруйних речовин в насінні більшості видів не досліджувався, тому важливо, щоб студенти отримали навички з виявлення насіння небезпечних домішок.

Крім плодів моркви дикої, у медицині і фармації іноді використовують насіння моркви посівної – *Semen Dauci sativae* для виготовлення спазмолітичного препарату та свіжі коренеплоди *Radix Carotae recens* для отримання каротиноїдів і біологічно-активних добавок.

Фармакогнозія надає студентам не лише професійні знання і навички, разом з іншими дисциплінами, вона розвиває і виховує, розширює кругозір, поглиблює поінформованість про причинно-наслідкові зв'язки, допомагає зрозуміти важливість і відповідальність майбутньої професійної діяльності.

Література

1. Герич П. Р. Уролесан у комплексному лікуванні алергійної бронхіальної астми / П.Р. Герич // Архів клінічної медицини.– 2003.– № 2.– С. 56–57.
2. Карлов М. Растворяет камни внутри нас // Изобретатель и рационализатор.– 1982.– № 6.– С.8–10.
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник /відпов. ред. А.А. Гродзінський. – К.: Видавництво «Українська Радянська Енциклопедія» ім М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», – 1992.– С. 283-284.
4. Макаренко М. В. Применение Уролесана у беременных с инфекцией мочевых путей / М. В. Макаренко, Д. А., Говсеев, В. Б. Панайтиди, И. Ю Алауи // Репродуктивное здоровье женщины.– 2002.– № 1(10).– С. 26-28.
5. Мамчур Ф. И. О геохимических факторах этиологии уролитиаза и лечении его препаратами семян дикой моркови/ Ф.И. Мамчур // Автореферат дисс. канд. мед. наук.– Ивано-Франковск.– 1969. – 22 с.
6. Муравйова Д.А. Фармакогнозия (с основами биохимии лекарственных растений) /Д.А. Муравйова.– М.: Медицина, 1978 – 656 с.
7. Нейко В.Є. Вплив уролесану, лазеру і квантевіту на ендотеліальний апарат товстої кишки щурів з експериментальним колітом. / В.Є. Нейко, Ю. Л. Попович // Галицький лікарський вісник.– 2001.– Т.8.– № 4.– С.73-75.
8. Орнат С. Я. Ефективність системи сурфактанту легень у хворих на хронічний обструктивний бронхіт у процесі базового лікування з використанням уролесану/ С. Я. Орнат, М. М. Островський, А. Б. Зубань, Г. М. Грицик // Архів клінічної медицини.– 2002.– № 1.– С.58-60.
9. Попова Н.В. Лекарственные растения мировой флоры / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко, А.С. Куцанян – Харьков: Диска плюс, 2016.– С.283.
10. Сарапук О. Р. Ефективність «Уролесану» при лікуванні хронічного гастриту із секреторною недостатністю / О. Р.Сарапук, В. В. Дзвонковська, В.Є. Нейко В.Є. // Бальнеологічний журнал.– 2002.– № 1.– С.28-31.
11. Терещенко Н. К. Применение Уролесана в комплексном лечении хронического простатита / Н.К. Терещенко //Здоровье мужчины.– 2002.– № 1.– С.39-42.

12. Dhar V. J., Mathur V. S., Garg S. K. Pharmacological studies on *Daucus carota*. Part.1. // *Planta med.*– 1975.– Vol.28.– Nr.1.– P.329-336.
13. Gubta Lalit, Garg R. P., Sharma R. C., Arora R. B., Monoamine oxidase inhibiting activity of *Daucus carota*. // *Indian J.Exp. Biol.*– 1973.– Vol.11.– Nr.4.– P.342-343.
14. Linn Gambir S. S., Sen S. P., Sanyal A. K., Das.P. K. Antispasmodic activity of the tertiary base of *daucus carota*, Linn seeds. // *Indian J. Physiol and Pharmacol.*– 1979. –Vol.23.– Nr.3.– P.225-228.

УДК 615.322

ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ *LICHENES*

Михайленко Ю.О., студентка 4 курсу, спеціальності біологія
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
muhialenko@ukr.net

Ключові слова: *Lichenes*, лишайники, лікарські властивості, рослинна сировина, рослинна основа, лікарські засоби, ліки.

На сучасному етапі розвитку фармацевтичної галузі, лікарські засоби рослинного походження займають вагому частину як на національному ринку, так і у провідних країнах світу. За дослідженнями експертів, у світі близько 25% лікарських засобів, що використовують у медицині безпосередньо виготовляють з рослинної сировини [1].

Інтерес до застосування ліків на рослинній основі, обумовлений тим, що при правильному дозуванні вони практично нетоксичні, нешкідливі, відносно доступні, ефективні. Значні ресурси, доступність сировини та можливість культивування роблять рослинну сировину перспективним об'єктом дослідження з метою розробки нових лікарських засобів [2].

Лікарські препарати на рослинній основі, мають значну кількість переваг порівнюючи їх з ліками на синтетичній основі. Оскільки речовини що використовують у фармакології утворюються в живій клітині, тому вони краще, ніж синтетичні, оскільки пристосовані до життєдіяльності клітин людського організму та біохімічних процесів. У живій клітині поєднується кілька речовин, що підсилюють або пом'якшують лікувальну дію. Вчені стверджують, що лікарські рослини діють не на один орган чи симптом, а є полівалентними і діють на весь організм в цілому — відновлюють функції ендокринної системи, активізують імунну систему, підвищують захисні сили організму, мають загальнооздоровчу, протизапальну та іншу дію. Фізіологічність рослинних препаратів дозволяє запобігати і ліквідувати руйнації біологічних структур на молекулярному та клітинному рівнях у організмі людини. Також, перевагою лікарських препаратів на рослинній основі слугує їх доступність та економічна привабливість. Проте також є і недоліки рослинних ліків, а саме небезпека отруєння ними — приміром, через недотримання правил збирання рослини, перевищення рекомендованої дози та курсу лікування. Часто рослини вбирають в себе токсини з навколишнього

середовища і перетворюються на отруйні. Також внаслідок надмірного використання лікарських рослин багато видів було знищено або ж їх запаси у дикій природі було значно вичерпано [3].

Одним з перспективних джерел рослинної сировини для виготовлення лікарських засобів є *Lichenes*. Перші відомості застосування *Lichenes* у медицині сягають 2000 р. до н.е. Зазвичай з лікувальною метою використовують слань. Оскільки, *Lichenes* містять в собі органічні кислоти вони володіють певною антибіотичною активністю.

Під час Великої Вітчизняної війни було закладено основи вивчення антибіотиків лишайникового походження. Першою була відома отруйна вульпінова кислота в слані *Letharia ulpina*. Використовували вказаний лишайник для отруєння вовків, тому він і отримав назву «вовчий мох». Згодом було здобуто роччелеву, уснінову, диварикатову кислоти та встановлено їх протидію на *Staphylococcus*, *Mycobacterium tuberculosis*.

У XX столітті з лишайників було отримано кілька лікарських препаратів, один з них, препарат «Евозин», виготовлений з сировини *Evernia prunastri* – так званого «дубового моху». Даний засіб має широкі антимікробні властивості проти стрептококів та стафілококів. Використовують «Евозин» для лікування захворювань шкіри (фурункульоз, сикоз). Препарат «Параміцин», виготовлений з сировини *Hypogymnia physodes* і *Parmelia caperata*, застосовували при лікуванні відкритої форми туберкульозу. Препарат «Уснін» містить в собі найбільш відомий вторинний метаболіт лишайників – уснінову кислоту (сировина – *Usnea hirta*, лишайник «бородач»), що має протівірусну, антибактеріальну, анальгетичну, протитуберкульозну та інсектицидну активність. Використовували «Уснін» для лікування дерматологічних хвороб – актиномікозу та інших захворювань шкіри [4].

Зараз зусилля вчених спрямовані на відшукування антибіотиків серед *Lichenes*. Один з лишайникових препаратів відомий під назвою «уснінат натрію на ялицевому бальзамі» вже знайшов своє застосування в медицині. Вченими з різних видів лишайників (представники з родів *Cladonia*, *Usnea*, *Evernia*, *Ramalina*, *Parmelia* тощо), які містять уснінову кислоту, був виготовлений препарат «Бінан» ($C_{18}H_{16}NaO_7$) - натрієва сіль уснінової кислоти. Перший радянський антибіотик, що був розроблений під керівництвом В.П. Савича. «Бінан» має ефективні антимікробні лікарські властивості при лікуванні посттравматичних ран, трофічних та варикозних виразок, гнійних запальних процесів. *Lichenes* також використовують у гастроентерології: відвар «ісландського моху» (*Cetraria islandica*) можна вживати при захворюваннях травної системи для збудження апетиту [5].

Cladonia alpestris вважався лишайником, який має антицингові властивості. Однак хімічним аналізом вітамін С не був виявлений у даного лишайника. Можливо, це пов'язано з тим що діючим фактором були інші речовини, не вітаміни. Наявність аскорбінової кислоти в кормових лишайниках тундр вивчається спеціально. Виявлено, що *Bryoria chalybeiformis*, *Usnea barbata* містять її найбільше. У деяких видів доведена наявність каротиноїдів [6].

Lichenes мають важливу роль не лише у природі, а і у житті людини. Однією з важливих особливостей *Lichenes* є наявність у них лікарських властивостей. Хоча більш поширеними та вживаними є препарати на синтетичні основі, та все ж можна стверджувати, що ліки рослинного походження мають низку переваг, і препарати, виготовленні з лишайників не є тому винятком. Ліки виготовлені на основі лишайників мають досить широкий спектр дії: вони мають протівірусну, антибактеріальну, анальгетичну, та інсектицидну активність, тому вони потребують подальших біохімічних і фармацевтичних досліджень з метою виявлення нових властивостей і можливо нетрадиційних галузей використання.

Проте використання лишайників має бути унормованим, адже внаслідок надмірного застосування лишайників, запаси деяких видів у дикій природі було значно вичерпано.

Література

1. Баула О. П. Забезпечення якості лікарських засобів рослинного походження: стан та перспективи / О. П. Баула, Т. М. Деркач. // Аналіз лікарських препаратів. – 2017. – №2. – С. 79–83.
2. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С. Я. 2. Кондратюк. – Київ: Наукова думка, 2008. – 336 с
3. Траволікування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%>
4. Кондратюк С. Я. Ліхеноіндикація / С. Я. Кондратюк, В. Г. Мартиненко. – Київ, 2006. – 260 с.
5. Лишайники [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2060/lishajniki>.
6. Шостак Т. А. Особливості фармацевтичної розробки рослинних препаратів [Електронний ресурс] / Т. А. Шостак. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/312897260_osoblivosti_farmaceutvici_cnoi_rozrobki_roslinnih_preparativ.

УДК: 633.582 (478)

INTRODUCTION ASPECTS OF SOME *SCUTELLARIA* L. SPECIES IN THE NATIONAL BOTANICAL GARDEN, REPUBLIC OF MOLDOVA

Ciocarlan N.G., leading scientific researcher

“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute), Republic of Moldova

n_ciocarlan@mail.ru

Key words: Lamiaceae, *Scutellaria*, medicinal use, biological peculiarities.

Introduction

The genus *Scutellaria* L. (Lamiaceae family) includes about 350 species [6], occurring in Europe, the United States and East Asia.

Scutellaria (Scullcap) species have been used in folk medicines in different parts of the world for the treatment of hyperlipidemia, allergy, arteriosclerosis, hepatitis, and hypertension for hundreds of years [7]. Many *Scutellaria* species have been, also, used as culinary herbs, and for ornamental purposes. Because of having a wide range of pharmacological actions, numerous members of *Scutellaria* genus are very important as medicinal plants. More than 295 chemical compounds have been identified in the species of the genus *Scutellaria*, mainly flavonoids and diterpenes [3]. Scientific research has shown that the active compounds in some species of *Scutellaria* have multiple therapeutic effects: antiviral, antimicrobial, antibacterial, hepatoprotective, spasmolytic, antidiarrheal, antifungal, antipyretic, antioxidant, anti-inflammatory, anticonvulsant [3, 7, 11, 12]. Recently, the genus *Scutellaria* has gained considerable interest concerning anticancer activities.

The present study has been focused on seven taxa, representatives of the genus *Scutellaria* (*S. baicalensis* Georgi, *S. altissima* L., *S. albida* L., *S. albida* ssp. *colchica* (Rech. f.) Edmond., *S. supina* L., *S. orientalis* L. and *S. alpina* L.) grown in the collections of “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) (NBGI).

Material and methods

The research started in 2015 and is ongoing. The species of the genus *Scutellaria* introduced in the collections of the NBGI served as research objects. The experiments were done in the experimental field of the collection of medicinal plants of the NBGI. The study on the characteristics of growth and the phenological stages of investigated plants was carried out according to the methodological guidelines commonly used at present [9, 13].

Results and discussions

Four *Scutellaria* species (*S. baicalensis*, *S. albida* ssp. *colchica*, *S. orientalis* and *S. alpina*) were obtained by the international exchange of seeds (*Delectus Seminum*). *S. altissima*, being spontaneous, was collected from wild populations and transplanted in the experimental plots of the collection of medicinal plants. The species *S. supina* was obtained by collegial exchange of plant material with other departments. According to bibliographic data, *S. albida* has been present in the collection since 1985 (Table 1).

Table 1. *Scutellaria* L. species, provenance and propagation method

Scientific name	Provenance / year		Propagation method
<i>Scutellaria baicalensis</i>	Botanical Garden, Lodz, Poland	2006	seeds
<i>Scutellaria alpina</i>	Botanical Garden, Mainz, Germany	2017	seeds/vegetative
<i>Scutellaria albida</i> ssp. <i>colchica</i>	Botanical Garden, Munchen, Germany	2018	seeds/vegetative
<i>Scutellaria orientalis</i>	Botanical Garden, Bonn, Germany	2018	seeds/vegetative
<i>Scutellaria altissima</i>	Spontaneous flora of Republic of Moldova	2016	seeds/vegetative
<i>Scutellaria albida</i>	NBGI, Collection of Medicinal Plants	1985	seeds/vegetative
<i>Scutellaria supina</i>	collegial exchange of plant material	2019	vegetative

Scutellaria altissima L. is a medicinal and ornamental species, frequently found in the flora of the Republic of Moldova. In folk medicine, it has been used as a cough suppressant, expectorant, vasodilator and haemostatic. The extracts from the roots and stems of *S. altissima* possess antioxidant properties and, therefore, may be beneficial in preventing diseases associated with oxidative stress, such as cancer, cardiovascular and inflammatory diseases [1, 11].

The cultivated plants went through all the phenological stages consecutively, starting with the initiation of vegetation in late March. The vegetative development of the plants lasted about 45 days. The budding stage began in early May and lasted approximately 40 days. The flowering stage continued until mid-June and was about 30 days long. During the full flowering stage, the plant height was 45-60 cm. The ripening of the seeds was noted in late June.

Scutellaria baicalensis Georgi is a valuable medicinal plant, the most thoroughly studied and widely used species of this genus. Scientific studies have shown that flavonoids are the basic chemical constituents that induce the antiviral, anti-inflammatory, hepatoprotective, antioxidant, antimicrobial, antihistaminic and sedative effects of the plant [4].

As a result of phenological observations, it was found that the growing season starts in late March – early April. The budding stage was observed in late June, when flower buds developed in the axils of the upper leaves located on the main shoots. The beginning of the flowering stage occurred in early July. The flowering stage continued until the end of August. The seed ripening stage began in August and lasted until the end of September.

Scutellaria albida L. is an herbaceous, perennial species that possesses antibacterial, antioxidant and antimicrobial effects [8]. Under the pedoclimatic conditions of our country, the plants had normal rates of growth and development, completing the entire ontogenetic program. The cultivated plants grew about 30-40 cm tall. The plants began to vegetate at the end of March. The budding stage was recorded at the end of May. The beginning of the flowering stage was observed in

early June. The beginning of seed maturation was recorded in mid-July and it lasted until the beginning of August.

S. albida ssp. *colchica* under the pedoclimatic conditions of our country has an intense growth, reaching a height of 35-45 cm. The plants began to vegetate at the end of March. The budding stage was noted in the first decade of June. The beginning of the flowering stage was observed in late June. Blooming time is during July, and seeds ripen in August.

Scutellaria alpina L. is not fully exploited as official medicinal herb. As a result of recent studies can be considered as a potential source of therapeutic agents for hyperglycemia-related disorders [1]. It is a perennial plant growing up to 15-30 cm high in the *ex situ* conditions. The budding stage began in late April. The full flowering of the plants on the experimental plots occurred in late May. The flowering stage lasted until the second decade of July. The ripening of the seeds was noted in early September. The seed ripening stage lasted about 20 days.

Scutellaria orientalis L. is a medicinal species with numerous subspecies and varieties, many of them widespread at high altitudes. The plant has scientifically proven healing properties. It possesses choleric, diuretic, anticancer, antibacterial, coronary dilating and hypotensive effect [5, 11]. In the experiment, the liquid extract has a stimulating effect on the cardiovascular system. Tincture of the herb in the experiment exhibits hypotensive and sedative effects. The fresh aerial part of the plant is used externally for the manufacture of plasters for tumors [2].

Scutellaria supina L. is a Eurasian species with a disjunctive area of distribution. It is a critically endangered species included in the Red Book of the Republic of Moldova (3rd edition) [10]. The species is less studied from the perspective of the content of biologically active substances and medicinal uses. There are also no sufficient data on the biological characteristics of plants in *ex situ* conditions which led to the inclusion of this species in the research program. It is very important that it must be taken preventive measures to protect this species and initiate conservation activities including reintroduction into natural habitats.

The research on *S. supina* and *S. orientalis* species have been performed only during a period of vegetation. The studies are in progress but the preliminary results are optimistic regarding their development in culture conditions.

Conclusions

The study of the biomorphological features of allochthonous species (*S. baicalensis*, *S. albida* ssp. *colchica*, *S. orientalis*, *S. alpina* and *S. albida*) highlighted the high adaptive potential of plants under the pedoclimatic conditions of the Republic of Moldova, demonstrating the prospects of their cultivation on large areas. The identification, study and cultivation of some species of *Scutellaria* L., which have not so commonly been used in our republic, will contribute to the enrichment of the range of popular medicinal plants, which could be new sources of raw material for the pharmaceutical industry.

Acknowledgement. The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22.

Bibliography

1. Grzegorzczak-Karolak I., Gotab K., Gburek J. et al. Inhibition of Advanced Glycation End-Product Formation and Antioxidant Activity by Extracts and Polyphenols from *Scutellaria alpina* L. and *S. altissima* L. *Molecules*, 2016, vol. 21, p. 739-749.
2. http://www.medherb.ru/nep_gr.htm.
3. Joshee N., Tascan A., Medina-Bolivar F. et al. *Scutellaria*: Biotechnology, Phytochemistry and its Potential as a Commercial Medicinal Crop. In: *Biotechnology of Medicinal Plants*, 2013, p. 69-99.
4. Martin J., Dusek J. The Baikal skullcap (*Scutellaria baicalensis* Georgi) – a potential source of new drugs. *Ceska Slov. Farm.*, 2002, vol. 51(6), p. 277-83.
5. Özdemir F. A. et al. In vitro callus propagation and antibacterial activities of callus an edible endemic and medicinal plant *Scutellaria orientalis* L. subsp. *bicolor*. *Progress in nutrition*, 2016, vol. 18(1), p. 81-86.
6. Paton A. A global taxonomic investigation of *Scutellaria* (Labiatae). *Kew Bulletin*, 1990, 45(3), p. 399-450.
7. Shang X., He X., Li M. et al. The genus *Scutellaria* an ethnopharmacological and phytochemical review. *Journal of Ethnopharmacology*, 2010, vol. 128(2), p. 279.
8. Skaltsa H.D. et al. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Scutellaria albida* ssp. *albida* from Greece. *Planta Medica*, 2000, vol. 66(7), p. 672.
9. Sparks T.H., Menzel A., Stenseth N.C. European Cooperation in Plant Phenology. *Climate Research*, 2009, vol. 39, 12 p.
10. The Red Book of the Republic of Moldova, 3rd ed., 2015, Știința, Chisinau, 492 p.
11. Vaydia B.M. et al. Antioxidant capacity of Fresh and Dry Leaf Extract of Sixteen *Scutellaria* species. *J. of Medicinally Active Plants*, 2014, vol. 2(3-4), p. 42-49.
12. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А.Л., Лесяевская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001, стр. 351-353.
13. Майсурадзе Н.И., Черкасов О.А., Тихонова В.Л. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. *Сер. Лекарств. Растен. М.*, 1984, N3, 33 с.

УДК: 633.88:631.582 (478)

***DIGITALIS FERRUGINEA* L. – A VALUABLE FOXGLOVE SPECIES INTRODUCED IN THE NBGI, REPUBLIC OF MOLDOVA**

Ciocarlan N.G., leading scientific researcher

“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute), Republic of Moldova

n_ciocarlan@mail.ru

Key words: *Digitalis ferruginea*, medicinal use, seed germination, phenology.

Introduction

Digitalis ferruginea (Rusty foxglove), is a herbaceous species in the genus *Digitalis* (Scrophulariaceae family) native to southern and southeast Europe (Hungary, Romania, Turkey and the Caucasus).

D. ferruginea is a perennial herb with a short woody rhizome. Stems are straight, sparsely hairy in the lower part, glabrous in the upper part. Leaves are oblong-lanceolate: basal and lower stem leaves at the base are extended into a petiole

and below with pronounced arcuate, pubescent veins. The middle and upper stem leaves are sessile, glabrous, gradually turning into bracts. The bell-shaped, yellow-brown flowers are arranged in a multi-flowered dense raceme. The fruit are ovate glabrous capsule with numerous yellow-brown seeds.

The plant contains cardenolides, phenylethanoid glycosides, iridoids, steroidal compounds, nitrogen-containing compounds, phenol carboxylic acids and their derivatives, flavonoids, anthraquinones [1, 2, 6, 7]. The leaves are cardiac, stimulant and tonic [3]. They are often used in the treatment of certain heart complaints. Recent studies have shown that the extracts of *D. ferruginea* are rich in phenolic, flavonoid and tannin content with promising biological effects. The tested extracts have revealed good antioxidant and toxic activity being considered an alternative source of antioxidant and toxic agents for pharmacological applications [4, 5]. *D. ferruginea* has also economical relevance because of their ornamental value being cultivated worldwide as garden herb due to its spectacular inflorescences.

Material and methods

The investigations were carried out during the period 2015-2020. *D. ferruginea* plants were obtained from the seeds received by *Delectus Seminum* in 2009 (identification number – 1037) from Botanical Garden of Nantes, France. The investigations regarding multiplication and cultivation aspects of the species were carried out at the experimental fields in the National Botanical Garden (Institute) (NBGI). The germination coefficient of the seeds was determined in laboratory conditions, in Petri dishes on filter paper moistened with distilled water (100 seeds in 3 repetitions). Seed germination was assessed depending on the duration of their storage (1 year, 2 years and 3 years). Phenological observations and biometric measurements were performed annually during the entire vegetation period according to widely used methodological guidelines [8].

Results and discussions

High seed productivity is characteristic for *D. ferruginea*. In our experiment, the seeds retain the germination capacity for 3 years. Seeds with storage period of 1 year have the highest germination capacity – 100% and for seeds kept 2 years and 3 years this index slightly decreased being between 90 and 98% (table 1). A slight decrease of germination energy was also observed but no significant difference was determined between evaluated variants.

Table 1 – Germination capacity of *D. ferruginea* seeds depending on the duration of storage

Period of storage	seed origin	1000- seed weight, g	start germination day	duration of germination, days	germination capacity, %
2018	Collection of Medicinal Plants, NBGI	0,6865	3	8	90.4
2019		0,7284	3	7	98,2
2020		0,7541	3	7	100

The seeds germinate on the 3rd day after initiating the experiment. The duration of germination process lasts for 7 days for seeds with a storage period of 2 years and 3

years and for 8 days in the case of seeds stored for one year. The 1000-seed weight varied from 0,6865 g (seeds collected in 2018) to 0,7541 g (seeds collected in 2020). At the stage of well-developed cotyledons, the plantlets one by one were transplanted into cellular trays using a potting mix substrate compost+cernoziom+sand (3:3:1). All the necessary cultural practices were carried out during raising period of the seedlings. When the seedlings were 5-7 cm high, they were transferred in open field (in second decade of May). For plant cultivation has been chosen a site with humus-rich, well-drained soil in partial shade. The planting was made in rows with a 50 cm distance between them and 40 cm distance between the plants.

The plants successfully adapted to the implemented growth conditions. The first year of growth the plants produce a rosette of oblong basal leaves. They show an excellent growth in the first season. In the second year, plants develop the erect leafy stem from the previous year rosettes. All individuals flowered abundantly in the second period of vegetation, successfully attaining the generative period, reaching the height of 0,8-1,2 m.

The monitoring of the plants during vegetative period relates that the start of budding begins at the second decade of June. The duration of this phase is 15-20 days. In the beginning of July starts flowering stage. Mass flowering of the species under investigation conditions was observed in middle of July and continues until the end of July – beginning of August. The seeds ripen during August. The flowers in inflorescences come out gradually, so the flowering period in general, and therefore fruitage period, is of lengthy character. Is worth mentioning that the plants are extremely hardy, grow very rapidly and require very little maintenance.

Including this species in the collection we will improve the assortment with new medicinal plants that represent a valuable material for scientific studies and a potential vegetal material for medicinal drug production.

Conclusions

The investigated *Digitalis ferruginea* species showed excellent initial acclimatization in the National Botanical Garden and may be assessed as species with good response and adaptation to the soil and climatic conditions of the Republic of Moldova. The monitoring of the plants during vegetative period indicate that *D. ferruginea* species are quite stable in culture, developed very well, passing all phenological stages and successfully attaining the generative period.

Acknowledgement. The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22.

Bibliography

1. Appel R.M., Gisvold O. A Preliminary Phytochemical Investigation of *Digitalis ferruginea*. Journal of the American Pharm. Association, 1954, vol. 43(4), P. 215-219.
2. http://www.medherb.ru/nep_gr.htm
3. <https://pfaf.org/user/plantsearch.aspx>
4. Kaska A., Deniz N., Cicek M., Mammadov R. The screening of *Digitalis ferruginea* L. subsp. *ferruginea* for toxic capacities, phenolic constituents, antioxidant

properties, mineral elements and proximate analysis. Food Sci. Technol., 2020 [online].

5. Katanić J., Ceylan R., Matić S., T. et al. Novel perspectives on two *Digitalis* species: Phenolic profile, bioactivity, enzyme inhibition, and toxicological evaluation. South African Journal of Botany, vol. 109, 2017, p. 50-57.

6. Skhirtladze A.V., Kopaliani T.A., Nebieridze V.G. et al. New Steroidal Glycosides from Pericarp of *Digitalis ferruginea*. Chem. Nat. Compd., 2017, vol.53, p. 1083-1087.

7. Çalis I. et al. Phenylethanoid glycosides from *Digitalis ferruginea* subsp. *ferruginea* (Scrophulariaceae). Chem. Pharm. Bull., 1999, vol. 47(9), p. 1305-1307.

8. Майсурадзе Н.И., Черкасов О.А., Тихонова В.Л. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. Сер. Лекарств. Растен. М., 1984, N3, 33 стр.

УДК 633.88: 631.527

**DIVERSITY OF INTRODUCED MEDICINAL (AROMATIC) PLANTS
FAMILY ASTERACEAE BERCHT. & J. PRESL AND SIGNIFICANCE OF
THEIR SCIENTIFIC – APPLIED RESEARCH IN LITHUANIA**

Ragažinskienė O., Saunoriūtė S.

Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University, Ž. E. Žilibero str. 2 Kaunas, Lithuania, LT-46324, ona.ragazinskiene@vdu.lt

Key words: medicinal (aromatic) plants, biologically active compounds, *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family.

Introduction

In order to solve the problem of conservation and enhancement of biodiversity to improving human health care, research of medicinal (aromatic) plants have scientific and practical significance not only in Lithuania, but in the whole world (14, 17).

In these plants accumulate various biologically active compounds. Biologically active compounds of plant origin are used for production of new preparations in pharmaceutical industry and medicine for the treatment of various diseases; development and use of functional ingredients in the food industry (1, 15).

To solve this problem in Lithuania are carried out complex, interdisciplinary researches, project activities and studies.

Research object – Medicinal (Aromatic) plants (MAP's) diversity of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family.

The aim of research to investigate the diversity of different genus of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family; to perform comparative analysis of data and to determine the possibilities of their practical application.

Materials and methods

Investigations were carried out in Kaunas, the Middle of Lithuania in Collection of Medicinal Plants of Scientific Sector of Medicinal and Aromatic

Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University during the period from 1999 to 2020. Medicinal (aromatic), spice plants introduced in long-term (since 1924) medicinal plant collections and experimental area.

Study location and growing conditions

According to climatic zones, it is a part of the central lowlands of Lithuania, where the average yearly temperature is +6.7°C, the annual acumulative temperature ($S > 10^{\circ}\text{C}$) above +10°C is 2100 to 2300°C, the average minimal monthly temperature in winter ($T_{\text{min}}^{\text{m}}$) is -24 to -26°C, and annual precipitation level is 500-750 mm. According to multi-year meteorological observations, the coldest month is January and the warmest month are July and August. 60% of annual precipitation falls during the warm period. The average period of vegetation is about 200 days (3).

Various methods have been used in these complex studies: identification of taxa of medicinal plants, cultivation and research of their growth and development, changes of biological properties during vegetation stages, preparation of medicinal plant raw material, determination of its quantity and quality (5, 7, 8, 12). Statistical analysis of the obtained data was performed using SPSS 11.0. and Microsoft Excel. Significant level was chosen $p < 0.05$ (4).

The following methods and equipment were used in the research of plant chemical composition: essential oil content were determined by hydrodistillation, supercritical fluid extraction and solid phase microextraction; qualitative composition by gas chromatography and mass spectrometry; phenolic compounds by high performance liquid chromatography, standard spectrophotometric and capillary chromatography. Radical scavenging activity of extracts were evaluated spectrophotometrically, antioxidant and radical scavenging properties of individual extract components were determined by chromatographic and capillary electrophoresis methods combined with reaction of synthetic radical compounds and electrochemical detectors (8, 11, 16).

Results and their discussion

In recent years, complex methods and technologies are used in the research of MAP's by various specialists: botanists, chemists, pharmacists, biologists, mathematicians, agronomists, working in various scientific institutions and establishments. Long-term Collections of Medicinal Plants of Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University are the main base for medicinal plant knowledge, research, project and education activities.

The article presents the data of comparative analyses of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family genus diversity. The introduction of fifty-two genera of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family was investigated. Among them, the most abundant genera are: *Achillea* L., *Artemisia* L., *Grindelia* Willd., *Tanacetum* L., *Echinacea* (L.) Moench, *Tagetes* L. (Fig.1).

It was determined growth, development and productivity dynamics during phenological observations and their dependence on meteorological factors of introduced *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Achillea* L., *Artemisia* L., *Bidens* L., *Tagetes* L., *Tanacetum* L. genera.

The established regularities substantiate the appropriate time of preparation and harvesting of the medicinal raw material of these plants and enable to predict the growing conditions, biological productivity and growing prospects in industrial plantations (1, 2, 13).

The biologically active compounds of promising medicinal plant extracts, the regularities of their distribution in various plant species and their individual organs have been determined.

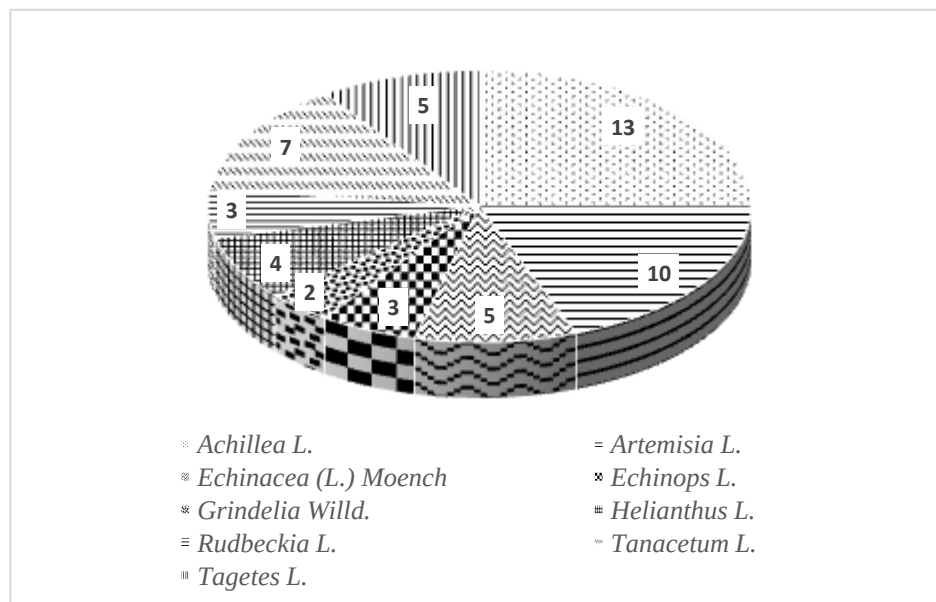


Fig. 1. Diversity of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family genera. Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University, 1999-2021.

Preclinical studies showed the stimulation of immune response induced by lectins of *Echinacea purpurea* (L.) Moench root extracts in animal blood samples (2). The effect studies of *E. purpurea* preparations have been performed to determine changes in prostate mass, histological structure and individual blood cells in rats (15). The ethanolic extract „Ežiucito tinktūra“ were made from *E. purpurea* raw material and *Rosa* L. fruits. The pharmacopoeia article “ Ežiucito tinktūra ” has been prepared and approved (FS 591: 2002).

Conclusions

Complex, inter-institutional studies of introduction of fifty-two genera plants of *Asteraceae* (Bercht. & J. Presl) family were tested in the Middle of Lithuania (Kaunas) in Collection of Medicinal Plants of Scientific Sector of Medicinal and Aromatic Plants, Scientific Department of Botanical Garden at Vytautas Magnus University during the period from 1999 to 2020.

It was assessed scientific, practical research significance and recommendations for medicine, pharmacy, food industry, veterinary practice.

References

1. Balčiūnaitė G., Juodsnukytė J., Savickas A., Ragažinskienė O.; Šiatkutė L., Tvirblytė G., Mištinienė E., Savickienė N. (2015). Fractionation and evaluation of

proteins in roots of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. *Acta Pharmaceutica*. 65:4, 473-479.

2. Balčiūnaitė G., Dam S., Pesliakas H., Žvirblis G., Mistinienė E., Ragažinskienė O., Pamparienė I., Žymantienė J., Baniulis D., Savickienė N. (2017). Investigation of *Echinacea purpurea* root proteins with hemagglutinating activity. *Natural product communications*. 12:6, 947-950.

3. Bukantis A. (1994). *Lietuvos klimatas*, p. 188.

4. Čekanavičius V., Murauskas G. (2015). *Statistika ir jos taikymai*, III. p. 190-239.

5. Juknevičienė G., Juronis V. (2000). Medicinal plants (Collections of Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus university), p.62.

6. Kaškonienė V., Kaškonas P., Maruška A. (2011). Chemical composition and chemometric analysis of essential oils variation of *Bidens tripartita* L. during vegetation stages. *Acta Physiologiae Plantarum*, 33:6, 2377-2385.

7. Lapinskienė M. N. (1993) Lietuvos agrolandšafto ekosistemų uolinių bendrųjų požeminių organų ekomorfologinis, kiekybinis ir fitocenotinis įvertinimas: gamtos mokslų habilitacinio darbo referatas. Vilnius (in Lithuanian).

8. Maruška A. Kornyšova O. (2006). Application of monolithic chromatographic columns in phytochemical analysis. *Journal of Chromatography*, 1112:12-, 319-330.

9. Ragažinskienė O., Kmitienė G., Janulis V. (2001). Anatomical structure of stem, leaf, and inflorescence of *Echinacea purpurea*. *Botanica Lithuanica*, 7:3, 227-233.

10. Ragažinskienė O., Maruška A. (2011). Perspektyvių vaistinių augalų cheminės sudėties mokslinių tyrimų raida Vytauto Didžiojo universitete. Vytauto Didžiojo universiteto Botanikos sodo raštai, 15, 82-94.

11. Ragažinskienė O., Lapinskienė N., Kornyšova O., Maruška A. (2008). Introdukavimo metodų taikymas vaistinių augalų biologinėms savybėms. Jaunųjų mokslininkų darbai, 3:19, 113-117.

12. Ragažinskienė O. 2009. Introdukuojamų vaistinių prieskoninių augalų biologinių savybių įvertinimas ir atranka farmacijos bei vaistažolininkystės plėtrai Lietuvoje. Habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga, p. 48.

13. Saunoriūtė S., Ragažinskienė O., Ivanauskas L., Marksa M. (2020). Essential oil composition of *Artemisia abrotanum* L. during different vegetation stages. *Chemija*. 31:1, 52-56.

14. Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2011a) COP 10 Decision X/17. Consolidated update of the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020: <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=12283>.

15. Skaudickas D., Kondrotas A., Baltrušaitis K. S., Vaitiekaitis G. (2003). Rausvažiedės ežiulės (*Echinacea purpurea* L. Moench) preparatų poveikis priešinei liaukai eksperimento sąlygomis. *Medicina*, 39:8, 761-766.

16. Stankevičius M., Akuneca I., Jakobsone I., Maruška A. (2011). Comparative analysis of radical scavenging and antioxidant activity of phenolic compounds present in everyday use spice plants by means of spectrophotometric and chromatographic methods. *J. Separation Science*, 34:11, 1261-1267.

17. WHO traditional medicine strategy: 2014-2023.

УДК 635.918+581.412:615.322(477-25)

ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН В КОЛЕКЦІЇ СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ

Глухова С.А., в.о. директора, Михайлик С.М., с.н.с., к.с.-г.н., Шиндер О.І.,
н.с., к.б.н.

Сирецький дендрологічний парк загальнодержавного значення, м. Київ,
Україна, syrets.dendropark@gmail.com

Ключові слова: лікарські рослини, сукулентні рослини, колекція, дендропарк

Колекція сукулентних рослин Сирецького дендрологічного парку була започаткована у 1977 році на базі Республіканського дослідно-показового господарства квіткових і декоративних рослин (РДПГ) МЖКГ УРСР (в подальшому ДАФ «Квіти України»).

З метою збереження ексклюзивної колекції сукулентів та кактусів у 2008 році на виконання наказу Міністерства з питань житлово-комунального господарства України рослини було передано на баланс Сирецького дендрологічного парку загальнодержавного значення.

Результатом багаторічної наполегливої роботи колективу однодумців є зібрана колекція кактусів та інших сукулентних рослин, яка нараховує понад 600 видів з багатьох частин світу. В колекції зібрані рослини, які належать до класів Magnoliopsida та Liliopsida та представлені 7 підкласами, 13 порядками, 20 родинами, 126 родами.

Сукулентними (від латинського *succulentus* – соковитий) називають рослини, які мають здатність накопичувати та утримувати в своїх органах багато води. Ці запаси вологи зазвичай швидко накопичуються та повільно використовуються. Завдяки цьому рослинам вдається вижити протягом тривалого часу в жорстких спекотних умовах [1-4].

Географічне походження таких рослин різне, але об'єднує їх наявність дуже соковитих, м'ясистих органів. Соковиті тканини можуть знаходитись в одному або в декількох органах рослини залежно від середовища в якому вони ростуть.

Серед сукулентів є рослини з лікарськими властивостями, препарати з яких використовуються в класичній та народній медицині. Частина з них добре відомі і широко розповсюджені – це представники родин Алоє та Коланхое, які для багатьох є улюбленими кімнатними рослинами, інші – менш поширені, але не менш цікаві.

Алоє (Aloe) – рід сукулентних рослин підродини асфodelевих (Asphodelaceae), що походить із сухих районів Африки, але завдяки своїм корисним властивостям він поширився у всьому світі в регіонах зі схожими кліматичними умовами. Назва роду походить з арабської мови і в перекладі означає «гіркий», що стосується смаку м'якоті і соку листків.

Представники - багаторічні трав'янисті рослини з довгими гладкими м'ясистими листками, вкритими по краю шипами. Квітки червоні або жовті, зібрані у верхівкову китицю. Рід Aloe налічує понад 500 видів. Найвідоміші

серед них: алоє деревоподібне (*Aloe arborescens* Mill.), відоме у побуті як «столітник», та алоє вера (*Aloe vera* L.). Алоє використовується як харчова і косметична сировина, компонент лікарських засобів та біологічно активних добавок. [1, 5, 6].

Препарати на основі алоє чинять протизапальну і антибактеріальну дію. Використовують їх для лікування запалень шлунково-кишкового тракту, профілактики закрепу, стимулювання обміну речовин. Місцеве використання рослини пришвидшує процес лікування псоріазу та різних видів дерматиту, стимулює вироблення колагенових волокон, завдяки чому пришвидшується загоєння ран, а також регенерація пошкодженої шкіри. Алоє також заспокоює подразнення, зволожує шкіру і зменшує почервоніння [5, 6].

Рід **Каланхое** (*Kalanchoe*) налічує близько 200 видів, батьківщиною яких є Південна Африка, Мадагаскар та Південно - Східна Азія.

Багато-, дво-, рідше однорічні сукулентні рослини. Мають соковиті, прямостоячі, іноді вилягаючі, звисаючі або виткі стебла, які у деяких видів з віком дерев'яніють. Листки – м'ясисті, черешкові чи сидячі, суцільні, рідше лопатеві, перисторозсічені з гладенькою або рівномірно опушеною поверхнею, у деяких видів з воскоподібним налітом. Забарвлення варіює від зеленого до червоного. Існують види з краплистими листям. Деяким видам цього роду притаманні виводкові бруньки, які утворюються по краю листка між зубчиками, по головній жилці листка або в суцвіттях [1, 5, 6].

Як лікарський засіб використовують сік з листя рослини, який на відміну від соку алоє, не містить гіркоти та має приємний кислуватий присмак. Використовують його для лікування запальних процесів у шлунку та кишківнику, захворюваннях шкіри (екзема, висипи), нарывів, трофічних виразок, опіків. Препарати на основі соку каланхое чинять комбіновану протизапальну та регенеруючу дію на хворий орган [5-8].

Найчастіше в медичній практиці використовують *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. і *Kalanchoe daigremontiana* Raym. Hamet & H.Perrier

Агава (*Agave*) - рід сукулентних рослин підродини агавових (Agavaceae), родини холодкових (Asparagaceae). Рід налічує до 300 видів, які здебільшого використовують у декоративних цілях – для оформлення інтер'єрів, зимових садів та оранжерей. Найбільш відомою та розповсюдженою є Агава американська (*Agave americana* L.), яка є, також, і харчовою культурою.

Агава американська – багаторічна рослина заввишки 1-2 м і діаметром понад 3 м з укороченим стеблом і 20-30 великими м'ясистими листками з колючим вістрям. Батьківщиною є Південна Америка і Мексика, де її здавна культивують і використовують.

Народна медицина рекомендує свіжі листки агави для зовнішнього застосування при нарывах, ревматизмі та ішиасі, а висушені, у вигляді порошку, для внутрішнього застосування при захворюваннях шлунка, печінки, жовчного міхура. Із соку агави отримують засіб, який використовують для лікування бронхіту і туберкульозу.

Наукова медицина ще мало використовує препарати із агави, але встановлено, що екстракти із листя рослини мають болезаспокійливу,

антисептичну дію та виявляють біостимулюючі властивості. За своєю дією на загоювання шкірних ран препарати з агави схожі та не поступаються препаратам із соку алое [5-8].

Юка (*Yucca*) - рід вічнозелених рослин підродини агавових (Agavoideae) родини холодкових (Asparagaceae), що налічує близько 50 видів, які поширені від Атлантичного узбережжя Флориди і островів Карибського моря, через південні штати США і Мексику до Каліфорнії.

Вічнозелені, дерев'янисті рослини з невисоким або досить високим малогіллястим або таким, що зовсім не гілкується стеблом, іноді стебло майже відсутнє і над землею підноситься лише пучок жорстких, лінійних листіків. Серед представників роду багато декоративних рослин, окремі види є технічними та харчовими [1, 3, 5, 6].

Біологічно активними речовинами юки є стероїдні сапонінові глікозиди, що є сировиною для отримання гормональних препаратів. Кількість сапонінів може сягати 12% залежно від виду. Сировиною для отримання сапонінів є листки, але найбільше їх міститься у бутонах і квітах на початку цвітіння.

Препарати юки мають протиалергічну та протизапальну активність і використовують для лікування екземи, нейродермії, псоріазу, червоного плоского лишая, склеродермії, дерматитів [6-8].

Опунція індійська (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) – екзотична багаторічна рослина родини Кактусових (Cactaceae), що походить з центральної Мексики. Рослина поширена в Північній та Південній Америці та у багатьох частинах світу з подібним кліматом, особливо в Середземномор'ї, може сягати від 3 до 5 метрів заввишки [1, 2, 3, 5].

У опунції використовують плоди, стебла, листки та квіти: плоди і молоді листки вживають у їжу, квіти заварюють, як чай, із насіння отримують борошно та олію. Крім використання у їжі, опунцію, завдяки її цілющим властивостям використовують, в косметології, народній і традиційній (включена в Британську фармакопею) медицині. Зокрема для попередження та лікування аденоми простати.

Всі частини рослини багаті на вітаміни і мінеральні речовини завдяки чому продукти із неї підтримують імунітет, покращують кровотворення, укріплюють стінки судин, регулюють артеріальний тиск, стабілізують роботу кишківника, попереджають розвиток онкології, заспокоюють нервову систему, покращують роботу мозку, укріплюють пам'ять. В народній медицині застосовують сік опунції з якого роблять компреси для загоювання ран, прискорення зрощування кісток при переломах, лікуванні ревматизму та болю в суглобах. Відвар та настоянка плодів допомагає при захворюваннях сечовивідної системи, послабленню імунітету, нестачі вітамінів [7-12].

Лофофора (*Lophophora*), а також пейотль, чик'улі, меск'аль – рід з родини Кактусових (Cactaceae). Маленькі, кулясті, безколючкові сіро-зеленого кольору рослини на міцному редькоподібному корені. Стебло доволі м'ясисте, від 5 до 8 см у діаметрі, маківка покрита жовтуватو-сірою шерстю. В природних умовах лофофори надзвичайно витривалі, хоча ростуть дуже повільно. Поширені від центральної Мексики до Техасу [1, 3, 8].

У соку лофофори містяться алкалоїди: пеллотин, мескалін, ангалонін, лофофорин та інші, які викликають зорові та слухові галюцинації. В більшості це стосується *Lophophora williamsii* (Lem. ex Salm-Dyck) J.M.Coult., яка протягом тисячоліть є культовою, ритуальною та легендарною рослиною. Індіанці Мексики і півдня США шанували пейотль, як божество і вживали його під час релігійних обрядів. Іноді його використовували у якості стимулюючого засобу під час важкої праці. В мексиканській народній медицині його використовували у повсякденному житті як ліки від практично всіх хвороб, а саме: пропасниці, артриту, мігрені, головного болю, високої температури, для лікування алкоголізму.

В гомеопатичній практиці препарати лофофори застосовують при головному болю, що викликаний спазмами судин головного мозку, для лікування гіпертонічної хвороби, здійснює заспокійливу дію на центральну нервову систему. Використовують його для лікування депресії, безсоння та інших психічних розладів. Має лікувальний ефект саме за використання у невеликих кількостях [8, 10, 11]. Застосування рослини в якості лікарського засобу не поширене. В більшості країн вирощування та зберігання лофофори, як наркотичної рослини заборонено.

Важливо! Лікування препаратами отриманими із перерахованих вище рослин вимагає початкового узгодження з лікарем, а також дотримання встановлених доз.

Література

1. Гайдаржи М.М. Сукулентні рослини (анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання): навчальний посібник / М.М. Гайдаржи, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 176 с.
2. Гапон В.Н., Щелкунова Н.В. Кактусы. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001. – 96 с.
3. Кактусы и другие суккуленты: Справочник / Беффа Д.; Пер. с итал. И.В.Артюшиной; Фот. К.Дани. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 335, с.
4. «Методические рекомендации по технологии промышленного выращивания кактусов и подбору ассортимента для удовлетворения массового спроса» РД 204 УССР 192-86. Киев, 1986
5. Широбокова Д. Н., Нікітіна В. В., Гайдаржи М. М., Баглай К. М. Кактуси та інші сукулентні рослини. – К. : Українські пропілеї, 2003. – 110 с.
6. Андреева Н. Г. Суккуленты и их секреты: справочная литература – Киев: Софія–А, 2007. – 96 с.
7. Зузук Б.М., Литвинець Є.А. Цілющі екзоти. – Львів: Аверс, 2004. – 188 с., іл., Бібліогр.: С. 178-186.
8. Рябоконт А.О. Довідник лікарських рослин. – Харків: ТОВ «Фактор-Друк», 2007 – 351 с.
9. Борисенко Т. И. Кактусы. – К.: Наукова думка, 1986. – 186 с.
10. Ван дер Неер Ян. Все о кактусах. – СПб.: Кристалл; М.: Оникс, 2004. – 207 с.
11. Хааге Вальтер. Кактусы. – М.: Колос, 1992.– 366 с.

УДК 58: 069.029: 615.32: [378.6: 615.1]

**КОЛЕКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ
НАЦІОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТА ЇЇ
ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ
БОТАНІКИ**

Гонтова Т. М., д. фарм. н.; **Філатова О. В.**, к.б.н.; **Руденко В. П.**, к. фарм. н.;
Гапоненко В. П., к. фарм. н.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна,
botanika@nuph.edu.ua

Ключові слова: ботанічний сад НФаУ, колекція видів лікарських рослин, фармацевтична ботаніка.

Обов'язковою складовою підготовки фахівців фармації є всебічне вивчення різноманіття видів лікарських рослин, які є основою для розробки лікарських рослинних препаратів.

У 1992 р. навколо навчальних корпусів Національного фармацевтичного університету (НФаУ) (м. Харків) на намівних піщаних ґрунтах, намитих при розширенні р. Харків на площі майже 8 га, був закладений ботанічний сад НФаУ [1].

Протягом майже тридцяти років у тісній співпраці працівників ботанічного саду і кафедр ботаніки, фармакогнозії та хімії природних сполук і нутриціології формувалась колекція лікарських рослин, що вивчають студенти університету у рамках навчальних програм. Зараз вона налічує близько 500 видів і форм.

Завданням даного дослідження було визначення відповідності та оптимізація використання колекції рослин ботанічного саду НФаУ потребам дисципліни «Фармацевтична ботаніка». До діючої навчальної програми дисципліни «Фармацевтична ботаніка», розділам, присвяченим систематиці рослин, зараз включено 106 видів вищих рослин, 3 види водоростей, 2 види грибів та один вид лишайників. Значна кількість цих видів є офіційними і включені до ДФУ [2].

Аналіз видового складу колекції ботанічного саду НФаУ показав, що із 106 видів вищих рослин, що вивчаються, у відділу відкритого ґрунту вирощується 94. Це 52 види автохтонної флори: 15 видів дерев і чагарників, поширених у природних лісових фітоценозах Харківщини та 37 видів трав'янистих одно-, дво- і багаторічників, що зростають на луках, у степах, трав'янистому ярусі лісів чи є бур'янами. З вирощуванням цих видів рослин на території ботанічного саду зазвичай не виникає ніяких проблем, бо це мезофіти або ксерофіти і умови культивування цілком відповідають їх екологічним вимогам.

Сільськогосподарськими рослинами, що вирощуються на полях та присадибних ділянках є 18 видів – представників родин *Alliaceae* (*Amaryllidaceae*), *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae* та *Solanaceae*. В умовах ботанічного саду рослини не досягають своєї максимальної продуктивності, але цвітуть, плодоносять і повністю відповідають навчальним завданням.

До інтродукованої флори належать 24 види рослин. Це представники Північної Америки: *Robinia pseudoacacia* L., *Aronia melanocarpa* (Michaux) Elliot, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., *Matricaria discoidea* DC.; Середземномор'я: *Melissa officinalis* L., *Salvia officinalis* L., *Thymus vulgaris* L., *Calendula officinalis* L.; різних регіонів Азії: *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Hyoscyamus niger* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertn., *Juglans regia* L., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill, *Ginkgo biloba* L. тощо. *Aesculus hippocastanum* L. походить з Балкан, а *Digitalis purpurea* L. із Західної Європи. Ареал деяких видів заходить на територію України, але не включає Харківську область, так, *Glycyrrhiza glabra* L. поширена у степовій зоні України, *Hippophaë rhamnoides* L. – в дельті Дунаю, *Taxus baccata* L. – у Західній Україні та в гірському Криму, *Glaucium flavum* Crantz. – в Криму та на узбережжі Азовського моря, *Atropa belladonna* L. – в західній Україні та в Криму.

Серед рослин, що культивуються у ботанічному саду НФаУ та вивчаються у курсі «Фармацевтична ботаніка» є рідкісні види: реліктовий вид *Ginkgo biloba* L. занесений до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи як вид, що перебуває під загрозою вимирання; автохтонні для Харківщини види – *Astragalus dasyanthus* Pall. та *Adonis vernalis* L., а також поширені в інших регіонах України – *Atropa belladonna*, *Glaucium flavum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Taxus baccata*, занесені до Червоної книги України [3].

Рідкісними на території Харківської області є *Inula helenium* L., *Juniperus communis* L. *Persicaria bistorta* L., *Primula veris* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Valeriana officinalis* L., *Vinca minor* L.

На жаль, 12 видів рослин, що вивчаються у курсі фармацевтичної ботаніки, не вирощуються в умовах нашого ботанічного саду, що пов'язано з особливостями екологічних умов їх зростання. Це вологолюбивий сциофіт *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., вибагливі до умов зволоження ґрунту та повітря *Polygonum hydropiper* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Arnica montana* L. та представники родини Ericaceae: *Ledum palustre* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Soreng., *Oxycoccus palustris* Pers., *Vaccinium myrtillus* L., а також теплолюбиві види: *Amygdalus communis* L., *Rosmarinus officinalis* L. та *Sophora japonica* L.

Видовий склад лікарських рослин, які інтродукуються, культивуються або зростають у природних фітоценозах України і представлені в ботанічному саду НФаУ, дозволяє познайомити студентів з переважної більшості видів, включених до примірної програми дисципліни «Фармацевтична ботаніка», з їх видоспецифічними морфолого-екологічними і морфологи-систематичними ознаками, зібрати та дослідити їх лікарську сировину, розширити та закріпити отримані знання.

Література

1. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради та автор передмови В. П. Черних. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – Київ : МОРІОН, 2016. – 1952 с.
2. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків : ДП

«Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1110 с.

3. Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Я. П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 912с.

УДК 581.6:[712.253:58:069:029]

ІНТРОДУКЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *EUCOMIS* L'HER. В НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Жила А.І., к.б.н., , **Тимченко О.Д.**, к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України,
alla.i.zhila@gmail.com, olgaalex1@ukr.net

Ключові слова: *Eucomis*, інтродукція, колекція.

Одними з найбільш часто вживаних лікарських рослин на півдні Африки є повільно зростаючі цибулинні, причому в основному використовуються їх підземні частини. Ендемічний цибулинний африканський рід *Eucomis* L'Her. давно є одним із найбільш шанованих джерел етномедицини на півдні Африки, що приваблює увагу токсикологів, фармакологів та фітохіміків.

Незважаючи на величезний потенціал цих рослин, фармакологічне значення компонентів, виділених з них, досі є недостатньо вивченим [1].

Формування колекцій та розробка методів вирощування лікарських рослин поза межами природного зростання дає змогу подальшого вивчення їх фітохімічного складу.

Рослини видів еукоміс вирощувалися за умов утримання в оранжереї культурі та у відкритому ґрунті. У роботі використовували метод формування колекції еукомісів за родовим принципом та морфометричний метод.

За сучасною номенклатурою [2] рід *Eucomis* відноситься до родини *Asparagaceae*, підродини *Scilloideae* (у минулому – до родини *Hyacinthaceae*). Рід налічує 12 видів та 4 підвиди [3].

Еукоміси називають лілією-ананасом завдяки ефектному суцвіттю, що дуже схоже з ананасом. Рослини більшості видів зростають виключно в Південній Африці, як в областях з зимовими, так і літніми дощами, але переважно в останній зоні як компонент вологих гірських схилів, відкритих полів і лісів.

Еукоміси мають велике бульбоцибулинне кореневище, що несе декілька багаторічних цибулиноподібних пагонів (цибулин) конічної або круглястої форми. Листки синантні, розеткові, ременеподібні або продовгуваті, темно-зелені, часто з пурпурними плямами. Квітконос завдовжки від 45 см до 2 м. Оцвітина складається з 6 ланцетних, рівних, зрослих біля основи частин. Квітки мілкі, колесоподібні, зеленуваті, білуваті з пурпурним, завширшки 2-2,5 см. У всіх еукомісів квітки, старіючи, зеленіють. Коробочка плоско-округла, глибоко трибороздчаста або трилопатева. Насіння оберненояйцеподібне.

Усі еукоміси схожі за будовою квіток. Відмінності проявляються у розмірах рослин, в забарвленні листків і квіток (поява фіолетового кольору),

але, насамперед, вони відрізняються запахом, що і зумовлює різні запилювальні синдроми (видам з різним ароматом квіток відповідають і різні запилювачі). Оригінальні високодекоративні суцвіття довго зберігаються як на рослині, так і в зрізаному вигляді. Від появи квітконоса до в'янення останньої квітки може пройти 2-3 місяці.

У НБС імені М.М. Гришка НАНУ зібрана колекція еукомісів, яка складається з 7 видів (*Eucomis autumnalis* (Mill.) Chitt., *E. bicolor* Baker, *E. comosa* (Houtt.) Wehrh., *E. montana* Compton, *E. pallidiflora* Baker (syn. *E. pallidiflora* ssp. *pallidiflora*), *E. vandermerwei* Verd., *E. zambesiaca* Baker, одного підвиду (*E. pallidiflora* ssp. *pole-evansii* (N.E.Br.) Reyneke ex J.C. Manning) та одного сорту *E. comosa* 'Rosea'.

Вирощування еукомісів здійснюється за умов утримання їх як в оранжерейній культурі, так і у відкритому ґрунті. В умовах помірно-холодного клімату ці рослини потрібно викопувати на зиму.

Відмічається, що в умовах України фенологічний розвиток рослин ґрунтової та горщикової культур вирощування *E. comosa* різниться, але загалом цей вид має досить стабільні феноритми [4].

При вирощуванні у відкритому ґрунті в умовах НБС імені М.М. Гришка НАНУ отримані рослини всіх видів суттєво відрізняються від вирощених в оранжерейних умовах збільшенням маси цибулин та суцвіттям, що не полягає. Так, у відкритому ґрунті цибулина *E. pallidiflora* (одного з найкрупніших за розміром видів) може досягати маси до 1000 г, а діаметр цибулини – близько 12 см. Цибулини у *E. pallidiflora* ssp. *pole-evansii* досягають діаметра 9 см, *E. comosa* – 8 см (в горщиковій культурі не більше 7 см), *E. autumnalis* – 5 см.

Еукоміси широко використовуються традиційними цілителями, а *E. autumnalis* є одним з найважливіших видів південноафриканських лікарських рослин [5], що потрапив до десятки найбільш вживаних видів в етномедицині Південної Африки. Традиційно також використовують *E. bicolor* та *E. comosa* [6].

Цибулини *E. autumnalis* використовуються для лікування раку, лихоманки, як блювотний засіб, а також для лікування шкірних інфекцій (ран, фурункулів та відкритих виразок), сечових та респіраторних інфекцій. *E. autumnalis* стимулює регенерацію кісток та хрящів, відіграє потенційну роль у терапії остеопорозу [1, 7]. Широке використання *E. autumnalis* традиційними цілителями призвело до досліджень протизапальної та антибактеріальної дії екстрактів його листя, цибулин і коренів.

Одними з найбільш важливих сполук, виділених з еукомісів, є гомоізофлавоноїди та тритерпеноїдні глікозиди. Першими гомоізофлавоноїдами (як новий клас природних сполук) стали еукомін та еукомол, отримані П. Бюлером та Ч. Таммом з *E. bicolor* у 1967 р.

Виділені біологічно активні гомоізофлавоноїди представників роду вказують на їх протизапальну, антибактеріальну, антигістамінну, антимуtagenну та ангіопротекторну дію.

Вивчення фітохімічного складу речовин проводилось у наступних представників роду: *E. comosa*, *E. bicolor*, *E. pallidiflora* subsp. *pole-evansii*, *E. autumnalis*, *E. schijffii* (6), *E. montana* [8], *E. vandermerwei* та *E. zambesiaca* [9].

На ефективність фітохімічної дії екстрактів з еукомісів можуть впливати наступні фактори: інтенсивність сонячного світла, температура та полив, вік цибулин, умови зберігання [10, 11].

У *E. autumnalis* екстракти з листків показали значно нижчу протизапальну активність, ніж з цибулин, а основні складові змінюються залежно від частини рослин [5]. Так, гомоізофлаванони у *E. bicolor* накопичуються у восковому шарі лусок, а тритерпеноїдні глікозиди – у самій тканині лусок [12].

На сьогодні *E. autumnalis* визнаний, як один з найбільш загрожуваних видів південноафриканських лікарських рослин [5]. Усі еукоміси, які утримуються в НБС імені М.М. Гришка, мають природоохоронний статус різних категорій: *Eucomis autumnalis*, *E. comosa*, *Eucomis montana*, *E. zambesiaca* – LC; *E. bicolor*, *E. pallidiflora* ssp. *pole-evansii* – NT; *E. vandermerwei* – VU [13].

Створена колекція еукомісів у НБС імені М.М. Гришка має потенціал для продовження робіт за наступними напрямками: розробка методів масового вирощування у відкритому ґрунті для отримання нового джерела нестероїдних протизапальних ліків; дослідження фітохімічного складу речовин у видів, не залучених раніше до подібних експериментів.

Література

1. Alaribe F.N., Maepa M.J., Mkhumbeni N., Motaung S.C. Possible roles of *Eucomis autumnalis* in bone and cartilage regeneration: A review // Tropical Journal of Pharmaceutical Research. – 2018. – 17 (4). – P. 741-749.
2. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. – 2016. – 181. – P. 1-20.
3. Plants of the World Online. POWO Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. – 2019. – Режим доступу: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>.
4. Прилуцька С.О. Біоморфологічні особливості *Eucomis comosa* (Houtt) Wehrh. в умовах захищеного ґрунту в Донбасі // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 3. – 2003. – С. 146-150.
5. Zschocke S., Rabe T., Taylor J.L.S., Jäger A.K., Van Staden J. Plant part substitution – a way to conserve endangered medicinal plants? // Journal of Ethnopharmacology. – 2000. – 71. – P. 281–292.
6. Koorbanally N.A., Crouch N. R., Langlois A., Du Toit K. Mulholland D.A., Drewes S.E. Homoisoflavanones and spirocyclic nortriterpenoids from three *Eucomis* species: *E. comosa*, *E. schijffii* and *E. pallidiflora* subsp. *pole-evansii* (Hyacinthaceae) // South African Journal of Botany. – 2006 a. – 72(3). – P. 428-433.
7. Mulholland D.A., Sianne L. Schwikkard S.L., Crouch N.R. The chemistry and biological activity of the Hyacinthaceae // Nat. Prod. Rep. – 2013. – 30. – P. 1165-1210.
8. Koorbanally N.A., Crouch N.R., Harilal A., Pillay B., Mulholland D.A. Coincident isolation of a novel homoisoflavonoid from *Resnova humifusa* and

Eucomis montana (Hyacinthoideae: Hyacinthaceae) // Biochemical Systematics and Ecology. – (2006 6). – 34. – P. 114-118.

9. Sihra J.K., Thumser A.E., Langat M.K., Crouch N.R., Mulholland D.A. Constituents of Bulbs of three Species of the *Hyacinthaceae* (*Hyacinthoideae*): *Eucomis vandermerwei*, *E. zambesiaca* and *Resnova humifusa* // Natural Product Communications. – 2015. – 10 (7). – P. 1207-1209.

10. Taylor J. L. S., Van Staden J. The effect of age, season and growth conditions on anti-inflammatory activity in *Eucomis autumnalis* (Mill.) Chitt. Plant extracts // Plant Growth Regulation. – 2001. – 34. P. 39–47.

11. Ndhlala A.R., Mulaudzi R.B., Kulkarni M.G., Van Staden J. Effect of environmental factors on seedling growth, bulb development and pharmacological properties of medicinal *Eucomis autumnalis* // S. Afr. J. Bot. – 2012. – 79. – P. 1–8.

12. Heller W., Andermatt P., Schaad W.A., Tamm C. Homoisoflavonones. IV. New constituents of the eucomin series of *Eucomis bicolor* // Helvetica Chimica Acta. – 1976. – 59. – P. 2048–2058.

13. African Plant Database (version 3.4.0). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève and South African National Biodiversity Institute, Pretoria. – Режим доступа: <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/>.

УДК: 581. 4+8+45

АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АССИМИЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ *LYCIUM BARBARUM*, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ МИРЗАЧУЛЯ (УЗБЕКИСТАН)

Каршибаев Х.К.¹, руководитель проекта, д.б.н.

Аманова М.М.², докторант кафедры ботаники.

1– Гулистанский государственный университет, Республика Узбекистан, hkarshibaev_53@mail.ru

2– Таш ГАУ, Республика Узбекистан, amanova2020@mail.ru

Ключевые слова: интродукция, аридная зона, дрезза обыкновенная, годжи, иммуномодулятор, анатомическое строение, диагностические признаки.

L. barbarium L. (дрезза обыкновенная, тибетский кипарис, волчья ягода, ягоды Годжи) из семейства *Solanaceae* широко применяется в традиционной медицине и кухне Восточной Азии. Во Вьетнаме, Китае и ряде других стран плоды дреззы зарегистрированы в фармакопеях и активно применяются как общеукрепляющее, гипогликемическое и тонизирующее средство, а также для улучшения пищеварения и др. В ряде стран (США, Аргентина и др.) плоды применяются в качестве иммуномодулятора (Секинаева и др., 2018).

В западноевропейской медицине указывается на воздействие этого лекарственного растения на функции человеческого организма путем регуляции метаболических процессов, снижения уровня сахара и холестерина, стабилизации почечной активности, а также антиоксидантных свойств (Николаева, 2015).

В последние годы интерес к плодам дерезы значительно возрос, особенно в европейских странах, что обусловлено появлением на рынке биологических активных добавок (БАД) для борьбы с избыточным весом, включающих в себя ягоды годжи.

Фитосырье *L. barbarium* имеет богатый состав, в нем содержатся: бетаин, рутин, аскорбиновая кислота, даукостерин (бета-ситостерил-бета-D-глюкозид), полисахариды, ненасыщенные жирные кислоты (омега-3,6), витамины В₁, В₂, никотиновая кислота, каротиноиды, а также микроэлементы (кальций, фосфор, железо, натрий, магний, марганец, калий и др.) и 18 аминокислот (глутаминовую кислоту, пролин, глицин, аланин, метионин, лизин и другие). Из моносахаридов присутствуют глюкоза, галактоза, арабиноза, рамноза, ксилоза и др. (Семенова и др., 2015; Suvd-Erdene Byambasuren, Junru Wang and Gokul Gaudel, 2019).

В Узбекистане дереза обыкновенная не используется. Поэтому изучение дерезы обыкновенной представляет научный и практический интерес для расширения ассортимента фитопрепаратов Республики Узбекистан.

Цель исследования является изучение морфо-анатомическое строение ассимилирующих органов дерезы обыкновенной, определение диагностические и адаптивные признаки данного вида.

Объектом исследований служил *L. barbarium*, произрастающие в условиях интродукции Мирзачуля. Ассимилирующие органы (лист и черешок) зафиксированы в 70° этаноле для анатомического исследования. Эпидерму изучали на парадермальных и поперечных срезах. Поперечные срезы листа сделаны через середину, а черешок – через основание. Срезы, окрашивали метиленовой синью последующим заклеиванием в глицерин (Барыкина и др., 2004). Описания основных тканей и клеток приведены по К. Эзау (1980), эпидерма – по С.Ф. Захаревич (1954).

Листья дерезы обыкновенной сверху зеленые, снизу сизоватые, обратно ланцетные или эллиптически ланцетные, на верхушке более-мение заостренные, суженные к основанию и незаметно переходящие в черешок, развиваются пучками на укороченных внепазушных побегах. На парадермальном срезе очертания эпидермальных клеток прямолинейные, утолщенные, проекция многоугольная. Клетки адаксиальной эпидермы крупнее, чем абаксиальной. В клеточных оболочках эпидерма на обеих сторонах листа хорошо заметны ядрышки. Листья амфистоматичные, устьица находятся на обеих сторонах листовой пластинки, расположены поперечно к продольной оси листа. Форма устьиц округло-овальная. Верхняя эпидерма имеет значительно меньшее количество устьиц по сравнению с нижней. Замыкающие клетки устьиц на обеих сторонах листа почти одинаковой длины. Устьица непогруженные аномоцитного, гемипарацитного и парацитного типа.

Мезофилл листа на поперечном срезе дорсивентрального типа, который представлен палисадными клетками, расположенными под верхней эпидермой мезофилла листа, губчатые клетки – над нижней эпидермой мезофилла листа. Эпидерма представлена одним рядом клеток с толстостенным слоем кутикулы. Клетки адаксиальной эпидермы крупнее, чем абаксиальной. Между

адаксиальной и абаксиальной эпидермами расположены палисадные и губчатые паренхимные клетки. Под адаксиальной эпидермой расположена палисадная паренхима.

Палисадная паренхима наиболее хлорофиллоносная, крупная и удлинённая, которая состоит из 3-х рядов клеток и расположена между адаксиальной эпидермой и губчатой паренхимой листа. Губчатая паренхима хлорофиллоносная, состоит из 4-5 рядов и расположена между палисадной паренхимой и абаксиальной эпидермой. Губчатая паренхима округло-овальная, крупноклеточная. Между палисадными и губчатыми клетками расположены многочисленные боковые проводящие пучки, с 2-3 мелкими сосудами.

Главная жилка листа выдается на абаксиальной стороне. Остальная часть жилки занята основной паренхимой, в которую погружены проводящие пучки, клетки паренхимы толстостенные округло-овальной формы, среди которых встречаются гидроцитные клетки. Проводящие пучки закрытого биколлатерального типа, многочисленные, состоящие из флоэмы и ксилемы. Клетки ксилемы толстостенные, вытянутой формы. Их стенки утолщены в виде спиралей.

Черешок листа на поперечном срезе паренхимно-пучкового типа, состоит из однорядной эпидермы, многочисленной паренхимы и проводящих пучков. Черешок выступает на нижней стороне листа. Под эпидермой располагается пластинчатая однорядная колленхима. В центре черешка имеется проводящий пучок. Проводящий пучок закрытый биколлатеральный, форма почечковидная, который состоит из флоэмы и ксилемы. Расположение сосудов проводящего пучка цепочковидное. Паренхимные клетки в центральной части черешка толстостенные, округлые, овальные и встречаются гидроцитные клетки.

Полученные результаты позволили определить ряд морфолого-анатомо-гистологических и характерных диагностических признаков для дерезы обыкновенной. Выявленные диагностические признаки могут быть использованы при идентификации растительного сырья.

Установлено, что *L. barbarium* адаптирован к аридным условиям Мирзачуля и проявляет признаки засухоустойчивости.

Литература

1. Секинаева М.А., Ляшенко С.С., Исламова Ф.И. и др. Фенольные соединения и антиоксидантная активность плодов двух видов *Lycium*. // Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты./ Сборник научных статей X Международного симпозиума. Москва, 14-19 мая 2018 г. – С. 376-379.
2. Николаева Ю. Ягоды Годжи. Плоды долголетия и суперздоровья. – М.: Энтраст Трейдинг, 2015. – 128 с.
3. Suvd-Erdene Byambasuren, Junru Wang and Gokul Gaudel. Medicinal value of wolfberry (*Lycium barbarum* L.) // Journal of Medicinal Plants Studies, 2019.-7(4) - P. 90-97.
4. Семенова Е. Ф., Апенкина Т. В., Азизова Л. М., Курдюков Е. Е., Бегутова Е. В. Фармакогностическое исследование листьев и плодов дерезы

китайской *Lycium chinense* Mill. – интродуцента Среднего Поволжья // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки, 2015. – №4 (12). – С. 68–76.

5. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике (основы и методы). – Москва: Изд. МГУ. – 2004. – С. 6 - 68.

6. Эзау К. Анатомия семенных растений. Книга 2. – Москва: Изд. Мир, 1980. – С. 327 – 364.

7. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестник ЛГУ, 1954. – № 4. – С. 65-75.

УДК 581.6

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ МНОГОЛЕТНИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ АСТРАГАЛОВ В ГОЛОДНОЙ СТЕПИ (УЗБЕКИСТАН)

Каршибаев Ж.Х., д.б.н., доцент, **Хакбердиева Х.А.**, стажер – преподаватель, **Садыкова С.Ш.**, – магистр

Гулистанский государственный университет, Республика Узбекистан, jahon@inbox.ru

Ключевые слова: *Astragalus*, таксон, вид, интродукция, всхожесть семян, сохранность проростков.

Охрана и рациональное использование биоразнообразия растительного мира Республики считаются приоритетными задачами, стоящими перед учеными Узбекистана (Тожибаев, 2015). Каждое семейство растений имеет свое особое место во флоре нашей Республики. Причисляемое к ним семейство бобовые (*Fabaceae* Lindl.) составляет более 470 видов. Более 90% представителей данного семейства считаются источниками ценных кормов, лекарственными и медоносными растениями (Каршибаев, 2014; Абдуниязова, 2015). Представители видов хранят в себе ряд биологически-активных веществ, таких как флавиноидные соединения и занимают важную позицию в фармацевтической промышленности (Нишанбаев и др., 2015).

Astragal L. является самым большим родом семейства бобовых во флоре Узбекистана. В него входят около 270 видов, которые составляют более половины видов семейства бобовых. Принадлежащие к данному роду растения широко распространены в пустынных, предгорных и горных местностях. Многие из них рассматриваются как перспективные объекты для интродукции и селекции. Однако, исследования по интродукции представителей рода *Astragalus* очень мало.

В качестве объектов исследования, из рода *Astragalus*, отобраны виды *A. sieversianus* Pall., *A. turkestanus* Bunge и *A. turbinatus* Bunge. Все эти виды являются многолетними травяными растениями и встречаются в предгорных зонах Узбекистана.

В условиях Голодной степи, все интродуцентные растения были посажены семенным способом. Оазис имеет специфический равнинный рельеф, находится в 230-550 метров над уровнем моря. Общая площадь Голодной степи составляет более 10 тысяч квадратных километров.

Большая часть этих земель является засоленной. Среднегодовой показатель температуры наблюдается в промежутке 14,4-15,6°C. В годы проведения исследований, средний уровень осадков составил 281,4 мм. Период осадков наблюдается в основном в зимние и весенние месяцы. Количество теплых дней увеличивается от 270 до 310 дней.

При оценке результатов интродукции была использована оценочная шкала, предложенная И.В. Белолиповым и др. (2011).

Семена изученных астрагалов в условиях Голодной степи прорастают в конце марта – в первой декаде апреля. Ростки *A.turbinatus* и *A.sieversianus* прорастают раньше, чем *A.turkestanus*. Вид *A.turkestanus* начинает прорастать в начале второй декады апреля. В апреле и мае все виды астрагалов интенсивно растут и развиваются. Затем рост замедляется. В первый год астрагалы продолжают свою вегетацию до середины октября.

На второй год астрагалы начинают свою вегетацию в первой декаде марта. Они очень хорошо развиваются в апреле-мае. Начиная со второго года *A.sieversianus* и *A.turbinatus* входят в генеративную фазу, а *A.turkestanus* – с третьего года.

В начале мая у астрагалов закладываются бутоны. Начиная с третьей декады мая у растений наблюдается вступление в фазу цветения. Они активно продолжают расти до периода плодоношения. Вегетация этих видов продолжается до первой декады ноября, а в некоторые годы – вплоть до наступления зимних холодов.

В таблице 1 приводится информация об анализе полученных результатов, по всхожести и сохранности проростков, а также об оценке результатов интродукции, основанной по методике И.В.Белолипова и др. (2011).

Таблица 1 – Всхожесть и сохранность проростков, оценка результатов интродукции видов астрагалов в Голодной степи

Виды	Всхожесть и сохранность астрагалов			Показатели					Интродукционная оценка
	Всхожесть	Выживаемость	Сохранность	Устойчивость к засолению	Потребность во влаге	Жароустойчивость	Морозостойкость	Естественный прирост	
<i>A. sieversianus</i>	49,6	39,6	33,1	20	5	5	10	5	55
<i>A. turkestanus</i>	48,3	45,8	31,6	20	5	10	10	5	50
<i>A.turbinatus</i>	58,2	55,8	51,2	20	15	15	5	10	65

Результаты показали, что *A.turbinatus* более перспективен для выращивания в засоленных почвах Голодной степи, чем *A.sieversianus* и *A.turkestanus*.

Можно сделать заключение, что в условиях Голодной степи *A.sieversianus*, *A.turbinatus* и *A.turkestanus* показывают разные степени всхожести семян, прорастания и сохранности проростков. *A.turbinatus* имеет среди них преимущество по вышеуказанным показателям.

Литература

1. Тажибаев К.Ш. Анализ национальной информационной системы по растительному разнообразию Узбекистана//Биоразнообразие, сохранение и эффективное использование растительного и животного генофонда. Материалы республиканской научно-практической конференции. - Ташкент, 2015. – С. 3-9.

2. Каршибаев Х.К. Особенности репродукции некоторых видов рода *Alhagi* Gagnev. в аридной зоне Узбекистана // Аридные экосистемы, 2014. - Вып.20. № 2 (59).- С. 99-107.

3. Абдуниязова Г.Ж. Кораколпоғистон худудидаги доривор ўсимликларнинг экологик тахлили // Биологические и структурно-функциональные основы изучения и сохранения биоразнообразия Узбекистана. Материалы республиканской научно-практической конференции. - Ташкент, 2015. - Б.12-14.

4. Нишанбаев С.З., Бешко Н.Ю., Шамьянов И.Д., Нигматуллаев А.М. Экологическая роль метаболитов растений рода *Alhagi* // Биологические и структурно-функциональные основы изучения и сохранения биоразнообразия Узбекистана. Материалы республиканской научно-практической конференции. - Ташкент, 2015.- С. 254-259.

5. Белолипов И.В., Тухтаев Б.Е., Каршибоев Х.К. Методическое пособие по проведению научно-исследовательских работ по предмету “Интродукция растений”. – Гулистан, 2011. - 24 с.

УДК633.456.23

МАЛОПОШИРЕНІ ВИДИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ФЛОРИ ПРИКАРПАТТЯ

Кашишин О.К.¹, с.н.с. відділу природи,

Гнєзділова В.І.², к.б.н., доцент кафедри біології та екології

1–Івано-Франківський краєзнавчий музей IFKM@mail.ru

2–ДВНЗ «Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника»,
viktoria.gniedzilova@pnu.edu.ua

Ключові слова: лікарські рослини, Прикарпаття, Придністров'я, урочище, заповідні території.

В межах Західної України зростає понад 2тисячі видів рослин: понад 1500 трав'янистих рослин, 70 видів дерев, 110 видів чагарників. З них, 300 видів використовують у народній медицині, 90 видів – у науковій [1]. Найбільший вклад у вивчення флори Івано-Франківської області внесла доктор біологічних

наук Т.Л. Андрієнко, яка очолювала більшість експедицій Інституту ботаніки АН України [2]. Вивченням поширення лікарських рослин на території області займалися кандидати біологічних наук В.К. Терлецький, Я.Д. Гладун та лікар Ф.І. Мамчур [3].

Метою наших досліджень було виявлення нових оселищ Червонокнижних видів лікарських рослин. Дослідження проводилися протягом багатьох років (одноденні виїзди, експедиції) в межах Передкарпаття та Придністров'я з метою вивчення біорізноманіття в цілому та одночасно звертаючи увагу на виявлення місцезростань рідкісних та лікарських видів рослин.

В результаті наших польових досліджень виявлено місцезростання деяких малопоширених в області лікарських рослин. Більшість з них зростає на території природоохоронних об'єктів державного і місцевого підпорядкування. До мережі природо-заповідного фонду області віднесено 473 природоохоронні території. Серед них 32 об'єкти загальнодержавного значення, 441 об'єкт місцевого значення. Найбільше заповідних територій у гірській частині області (природний заповідник «Горгани», Карпатський національний природний парк, національний природний парк «Гуцульщина», національний природний парк Верховинський, національний природний парк «Синьогора») [4].

Малопоширеними лікарськими рослинами на території Прикарпаття є види з родини *Ranunculaceae* і *Solanaceae*. З родини жовтецевих: аконіт, горицвіт, сон. Аконіти є смертельно отруйними, їх коренебульби містять алкалоїди, кумарин, органічні кислоти, крохмаль [5]. На післялісових луках, кам'янистих розсипах зростає *Aconitum nanum* Simonk. *A. paniculatum* Lam. зустрічається в Карпатах і на Прикарпатті, відмічений нами був і в Придністров'ї, а саме, в Хотимирському лісі (Тлумацький район). *A. variegatum* L. зустрічається в лісах і чагарниках Прикарпаття – урочище «Тарасівка» (Долинський район). *A. besseranum* Andrz. зрідка зустрічається у Придністров'ї, відмічений нами у буково-грабовому лісі недалеко від с. Фрага Рогатинського району.

В тінистих широколистяних лісах області зустрічаються невеликі популяції *Actea spicata* L. (*Ranunculaceae*). Рослина неофіційна, містить алкалоїди і сапоніни [5].

В Придністров'ї є невеликі степові ділянки, залишки так званих західноєвропейських степів. Тут у рослинному покриві переважають злаково-різнотравні угруповання різного складу, залежно від рельєфу та експозиції. На схилах південної експозиції зустрічаються угруповання мітлиці виноградникової (*Agrostis vinealis* Schreb.) із домінуванням шавлії дібрової (*Salvia nemorosa* L.), а місцями – осоки низької (*Carex humilis* Leys.). Тут також зростають степові види: костриця валлійська, пирій повзучий, тимофіївка степова, самосил паннонський. А на схилах північної експозиції відмічені угруповання *Elytrigia repens* L. з домішками видів степового різнотрав'я – самосилу паннонського, шавлії кільчастої, волошки скабіозовидної, оману мечолистого. А на більш крутих уступах схилу знаходяться угруповання *Carex humilis*, занесеної до Червоної книги України [6], тут же відмічені куртини *Iris*

hungarica Waldst. et Kit. Такі і подібні до них степові ділянки охороняють, створюючи на них ботанічні заповідники, заповідні урочища, заказники. Оскільки тут ростуть малопоширені види лікарських рослин: *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla nigricans* Storck., *P. grandis* Wend. (*Ranunculaceae*) [4].

Adonis vernalis – лікарська рослина, препарати якої належать до групи серцевих глікозидів, виявляють кардіотонізуючу дію [5]. Найбільша популяція цієї рослини є на «Потіській горі» (Тлумацький район), а менші популяції на таких пам'ятках: «Лиса гора», «Сенева гора», «Обертинська долина», «гора Сивулька», «гора Камінь».

Pulsatilla nigricans та *P. grandis* – отруйні рослини, трава яких містить лактони, дубильні речовини, флавоноїди, алкалоїди. Галенові препарати призначають при гіпертонічній хворобі серця і глаукомі [5]. Сон чорніючий виявлено в урочищі «гора Пугачівка», «гора Камінь», на «Чортовій горі». Поодинокі екземпляри сону великого відмічені також на «Чортовій горі» і на «Касовій горі», невелика популяція виявлена на пам'ятці природи загальнодержавного значення «Степ Масьок». Тут же зростає рідкісна малопоширена в області рослина *Gentiana cruciata* L. (*Gentianaceae*). Коріння тирличу містить гіркі глікозиди, жовтий барвник гентизин, алкалоїди, трисахарид генціанозу, жирну олію, смолисті речовини. Препарати тирличу покращують діяльність травних залоз, є жарознижувальними та потогінними [5].

До цієї ж родини належить *Centaurea erythraea* Rafn., трава якого містить алкалоїди (переважно генціанін), гіркі глікозиди, флавоноїди, ефірну олію. З лікувальною метою використовують настойку для покращення травлення, при хворобах печінки, жовчних шляхів, нирок [5]. Ростає вид на луках Прикарпаття і Придністров'я, його популяції зменшилися і зустрічаються поодинокі місцезростання, де можна зустріти до 10-15 особин (іноді до 50). Найбільша в області популяція золототисячника охороняється в заказнику «Обертинська долина» (Тлумацький район).

Малопоширеними лікарськими рослинами також є *Scopolia carniolica* Jacq., *Atropa belladonna* L., *Hyoscyamus niger* L., *Datura stramonium* L., які належать до родини *Solanaceae*. Всі частини цих рослин отруйні; містять тропанові алкалоїди: атропін, скополамін, тропін, псевдотропін, а в листках беладони є глікозид метилескулін [5]. *Scopolia carniolica* в невеликій кількості зустрічається у тінистих букових і буково-грабових лісах, на лісових галявинах. Виявлена вона і в Придністров'ї – заказник загальнодержавного значення «Козакова долина». *Atropa belladonna* зустрічається поодинокі в лісах Прикарпаття та Придністров'я, відмічена в урочищах «Лебедин» та «Садки». Препарати *Datura stramonium* використовують при бронхіальній астмі, бронхіті, невралгії, невротенії [5]. Зустрічається цей вид на території дослідження дуже рідко біля доріг, на смітниках. *Hyoscyamus niger* використовують як спазмолітичний, болетамувальний і заспокійливий засіб при захворюваннях шлунково-кишкового тракту [5]. Зустрічається блекота чорна як бур'ян на засмічених місцях, пустищах, біля жител. В нашій області ці місцезростання заростають іншими рудеральними видами, що глушать блекоту і дурман.

На верхових болотах Долинського району зрідка зустрічаються такі види, як *Ledum palustre* L. та *Comarum palustre* L. Багно звичайне (*Ledum palustre*), з родини *Ericaceae*, зростає на торфових болотах, в сирих заболочених соснових лісах. Його трава містить глікозид арбутин, флавоноїди, дубильні речовини, ефірну олію. Препарати *Ledum palustre* мають спазмолітичні, відхаркувальні, дезинфікуючі, заспокійливі властивості, розширюють судини і знижують тиск. Настій багна звичайного вживають при туберкульозі легень, ревматизмі, подагрі, діабеті, дизентерії, екземі [5]. В західних областях України цю рослину називають бредулець. У Горганах є урочище «Бредулець» - сосновий ліс на кам'янистих розсипах порослих мохами і багном звичайним. На території дослідження цей вид зустрічається невеликими популяціями по берегах річки Саджава. З метою охорони болотних угруповань створено пам'ятку природи «Саджавське болото» [4]. Тут також зростає ще один малопоширений вид лікарських рослин – *Comarum palustre* (*Rosaceae*). Невеликі популяції цього виду відмічені також і на болотах у Придністров'ї. Уся рослина містить дубильні речовини, у траві є флавоноїди, органічні кислоти, смоли, ефірна олія. Препарати трави вовчого тіла болотного використовують як ранозагоювальні і протизапальні засоби. А препарати з коренища – як жарознижувальний, болетамувальний засіб при ревматизмі [5].

Ще однією рідкісною лікарською рослиною є *Arum maculatum* L. з родини *Araceae*. До складу бульбовидних коренів входить крохмаль, сапоніни, аронін. Настій бульб приймають при ревматизмі, невралгіях, катаральних станах, бронхіті, захворюваннях печінки. Виявлений цей вид у Придністров'ї – пам'ятка природи «Ясків потік» у буковому лісі на зволоженому схилі висохлого русла потічка (популяція 15 особин). Тут також були виявлені рідкісні види папоротей – *Phyllitis scolopendrium* Newm. та *Polypodium vulgare* L. Листки *Phyllitis scolopendrium* містять слизисті речовини, амінокислоти. В народній медицині настій листя вживають як відхаркувальний, в'язучий та кровоспинний засіб [5]. Цей вид рідкісний, занесений до Червоної книги України [6].

Зрідка на невеликих болотах Придністров'я, на так званих «мочилах», зростає *Menyanthes trifoliata* L. з родини *Menyanthaceae*. Листки містять гіркі глікозиди, флавоноїдні сполуки, сверозид, дубильні речовини, йод. Використовують як засіб що поліпшує травлення, посилює перистальтику шлунка і кишківника, стимулює виділення жовчі [5].

Варто згадати ще один малопоширений вид лікарських рослин – *Echinops ritro* L. (*Asteraceae*). З лікувальною метою використовують насіння, яке містить алкалоїд ехінопсин та жирну олію. Вид відмічений нами на степових ділянках Придністров'я, у різних урочищах, що є пам'ятками природи: «Синева гора», «Лиса гора», «гора Пугачівка».

Ми описали лише незначну частину малопоширених дикорослих лікарських рослин. На жаль, малопоширеними стають такі звичні колись (років 40-50 тому) види: чебреці, суниця мускусна, фіалка триколірна, фіалка запашна, кмин звичайний, цикорій дикий та інші. Для забезпечення збереження фіторізноманіття дикорослих лікарських рослин необхідна заборона

антропогенного пресінгу на територіях природо-заповідних об'єктів, статус яких повинен забезпечувати охорону видів і їх ресурсів, дотримання умов встановленого режиму охорони і виключення тих видів природокористування, що суперечать статусу заповідних об'єктів.

Література

1. Карпатські сторінки Червоної книги України / Гапоненко М.Б., Комендар В.І., Лебеда А.П. та ін. – К.: Наук. думка, 2002. – 280 с.
2. Заверуха Б.В. Охраняемые растения Украины / Б.В. Заверуха, Т.Л. Андриенко, В.В. Протопопова. – К.: Наук. думка, 1983. – 175с.
3. Терлецький В.К. Ботанічні скарбниці Карпат / В.К. Терлецький, С.С. Фодор, Я.Д. Гладун. – Ужгород: Карпати, 1985. – 135с.
4. Приходько М.М. Природно – заповідні території та об'єкти Івано – Франківщини / М.М. Приходько, В.І. Парпан. – Івано –Франківськ, 2000. –272 с.
5. Гродзінський А.М. Енциклопедія лікарських рослин / А.М. Гродзінський. – К.: Наук. думка, 1992. – 560с.
6. Червона книга України. Рослинний світ /за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобал-консалтинг, 2009. – 900с.
7. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548с.

УДК 633.3:82.83:581:631

ИНТРОДУКЦИЯ, ИЗУЧЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕТРАДИЦИОННЫХ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ ВИДОВ В КОЛЛЕКЦИИ ИГФЗР

Кисничан Л.П., вед. н. с., **Баранова Н.В.** м.н.с.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, Республика Молдова

Ключевые слова: ароматические пряные, травы, интродукция, размножение

Пряно-ароматические травы, всегда сопровождали человека с глубины веков, о чем сообщается в древних трактатах, самых разных народов [1]. Употребляли в пищу для улучшения вкуса, придания аромата и эстетического вида блюдам. Из них готовили снадобья, эликсиры, душистые масла, бальзамы, благовонья. Тогда же бытовало мнение, что приправы, изготовленные из ароматных трав, являются уделом бедняков, улучшая вкус простых блюд [2].

В современном мире, пряно-ароматические травы и пряности, изготовленные при их помощи, стали очень популярными. Они усиливают вкусовые ощущения, стимулируют аппетит, украшают готовые блюда, являясь «искусными соблазнами» гурманов [3].

Пряно-ароматические растения часто проявляют и лекарственные свойства, оздоравливая организм человека при их употреблении [4-7]. Химический состав пряно-ароматических растений эффективно влияют на здоровье. К примеру, танины-дезинфицируют и очищают слизи мембран, горечи способствуют пищеварению, смягчающие вещества - увлажняют кожу, витамины и минералы укрепляют иммунитет, эфирные масла придают специфический приятный аромат [8, 9].

В качестве материала для интродукции, изучения и размножения с целью внедрения были взяты некоторые пряно-ароматические растения, которые в последнее время все чаще стали использоваться в качестве экзотических приправ. Среди них – *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf, или лимонная трава, *Verbena triphylla* L'Hér или вербена лимонная, *Thymus x vulgaris var. citriodorus* (Pers.) Schreb-тимьян с лимонным ароматом и *Sideritis scardica* Griseb или железница пиринская. Размножение этих видов проводили следующими методами: рассадным из семян, укоренением зеленых или одревесневших черенков, делением материнских кустов.

Вид *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf был первоначально размножен-рассадой из семян, полученных в результате коллегиального обмена. Была, выращена рассада в кассетах на питательном грунте. Семена проросли и появились растеньице на 22 день, а рассада была готова к высадке через 65 дней. После высадке в грунт растения *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf. стали развиваться довольно быстро и образовали травянистый куст с 15-25 стеблями, высотой 95-107см. Растение хорошо облиствено, формируя 12-17 ланцетовидных листьев, длиной 29-37 см и шириной 1,5-2,0 см, интенсивно-зеленого цвета. Влагалище листа крепкое, даже грубое длиной 33-40 см.

В течение периода вегетации растения развили мощные мочковатые корни, но не образовали семена. Они были перенесены в растительные вазоны для перезимовки в условиях теплицы. Растения лимонной травы не требовательны к условиям среды, зимуют при +10° С и пониженной влажности.

Весной, самые сильные растения – материнские кусты были разделены и опять были посажены в открытый грунт. В течение периода вегетации растения лимонной травы удвоили количество стеблей (30-45), развили мощный куст, но так и не закончили онтогенетическое развития и не образовали семена. В конце каждого периода вегетации, в течение 10-ти лет, были отобраны самые сильные, хорошо развитые и с высоким содержанием масла экземпляры для дальнейшего изучения, получения семян и внедрения их в качестве ароматического сырья для соответствующих направлений. Проводимый отбор, позволил получить в условиях нашего региона жизнеспособные семена и в конечном итоге сохранение вида.

Для вида *Verbena triphylla* L'Hér использовали вегетативное размножение поскольку за 8 лет наблюдений, растения достигли фазу цветения, но не образовали жизнеспособных семян. Используемый метод вегетативного размножения – это санация (восстановление жизнеспособности возрастных растений) верхушечных участков стеблей – подобно тому, который используется для мяты - патент MD517 Z 2013.01.31, ВОПІ № 6/20/12(10). Ранее, при приобретении исходного образца данного вида, был успешно предпринят вегетативный метод размножения – укоренением зеленых и одревесневших черенков. Метод эффективен, но необходимо иметь большой объем исходного материала, то есть, сохраненных зимой «живых» растений.

Новый метод санации, позволяет при небольшом количестве здоровых растений, сохраненных в холодный период, получить в короткие сроки, довольно большой объем, качественных, здоровых, недорогих, укорененных

растений вида *Verbena triphylla* L'Hér. Размноженные таким методом растения, хорошо растут и развиваются в открытом грунте, доходят до фазы цветения, образуя обильную листву, которую собирают и используют для разных напитков.

Тимьян имеющий лимонный аромат – *Thymus vulgaris* var. *citriodorus* (Pers.) Schreb., является спонтанным гибридом между *Thymus pulegioides* L. x *T. vulgaris* L. практически не образует семян, или же являются стерильными.

Размножение этого вида проводили вегетативно с использованием промышленных стимуляторов роста. После обработки черенки были посажены в специальный грунт, состоящий из нейтрального торфа, речного песка, млекообрушенных камней, лесной почвы в пропорции 3:3:3:1 и накрыты тонким агрилом в солярии. Полив проводили в начальный период (18 дней) чаще раз в два дня потом реже – по мере надобности.

Обильное корнеобразование наблюдалось через 35-40 дней, но черенки были выкопаны и перенесены на постоянное место роста лишь через 90 дней от времени черенкования. Практически 95-97% черенков от начального объёма, образовали обильные, хорошо развитые корни, что указывает на правильность выбранного метода размножения данного вида.

Все виды тимьянов имеют лекарственные свойства, их трава используется в противокашлевых сборах, в кулинарии а также как декоративное растение в ландшафтной архитектуре.

Другой вид, исследуемый нами, на предмет интродукции и изучения была железница – *Sideritis scardica* Griseb. Размножение растения проводили рассадой, которую получили из семян, посеянных на специальном грунте в пластиковой кассете. Полив проводили умеренный, теплой отстоянной водой.

Растения появились через 12-15 дней, а рассада была готова к посадке через 63-65 дней. Молодые растения пересаживали в двойные стаканчики – внешние пластмассовые, а внутренние торфяные. При надобности использования растений и для сохранения нетронутой корневой системы сеянца, торфяной стаканчик с растением вынимали из пластикового стакана и сажали на постоянное место в специально подготовленный грунт-сходный по структуре и составу с естественным, где растения железниц растут и развиваются хорошо.

Другой метод размножения растений, использованный нами, был вегетативный с использованием черенков с годичных побегов. Лучшие результаты по укоренению черенков были отмечены при заготовке и черенковании в ранневесенние сроки.

Из годичных полуодревесневших побегов нарезали черенки длиной 5-7 см и высаживали в парники в смесь почвы, перегноя и песка (1:1:1), сверху засыпали слоем песка смешанным с торфом 1,5-2,0 см с площадью питания 4x5 см на глубину 4-6 см, и обильно поливали.

В течение 35-40 дней появлялись корешки и растеньице начинали расти и были высажены на постоянное место со специально подготовленным легким, но питательным грунтом. Железница – *Sideritis scardica*, хорошо черенкуются и укореняются на 87-90%, образуя мощный, здоровый, стержневой корешок.

Растения *Sideritis scardica* предпочитают солнечные, яркие южные склоны. Они морозоустойчивые, не боятся сквозняков, но лучше избегать северных, ветреных склонов.

Почва для роста растений подходит (подбирали) – песчанистый и каменистый грунт с невысоким содержанием питательных веществ и щелочной или слабощелочная реакцией, хорошо дренированная.

Уход за растениями *Sideritis scardica* прост и состоит из поливов и подкормок – особенно молодых растений. Дальнейшие работы состояли из рыхлений почвы при ее уплотнении для лучшей аэрации корней и уничтожения сорной растительности.

Обрезку прошлогодних сухих соцветий и уборку сухих листьев на растениях *Sideritis scardica* проводили рано весной, до начала распускания почек. Зимних морозов растения железницы не боятся, но лучше замульчировать почву вокруг растения, для снижения риска резких перепадов температур в холодный период. Поскольку растение имеет приятный запах и много лекарственных достоинств, сбор листьев и соцветий для чая проводят в течение лета, стараясь срезать не более трети от вегетативной массы, в период от начала и до массового цветения.

В результате проводимых исследований по интродукции, изучению и размножению, удалось выделить для каждого вида как классические методы размножения: укоренение одревесневших черенков или рассадой в пластиковые кассеты, так и внедрить новые как санация – восстановление жизнеспособности возрастных растений и верхушечных участков стеблей. Для каждого из изученных видов были использованы самые эффективные методы размножения, дающие высокий процент укоренения с наименьшими затратами используемого вегетативного материала и позволяющее их внедрение в качестве пряно-ароматических, лекарственных растений.

Литература

1. Ю. Ф. Шульц (подготовил издание). Валафрид Страбон. Садик 820 г.- М.: Наука, 2001. -172 с. Серия «Литературные памятники».

2. Стефан Цвейг. Магеллан. Человек и его деяние. Роман -перевод А. Кулишер. OZON.RU - 2013

3. Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Морозова Н.И. Пряные растения и инновационные приемы использования их в пищевой промышленности (учебное пособие) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 2. – С. 64-65; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=3338> (дата обращения: 17.03.2021).

4. Барнаулов О. Д. Лекарственные свойства пряностей. СПб.: Информ-Навигатор, 2015. 288 с.

5. Linda C Tapsell, Ian Hemphill, Lynne Cobiach, Craig S Patch, David R Sullivan, Michael Fenech, Steven Roodenrys, Jennifer B Keogh, Peter M Clifton, Peter G Williams, Virginia A Fazio, Karen E Inge. Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. Med J Aust. 2006 Aug 21;185(S4): S1-S24. doi: 10.5694/j.1326-5377.2006.tb00548. x. Review

6. Jiang TA. Health Benefits of Culinary Herbs and Spices. J AOAC Int. 2019 Mar 1;102(2):395-411. doi: 10.5740/jaoacint.18-0418. Epub 2019 Jan 16. PMID: 30651162 Review.
7. Krishnaswamy K. Traditional Indian spices and their health significance. Asia Pac J Clin Nutr. 2008;17 Suppl 1:265-8. PMID: 18296352 Review.
8. Andrea Rausch. DumontS Lexicon of herbs. 2004, Rebo International b.v., Lisse The Netherlands, p.14
9. Carlsen MH, Halvorsen BL, Holte K, Bohn SK, Dragland S, Sampson L, Willey C, Senoo H, Umezono Y, Sanada C, Barikmo I, Berhe N, Willett WC, Phillips KM, Jacobs DR Jr, Blomhoff R. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. Nutr J. 2010 Jan 22;9:3. doi: 10.1186/1475-2891-9-3. PMID: 20096093 Free PMC article.
10. AGEPI, Republica Moldova, IGFP, autori Musteață., Roșca, N., Brevet de invenție de scurtă durată. MD 517 Z 2013.01.31, BOPI № 6/20/12

УДК 633.82:58.084.2

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКОГО ВИДУ *SALVIA FRUTICOSA* MILL.(*LAMIACEAE*) В УКРАЇНІ

Ковтун-Водяницька С. М., н. с., к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, catta-s@ukr.net

Ключові слова: *Salvia fruticosa*, поширення, використання, інтродукція, ритм розвитку.

Інтродукція тих чи інших видів рослин має комплексний підхід, що дозволяє надати об'єктивну оцінку їх потенційним можливостям в запропонованих умовах зростання, спираючись на екологічну пластичність, стресостійкість, поліваріантність фенотипового прояву та швидку адаптивну реакцію на строкаті прояви мінливості клімату. Вибір об'єктів дослідження ґрунтується на основі даних про природний ареал, етноботанічні відомості та напрацьований науковий матеріал, оприлюднений в літературних та електронних джерелах.

Для розширення видового складу рослин із потенційними лікувальними властивостями привертає увагу *Salvia fruticosa* Mill. (*Lamiaceae*) – багаторічна полікарпічна рослина, надземна частина якої має аромат із нотами камфори за рахунок вмісту ефірної олії.

Ареал *S. fruticosa* знаходиться в Центральному і Східному Середземномор'ї: Албанія, Кіпр, Східно-Егейські острови, Греція, Італія, о. Крит, Ліван, Сирія, Лівія, Палестина, Сицилія, Туреччина. Культивується в Алжирі, Канарських островах, Мадейрі, Марокко, Португалії, Іспанії.

Даний вид рослин має кілька автентичних назв, як то Greek Sage, Greek Oregano, three-lobed Sage, *Salvia de Jardín*, culinary Sage. В Стародавній Греції *S. fruticosa* вважалася священною рослиною, яку присвятили богу Зевсу. В палестинській культурі є також священною і має назву *Mariamieh* на честь Діви Марії; виконує ритуальне значення на кладовищі та при похованні. У

мусульман використовується на весіллях, похованнях, для новонароджених і спалюється в якості пахощів [1-2].

Як сировину використовують листки та суцвіття у сухому і сирому вигляді. Переважно з лікувальною та харчовою метою, а також для отримання ефірної олії. Листки виявляють антигідротичну, антисептичну, спазмолітичну, в'язучу, вітрогонну, жовчогінну, відхаркувальну, стимулюючу, загальнозміцнюючу та судинорозширювальну дію. Їх також застосовують внутрішньо при лікуванні скарг на травлення та дихання, менструальних проблемах, безплідді, нервової напруги та депресії. Проте сировину даного виду не рекомендують використовувати вагітним жінкам [3].

Також листки заварюють як чай, використовують як приправу до страв і як ароматизатор та консервант в харчових продуктах. Наприклад в Греції, восени, коли сезон мускатного гарбуза – то греки любляють його вживати разом із *S. fruticosa* і фетою, адже вважається, що даний вид шавлії має більш сильний смак і аромат у порівнянні з *Salvia officinalis* L. Також з цих рослин готують свіжі настої з медом для лікування застуди, ангіни та грипу. За межами Греції чай із листків *S. fruticosa* відомий як Фаскомільо. Сировина *S. fruticosa* є джерелом вітаміну А, кальцію, заліза, магнію, вітамінів групи В, тіаміну і рибофлавіна, вітаміну К. Має потенціал використання як фунгіцидний і фунгістатичний засіб для захисту рослин, особливо при дотриманні органічного землеробства. Проте використання та вживання має бути в розумних дозах, оскільки нераціональне використання може викликати побічні ефекти і ускладнення, як отруєння, тахікардію, втрату рівноваги чи епілептичну реакцію. Це відбувається із-за наявності в ефірній олії туйону і камфори [2, 4].

Ефірну олію отримують із надземних органів рослин. А от щодо фази заготівлі сировини з метою отримання максимальної кількості олії думки науковців на сьогодні розходяться. Частина вважає, що кращим періодом є бутонізація рослин чи початок цвітіння, тоді як інші – після цвітіння рослин. Однак єдині в думці, що опівдні – оптимальні години заготівлі [3-4]. Але до уваги варто приймати також чималу кількість факторів, які впливають на кількісний вміст і якісний склад ефірної олії в сировині. Потрібно враховувати екологічні, географічні, кліматичні фактори, стан та структуру ґрунтів, онтогенетичний стан самих рослин. На формування та вихід ефірної олії впливають фітохімічний профіль самої рослини, ґрунт, температура, опади, тривалість та інтенсивність освітлення, висота над рівнем моря, засоленість, посуха, збагаченість ґрунтів і т. д. [4]. Цікаво, що отриману із листків *S. fruticosa* ефірну олію використовують для фальсифікації лавандової олії із *Lavandula latifolia* Medik [3].

У комерційному відношенні даний вид входить до трійки найважливіших видів роду шавлія – *S. officinalis* і *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* (Vahl) Gams, які використовуються як ароматичні і лікарські рослини. *S. officinalis* і *S. fruticosa* багаті також на антиоксиданти [5].

Експериментально доведено, що етаноловий екстракт *S. fruticosa* має потенційний антидепресантний ефект, чим підтверджується його використання в народній медицині [6]. На сьогодні попит на сировину *S. fruticosa* існує в

фармацевтичній, харчовій галузях та сільському господарстві. Це вимагає створення сортів, придатних до вирощування в тій чи іншій кліматичній зоні, які б вирізнялися високим вмістом ефірної олії з якісним компонентним складом, а також з бажаними агрономічними ознаками через прояв фенотипової експресії відібраного матеріалу [7].

В Україні *S. fruticosa* зрідка трапляється як декоративна рослина для озеленення ландшафтів і розповсюджується садовими центрами. Хоча із вищевказаних властивостей є цілком перспективною лікарською та ефіроолійною рослиною, цікавим об'єктом для інтродукційних досліджень і селекційних та прикладних розробок. В умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (НБС) *S. fruticosa* зростає в колекції нетрадиційних ефіроносних рослин (Рис.). Наразі інтродуковано два зразки – насінням польського та бельгійського походження, отримані через систему міжнародного наукового обміну Index Seminum.

За інтродукції в умовах НБС рослини досягають у висоту на першому році життя – 18-25 см, в наступні 60-75 см. Генеративний період розвитку розпочинається з другого року життя рослин. Під час весняної сівби сходи отримували у зразків делектусного насіння – на 38-48 добу, а в насіння власної репродукції – на 18 добу. Поява сходів дружна. Сходи демонструють високий рівень стійкості до зневоднення в умовах тривалої ґрунтової і повітряної посухи.



загальний вигляд



суцвіття

Рис. *Salvia fruticosa* Mill. в умовах колекції нетрадиційних ефіроносних рослин Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України

Терміни весняного пробудження рослин напряму залежать від температурного фактору та наявності снігового покриву. Зазвичай, розвиток спостерігається з I-II декади квітня, проте можливий і дещо пізніше. Фаза бутонізації рослин триває протягом I-II декади травня, цвітіння – II-III декади травня. Виключенням став 2020 рік: з огляду на прохолодний та вологий травень фаза цвітіння змістилася на I-II декади червня. Цвітіння рослин триває 14-17 діб. В цей час рослини мають високий декоративний вигляд і їх активно відвідують запилювачі. Насіння зазвичай досягає з кінця травня до II декади червня, а збір і обмолот проводиться наприкінці червня-початку липня. Серед рослин відмічені стерильні особини, які не плодоносять. Маса 1000 насінин власної репродукції у зразку із Польщі становить $6,58 \pm 0,16$ г при довжині $2,21 \pm 0,04$ мм і ширині $1,9 \pm 0,05$ мм, а в зразку із Бельгії відповідно $7,11 \pm 0,13$ г, $2,35 \pm 0,04$ мм, $2,02 \pm 1,03$ мм. Протягом вегетаційного сезону відмічено здерев'яніння нижніх частин пагонів. В зиму рослини переходять олиствені. Протягом зимового періоду окремі пагони та верхівки підмерзають і потребують видалення навесні. На четвертому році життя необхідна формова обрізка рослин з метою стимуляції інтенсивного наростання молодих пагонів та підтримання компактності та щільності кущів, притаманних даному виду рослин.

Даний короткий виклад результатів літературного скринінгу щодо потенційних властивостей *S. fruticosa* та галузей можливого застосування сприяє зацікавленню даною рослиною, а успішна первинна інтродукція в умовах НБС зумовлює необхідність проведення всебічних комплексних досліджень, створення сортів та впровадження в культуру як нової рослини з лікарським і ефіроолійним потенціалом.

Література

1. Ali-Shtayeh M.S., Jamous, R.M., Al-Shafie, J.H. *et al.* Traditional knowledge of wild edible plants used in Palestine (Northern West Bank): A comparative study. *Journal Ethnobiology Ethnomedicine*. – 2008, Vol. 4. DOI: [10.1186/1746-4269-4-13](https://doi.org/10.1186/1746-4269-4-13)
2. The unique foods of Greece and their health benefits: Aromatic Greek Sage. – URL: <http://mag.politismosmuseum.org/unique-foods-greek-sage/>
3. Plants For A future. – URL: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Salvia+fruticosa>
4. Elmas S., Elmas O. *Salvia fruticosa*'nın (Anadolu Adaçayı) Terapötik Etkileri // *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*. – 2021. – Vol. 4(1). – P. 114-137. DOI: [10.38001/ijlsb.764602](https://doi.org/10.38001/ijlsb.764602)
5. Schmiderer C., Novak J. *Salvia officinalis* L. and *Salvia fruticosa* Mill.: Dalmatian and Three-Lobed Sage // *Medicinal, Aromatic and Stimulant Plants*. – 2020. – P. 523-537.
6. Taher Y.A., Samud A. T., Kinder H. I., Algrew H. M., Al-Shawish H. M., Al-Shebly A., Shushni M. A., El-Ashheb M. Antidepressant-like effect of ethanol extract of *Salvia fruticosea* leaves (Labiatae) in a mouse model of depression; Role

for 5-HT₂ receptors // Pakistan Journal of Pharmaceutical Research. – 2018. – Vol.4 Iss.2., P. 60-72. DOI: 10.22200/pjpr.2018260-72

7. Leontaritou P., Lamar F. N., Papasotiropoulos V., Iatrou G. Morphological, genetic and essential oil variation of Greek sage (*Salvia fruticosa* Mill.) populations from Greece // Industrial Crops and Products. – 2020. – Vol. 150.

DOI:10.1016/j.indcrop.2020.112346

УДК 58.009: 581.6

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ»

Коханець М.І., начальник наукового відділу, **Лях І.В.**, н.с.

Національний природний парк «Сколівські Бескиди», beskydy2005@ukr.net

Ключові слова: лікарські рослини, Сколівські Бескиди

Наша земля не тільки щедра врожаюми, а й багата природними ресурсами, а саме – біорізноманіттям рослинного світу. Адже кожна рослина, що зростає має чудодійні властивості. Лікарські рослини – одне з основних джерел одержання лікувальних і профілактичних засобів сучасної медицини. Люди при різних недугах все частіше звертаються до «зеленої аптеки», так як рослини містять цілющі речовини і застосовуються для лікування різних хвороб.

Із стародавніх часів у кожній оселі зберігались трави в пучечках підвішених під стелями жител і горищах. Кожна родина мала свої традиційні улюблені напої, чи то з квіток липи, чи то з м'яти та інших квітів і трав. У трав'яних зборах відсутній кофеїн, але вони багаті біологічно активними речовинами, що і тонізують, і мають певну цілющу дію, зміцнюють і захищають організм людини, сприяють оздоровленню.

Актуальність використання лікарських рослин останнім часом досить сильно зросла. Це обумовлено тим, що лікарські рослини переважають над медичними препаратами тим, що у них набагато менша токсичність і можна застосовувати тривалий час без виявлених побічних явищ.

На території національного природного парку «Сколівські Бескиди» можна побачити дуже велике різноманіття лікувальних цілющих рослин. За результатами аналізу сучасного стану флори та рослинності парку, на його території зростає понад 800 видів судинних рослин, з яких близько 270 видів відносяться до лікарських. Лікарською сировиною є різні органи та частини рослин: корені, кореневища, цибулини, бульби, бруньки, листя, трава (стебла з листям), квіти, суцвіття, плоди, насіння, кора тощо.

Головним джерелом заготівлі лікарської сировини є природні угіддя, біогалявини в межах парку. Найважливішими з дикорослих лікарських рослин є чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.), листя та плоди малини (*Rubus idaeus* L.), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.), квіти первоцвіту (*Primula veris* L.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), хаменерію вузьколистого (*Chamerion angustifolium* (L.) Holub.), квіти та плоди глоду одно маточкового (*Crataegus monogyna* Jacq.), листя та плоди ожини сиза або звичайна (*Rubus caesius* L.),

барвінок малий (*Vinca minor* L.), цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* L.) DG), арніка гірська (*Arnica montana* L.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), золототисячник (*Centaureum erythraea* Rafn.) та ін. На теренах Сколівських Бескидів поширені також угруповання бур'янової рослинності, у складі якої є лікарські рослини – кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), чистотіл (*Chelidonium majus* L.), подорожник великий та ланцетовидний (*Plantago major* L., *Plantago lanceolata* L.), спориш звичайний (*Polygonum aviculare* L.) та ін. Антропогенні зміни рослинності та нераціональне ведення заготівлі лікарської сировини зумовили зменшення запасів багатьох видів лікарських рослин. Чимало видів дикорослих лікарських рослин потребують охорони і занесені до Червоної книги України (любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.)), тирлич жовтий (*Gentiana lutea* L.), скополія карніолійська (*Scopolia carniolica* Jacq), цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.) та інші.).

У зв'язку з постійним ростом рекреаційного перевантаження на природні комплекси, особливо ті, що знаходяться поблизу населених пунктів, необізнаністю з правилами заготівлі приватних заготівельників запаси лікарських рослин останнім часом зменшуються. Ріст попиту на трав'яні чаї, та зменшення запасів лікарської сировини у природних угіддях, на території розсадників Сколівського та Крушельницького лісництв НПП «Сколівські Бескиди» створено плантації для розведення лікарської сировини, які корисні для людей, в асортименті яких є: меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.), нагідки лікарські (календула) (*Calendula officinalis* L.), ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* L.) та гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.), різні види роду м'ята (*Mentha*), шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.), лофант анісовий (*Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze.), а також чорний кмин (*Nigella arvensis* L.). Мета створення цих плантацій – це вирощування екологічно чистої лікарської сировини для реалізації.

Слід відмітити, що насіння цих лікарських рослин було придбане в рамках виконання соціального блоку (з акцентом на еко-маркетинг) проекту «Збереження карпатських пралісів», що реалізовується Українським товариством охорони птахів за сприянням та фінансової підтримки Франкфуртського зоологічного товариства (Німеччина).

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* L.) вирощується як культура, багата білками, покращує самопочуття, зміцнює імунітет, виводить з організму радіонукліди має противірусну, протимікробну, ранозагоювальну і протигрибкову дію. Її суцвіття (кошики) збирають під час цвітіння. Збирають насіння ехінацеї в кінці сезону, коли воно дозріє на кущах. Однак визріває воно не все одразу, тому збір насіння здійснюють поступово.

Гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.) містить велику кількість вітамінів А, В, С, Е, К, D і РР, а також Fe, Cu, Mg, K, Se, Cl, Si та ін.

Календула (нагідки лікарські) (*Calendula officinalis* L.) має протизапальні, ранозагоювальні та антимікробні властивості, а також стимулює діяльність печінки та жовчної системи. Лікарською сировиною є суцвіття – кошики.

Меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.) – є володаркою приємного легкого аромату, це багатирі, її використовують при нервовому збудженні, вегетосудинній дистонії, безсонні, аритмії, перепадах кров'яного тиску, порушеннях травлення, вегетативних неврозах. Мелісу збирають на початку цвітіння, зрізуючи верхню частину рослини разом з листям.

Лофант анісовий (*Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze), володіє вираженими цілющими властивостями. На його основі виготовляють лікарські препарати, які посилюють імунну систему, застосовують для лікування бронхів. Його використовують при респіраторних захворюваннях, грибкових інфекціях.

Насіння чорного кмину (*Nigella arvensis* L.) – прекрасний імуномодулятор, дієвий антиоксидантний, містить омега-кислоти та вітамінний комплекс.

Кожна рослина має свій певний період збору. Збирають лікарську сировину саме тоді, коли вона містить максимальну кількість активних речовин. Так, якщо в справу йде вся рослина, її збирають на початку цвітіння; у цей же час збираються і рослини, від яких вживаються всі надземні частини – трава.

Зібрану сировину висушують в відповідних умовах з природною вентиляцією, яка в подальшому подрібнюється і використовується в складі трав'яних зборів. Робота по вдосконаленню технологій вирощування і асортименту видів рослин для лікувальних цілей та приготування чаїв знаходиться в постійному динамічному розвитку.

Література

1. Енциклопедія народної медицини. – Т.І. – Бережани: МВО «Медицина», 2008. – 2532 с.
2. Кагало О.О., Воронцов Д.П., Андрєєва О.О. Доповнений конспект флори судинних рослин національного природного парку «Сколівські Бескиди» // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2011. – Том 2 (9), №1. – С. 87-182. – ISSN 2220-3087.
3. Мілкіна Л., Дейнека А., Приндак В. Національний природний парк «Сколівські Бескиди» Раритетний фітогенофонд. – Львів: Камула, 2011. – 160 с.
4. Мілкіна Л.І., Гречаник Р. М., Лях І.В., Ковтуненко Н.Р. Національний природний парк «Сколівські Бескиди». Цілющі рослини на горі і в природі. – Львів:Камула, 2017. – 184 с.
5. Травник. Иллюстрированная энциклопедия здоровья и долголетия. Составитель Завязкин О.В. – Киев: Пресса Украины, 2011. – 161 с.
6. Ужегов Г.М. Большая семейная энциклопедия народной медицины. – М.: ОЛМА МЕдиа Групп, 2007. – 1200 с.
7. Фурдичко О., Паук М.. Лікарські та медоносні рослини Галичини. – Жовківська книжкова друкарня, вид-во Отців Василіян «Місіонер». – 1998. – 126 с.

**ХАРЧОВІ ТА ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ КУДРАНІЇ ТРИЗАГОСТРЕНОЇ
(*CUDRANIA TRICUSPIDATA* (CARRIERE) BUREAU EX LAVALLEE)
ПОТЕНЦІЙНОГО ІНТРОДУЦЕНТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Красовський В. В., к.б.н., Черняк Т. В.

Хорольський ботанічний сад, horolbotsad@gmail.com

Ключові слова: інтродукція, Лісостеп України, кудранія тризагострена, лікарські властивості.

Через глобальну зміну клімату все більшого значення набуває інтродукція в лісостепову зону України нових субтропічних рослин, що мають харчові та лікарські властивості серед яких є кудранія тризагострена (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) і за ознаками вегетативних органів дуже схожа на *Maclura pomifera* (Raf.) C.K.Schneid. Маловідомий у родині шовковицеві *Moraceae* Link вид кудранія походить з Японсько-Корейської провінції Східноазійської області [4], у дикому стані зустрічається в Китаї, Афганістані, Ірані та інших азіатських країнах. *C. tricuspidata* деревовидна з кривим стовбуром листопадна дводомна субтропічна плодова рослина висотою до 6 м, може зростати у вигляді розлогого куща, вибаглива до світла. Має потужну глибоко проникаючу кореневу систему, тому добре переносить посуху. Пагони з шипами довжиною 0,5÷2 см, листові пластини не опушені, прості, цілокраї з невеликими зазублинами по краях. Редуковані квітки утворюються в головчастих суцвіттях, а жіночі квітки після запилення розвиваються у супліддя [1].

C. tricuspidata інтродукована на Півдні України і культивується в Ботанічному саду ім. акад. В.І. Липського Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова та на території окремих парків м. Одеси. Рослини тривалий час ростуть кущем, у 20-30 річному віці досягають 2-3 м заввишки, перебувають у доброму стані, утворюють кореневі паростки [4]. У Херсонській обл. тривалий час вид досліджується в ДП Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису НААН України. Рослини плодоносять, плоди досягають, в плодах формується якісне насіння, адже воно містить зародок який проростає. Плоди за ботанічною класифікацією ягодоподібні [3], псевдокулясті діаметром від 2,5 до 5 см з дрібним насінням всередині, проте відома і безнасінна садова форма (*C. tricuspidata* for. *asperma hort.*) [1]. Стиглі плоди від яскраво-червоного до бордового кольору, дуже соковиті і м'які, солодкі, без кислоти, віддалено нагадують смак плодів хурми, але без терпкості, містять молочний сік. Зняті стиглі плоди швидко втрачають товарні і смакові якості, тому їх одразу вживають свіжими або переробляють на варення, джем, компот, желе, додають у кондитерську випічку та як начинку у пироги. Плоди можна засушити і використовувати для виготовлення чайних сумішей або заморожувати [5].

Cudrania tricuspidata (Carriere) Bureau ex Lavallee не є фармакопейною рослиною. Є повідомлення, що *C. tricuspidata* крім харчової має і лікарську

властивість. Плоди кудранії тризагостреної містять до 5 % цукру, вітаміни С, В, Р, пектинові речовини, каротин, рутин, глікозиди, смоли і холін, залізо.

Застосовують плоди, кору і листя, плоди – при лікуванні малокрів'я, виразки дванадцятипалої кишки і шлунку, печії, дизентерії. Плоди також сприяють зниженню артеріального тиску, нормалізації обміну речовин, очищенню і оздоровленню крові, відновлюють роботу селезінки і печінки. Листя і кора мають бактерицидні властивості, і сприяють загоєнню ран. Перетерті в порошок кору або листя настоюють на рослинній олії і змащують рани, виразки та опіки при ускладненні процесів загоєння, використовують порошок і як присипку для обробки шкіри при запальних процесах [5].

За даними інтернет-ресурсу в Китаї *C. tricuspidata* вирощують не лише як рослину з їстівними плодами, а й як лікарську, адже їхніми вченими встановлено, що спиртовий екстракт цієї рослини має високий антимікробний показник, плоди мають антиоксидантний ефект, а ліки з коренів рослини можуть стати незамінним гепатопротектором. Водний екстракт *C. tricuspidata* позитивно впливає на артеріальний тиск при гіпертонії та підтримує нормальну роботу нирок. У той же час відсутня інформація щодо наукових досліджень біохімічного складу плодів, заготовлених з рослин, вирощених на Півдні України.

У Хорольському ботанічному саду *C. tricuspidata* досліджується на предмет адаптації до змінених умов природного середовища з 2019 року.

Однорічні сіянці висотою 20-30 см, що зростають в шкільці, для захисту від морозів пригинали до поверхні ґрунту та вкривали шаром опалого листя. Географічне походження мобілізованого насіння – Херсонська обл., Новокаховський р-н, с-ще Плодове [2].

Інтродукційні дослідження виду мають комплексний підхід, адже програмою передбачено виконання наступних завдань: створення колекційного фонду *C. tricuspidata*, вивчення особливостей росту та розвитку в умовах Лісостепу України, з'ясування зимостійкості рослин, відбір перспективних зразків за оцінкою їх зимостійкості та плодоношення, якістю насіння щодо здатності утворювати нормально розвинуті паростки, відпрацювання технології вирощування виду в культурі, дослідження біологічно активних речовин плодів та інших частин рослини. Для досягнення зазначених цілей навесні поточного року на території формового плодового саду установи закладатиметься колекція з 20-ти однорічних рослин виду *C. tricuspidata* зі схемою посадки у два ряди з кроком у ряду 4 м.

Література

1. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: Справочник / Ю.Н. Карпун. – СПб, 2010. – С. 217-218.
2. Красовський В.В. Перспективи вирощування кудранії тризагостреної (*Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) в Лісостепу України / В.В. Красовський, Т.В. Черняк // Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції рослин в умовах глобальних змін навколишнього середовища: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Київ, 22-24 вересня). – м. Київ, видавництво Ліра-К. 2020. – С. 260-263.

3. Меженський В.М. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження / В.М. Меженський, Л.О. Меженська, Б.Є. Якубенко. Київ, 2014. – 119 с.

4. Немерцалов В.В. Представники родини Moraceae Link у дендрофлорі південного заходу України / В.В. Немерцалов // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2011. – Т. 2(9), № 1. – С. 207-213.

5. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического института АН СССР / за ред. Федорова А.А. – Л.: Наука, Ленингр. отд., 1973. – 275 с.

УДК 582.998.16:631.547

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН РОДУ *ECHINACEA* MOENCH ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВИ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Кубінська Л. А., м.н.с., **Мельничук О. А.**, завідувач відділу лікарських рослин та нових культур

Кременецький ботанічний сад, elenamel121@ukr.net

Ключові слова: вид, рід *Echinacea*, інтродукція, морфометричні параметри, віковий стан

Нині відзначено помітне зростання попиту на лікарські засоби рослинного походження, а отже і на лікарську сировину. Відтак вирощування лікарських культур є досить актуальним. Т. І. Деревінська, 1997 та Т. А. Журавель, 2000 відзначають перспективність рослин із роду *Echinacea* для впровадження у фітоценози та використання у фітомедицині [4,5]. Популярність використання *Echinacea* тримається на високому рівні вже багато років, що пояснюється унікальним фітохімічним складом її компонентів. Рід *Echinacea* включає 11 видів рослин. Природно, види роду зростають в Північній Америці і Канаді. Загальний ареал видів цього роду простягається від рівнинного узбережжя на півдні через Великий басейн і центральні райони Північної Америки до великих озер на півночі. Найширший ареал має *Echinacea purpurea*, *Echinacea pallida* зустрічається на кам'янистих преріях та на лісистих пагорбах, *E. paradoxa* в природі зустрічається рідко [5].

Уперше *E. purpurea* під різними назвами була описана в кінці XVIIст. До середини XIXст. Було описано декілька видів, які тепер належать до роду *Echinacea*. Вони відносилися до роду рудбекія, потім браунерія. У 1950 році на міжнародному конгресі назву роду *Echinacea* було остаточно зафіксовано. Інтродукційне вивчення цих рослин здійснювалося такими дослідниками: Алехін А. А., Комир З. В. (1998), Деревінська Т. І. (1997), Купенко Н. П. (1998), Журавель Т.О. (2000), Самородов В. Г., Поспелов С. В. (1999) та інші [1,4, 5, 9].

Дослідження проводились у 2018 – 2020 рр. на базі колекції лікарських рослин Кременецького ботанічного саду. Дослідні ділянки розміщені в науковій зоні в урочищі Калинівка. Для досліджень брали 3 види роду

Echinacea – *E. purpure* (L.) Moench, *E. pallida* (Nutt) Nutt, *E. paradoxa* (J. B. S. Norton) Britt., які інтродукуються в умови Кременецького ботанічного саду.

Вивчення рослин в умовах колекції проводили керуючись вказівками Д. Б. Рахметова (2012), О. А. Поради (2007) [8,10].

Опис листової пластинки проводили згідно робіт З. Т. Артюшенко (1990, 1986), С. М. Зиман (2012) [2, 3, 7].

При оцінюванні інтенсивності приростів, та обліку параметрів листової пластини та стебла користувалися методичними рекомендаціями Г. Н. Зайцева (1984) [6].

E. purpurea багаторічна трав'яниста рослина заввишки 50-100 см. Стебло пряме, ребристе, опушене жорсткими волосками. Суцвіття – верхівкові кошики: квітки трубчасті, променеві та язичкові – стерильні, віночок пурпуровий. Розеткові листки довгасті яйцеподібні, довгочерешкові. У верхній частині стебла їх кількість поступово зменшується, розташування листків чергове. Черешкові листки – яйцеподібно-ланцетні [4]. Цей вид в Кременецькому ботанічному саду інтродукується з 2001 року.

Рослини *E. pallida* досягають висоти 64-100 см. Стебло зелене, опушене, ребристе. Суцвіття конусоподібні, поодинокі, досить великі. Язичкові квітки двозубчасті, безплідні. Трубчасті квітки двостатеві, із п'ятизубчастим, трубчастим, дзвоникоподібним віночком. Стеблові листки розташовані в нижній частині стебла. Прикореневі листки довгочерешкові, ланцетної форми із зубчастим краєм. Стеблові листки коротчерешкові, видовжені, на верхівці загострені, покриті жорсткими волосками. Верхні листки стебла майже сидячі [4].

E. paradoxa – єдиний в роді *Echinacea* вид, що має крайові язичкові квітки жовтого забарвлення. Рослини досягають висоти 75-100 см. Стебло та листки темно-зеленого кольору, пряме, ребристе. Прикореневі листки довгастоланцетні. Верхні листки коротчерешкові майже сидячі. Темно-коричневі трубчасті квітки ехінацеї утворюють випуклу, майже круглу серединку, язичкові доволі сильно пониклі, майже обіймають пагін [4].

В онтогенезі видів роду *Echinacea* виділяємо такі вікові періоди: латентний (насіння), віргінільний (проростки, ювенільні, іматурні особини), генеративний (молоді генеративні, середньовікові і старіючі групи особин).

Латентний період (Se) триває від дозрівання насіння до його проростання.

Плоди даних видів – чотирьохгранна сірувато-бура сім'янка до основи звужена, по верху з багато зубчастою країною. Після дозрівання плоди не осипаються, а міцно утримуються на стеблах. Довжина насінини *E. purpurea* – $5,25 \pm 0,4$ мм, *E. pallida* – $4,31 \pm 0,7$ мм, *E. paradoxa* – $3,61 \pm 0,5$ мм, ширина насінини *E. purpurea* – $2,18 \pm 0,2$ мм, *E. pallida* та *E. paradoxa* – $3,3 \pm 0,1$ мм.

Види роду *Echinacea* характеризуються надземним типом проростання, із ґрунту сім'ядолі виносяться без насінної шкірки [5].

Перші сходи рослин у польових умовах з'являлись через 30-35 діб після посіву. При проростанні насіння спочатку з'являвся корінець, згодом на поверхню ґрунту на довгих черешках виносились два округлих сім'ядольних листки. Гіпокотиль циліндричний з коричнево-фіолетовим відтінком,

завдовжки 5-7мм для *E. pallida* та *E. paradoxa*, 7-10 мм для *E. purpurea*. Сім'ядолі широко-овальні, відносно великі світло-зелені, майже сидячі 6-8 мм завдовжки, 5-6 мм завширшки. У фазі сім'ядольного проростку дослідні рослини знаходилися 8-10 днів. З появою справжнього листка завершується фаза проростка і починається ювенільна фаза. Ювенільний віковий стан (j). Через 7 діб від моменту появи сім'ядолей формувалась перша пара справжніх листків у *E. purpurea*, через 10-11 діб у *E. pallida* та *E. paradoxa*. Перший листок *E. purpurea* овально-яйцеподібної форми, листкова пластинка є менш опушеною, ніж у *E. pallida*, край листка зубчастий. Листкова пластинка в *E. paradoxa* ланцетоподібної форми світло-зеленого кольору, краї рівні, злегка виділяються 3-4 жилки. В *E. pallida* листкова пластинка першого справжнього листка ланцетоподібної форми, опушена волосками, з чітко проступаючими трьома жилками. У стадії проростка рослини даного виду утворюють по кілька справжніх листків, сягають у висоту 6-8 см, мають дуже подібні за формою та розмірами сім'ядолі. Ширина листової поверхні дещо відрізняється у видів *E. pallida* та *E. paradoxa*, яка становить 0,7-1,2 см та 3 см для *E. purpurea*. Сім'ядолі зберігаються протягом 30-40 днів, після чого зморщуються й опадають. Це можна вважати переходом рослин у ювенільний віковий стан. Тривалість ювенільного етапу сягає до двох місяців. У середині серпня рослини всіх досліджуваних видів переходять до іматурного етапу (im) розвитку, який є перехідним від ювенільної фази розвитку до генеративної. На цьому етапі відзначається формування пагонової системи, що характерна для генеративних рослин. Іматурний стан характеризується появою розеткових листків напівдорослого типу, що утворюють розетку з 11-17 листків. Листок іматурних рослин *E. purpurea* відзначається витягнутою верхівкою, серцеподібною основою. На даному етапі розвитку спостерігається поява зубчастого краю листових пластинок. Розміри останніх збільшуються порівняно з листками ювенільних рослин. На цьому етапі триває формування підземної частини рослин у всіх досліджуваних видів. Коренева система *Echinacea* у різних видів не однотипна. Так, коренева система *E. purpurea* вертикальна, розгалужена, має багат шарове кореневище й численні, що відносно глибоко проникають у ґрунт, ниткоподібні, світло-коричневі корені. Добре помітний головний корінь – прямий, короткий, дерев'янистий, із світлою або темною коричневою корою. У *E. pallida* формується м'ясисте вертикальне кореневище, що має потовщення. Довжина головного кореня рослин *E. purpurea* становить $18,04 \pm 2,5$ см, головний же корінь *E. pallida* циліндричний довжиною $22,3 \pm 1,6$ см, у *E. paradoxa* більш чітко виражений і досягає $20,05 \pm 1,2$ см відповідно. Оскільки розвиток кореня у *E. purpurea* супроводжується формуванням великої кількості бічних корінців, то і маса кореневої системи значно більша, яка становить $22 \pm 2,5$ г. Наприкінці першого року культивари формують кущ висотою 48 см для *E. purpurea*, 33,6 см – *E. pallida*, 34 см у *E. paradoxa*. Рослини роду *Echinacea* в наших умовах у віргінільний віковий стан переходять навесні другого року. На поверхні ґрунту в результаті відростання з'являються перші листки майбутньої розетки, у складі якої може налічуватися від 14 до 19 листків. На другому році всі рослини *E. purpurea*, *E. pallida* та *E. paradoxa*

вступають у генеративний період розвитку. У молодих генеративних рослин процеси новоутворення переважають над відмиранням. Триває розвиток бічних пагонів, на яких починається розвиток суцвіть.

Суцвіття *E. purpurea* починають утворення з кінця червня, масове квітування – з кінця липня. Одна рослина за сезон утворювала в середньому 18 - 22 шт. кошиків загальною масою $27 \pm 2,5$ г. Квіти в діаметрі сягали 12,5-14,2 см. Для *E. pallida*, *E. paradoxa* утворення суцвіття припадало на першу декаду червня.

В цих видів генеративний період відрізняється від *E. purpurea* періодами масового цвітіння. Рослини за сезон утворюють в середньому 2 - 4,5 шт. кошиків загальною масою суцвіть 10,2 г. у *E. pallida* та 17,5г. для *E. paradoxa*. Крім того *E. pallida* характеризується найбільшим розміром квітів у діаметрі до 15,5 см.

Цвіте *E. purpurea* в липні – вересні, *E. pallida* та *E. paradoxa* починає фазу з другої декади червня. Найдовшу тривалість цвітіння спостерігали у видів *E. pallida* та *E. paradoxa*, що становило 100 і 106 діб відповідно. Масове цвітіння розпочалося в третій декаді липня у *E. purpurea* і тривало до кінця серпня.

У *E. pallida* та *E. paradoxa* тривалість масового цвітіння становила до 50 діб. Характерною особливістю рослин роду є те, що початок формування плодів, зав'язування та досягання насіння відбувається паралельно із триваючим їх цвітінням. Далі після закінчення цвітіння, у фазі плодоношення, значно уповільнюється ріст пагонів, під час масового досягання насіння він припиняється зовсім.

Отже, відібрані види ехінацей різняться між собою за строками та тривалістю фази цвітіння.

Рослини роду *Echinacea* в культурі Кременецького ботанічного саду, на другий рік вегетації повністю проходять весь цикл росту та розвитку, формують вегетативні та генеративні органи і життєздатне насіння, утворюють самосів, що є свідченням достатнього ступеня адаптації виду до умов регіону, успішності його інтродукції.

Література

1. Алехин А. А., Комир З. В. Интродукция видов рода Эхинацея в Ботаническом саду Харьковского государственного университета Изучение и использование эхинацеи. Материалы междун. науч. конф. (Полтава, 21-24 сентября, 1998 г.). Полтава: Верстка, 1998. с. 7 – 9.

2. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. З. П. Артюшенко, А. А. Федоров. Л.: Наука, 1986. 392с.

3. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя. З. П. Артюшенко. Л.: Наука, 1990. 204с.

4. Деревинская Т. И., Крицкая Т. В. Особенности индивидуального развития эхинацеи пурпурной в условиях Одессы. Тез. докл. Четвертої міжнар. конф. з медичної ботаніки К:Б. в., 1997. с. 397 – 398.

5. Журавель Т. А. Биологические особенности *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. первого года жизни в Донецком ботаническом саду НАН Украины. Тез. VI молодежн. конф. ботаников в Санкт-Петербурге (15 – 19 мая 2000 г.). СПб.: Буслай. с. 244

6. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Наука, Москва. 1984.

7. Зиман С. М. Ілюстрований довідник з морфології квітникових рослин. Навч.-методичний посібник. Видання друге/ С. М Зиман, С. Л Мосякін, Д. М Гродзінський, О. В Булах, Н. Г Дремлюга. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 176с.

8. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія Рахметов Д. Б. К.: «Аграр Медіа Груп», 2011. 398 с.

9. Самородов В. Н., Поспелов С. В. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания. Полтава: Верстка, 1999. 52 с.

10. Порада О. А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин. Березоточа, 2007. 50 с.

УДК 582.4:633.8: 635.9

**РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ КАРДІОСПЕРМУМУ
ХАЛІКАКАБСЬКОГО (*CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L.)
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО
ВИКОРИСТАННЯ ЯК ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ**

Павленко Л.Л.¹, к.б.н, Машковська С.П.², к.б.н., Джуренко Н.І.², к.б.н.

1— Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола, ljudmyla_pavlenko@ukr.net,

2—Національний ботанічний сад імені М.М. Гришко НАН України, mashkovska@ukr.net, medbotanica@ukr.net

Ключові слова: *Cardiospermum halicacabum* L., інтродукція, лікарські рослини, біологічні особливості, фенологічні фази, культивування, Лісостеп України.

Кардіоспермум халікакабський (*Cardiospermum halicacabum* L.) родини *Sapindaceae* – однорічна трав'яниста ліана до 3 м висоти, представляє значний інтерес для інтродукційного вивчення як декоративна та лікарська рослина.

Як декоративна рослина, цінується за оригінальність листків та плодів. При культивуванні *C. halicacabum* потребує опори, до якої кріпиться за допомогою супротивних вусиків, що знаходяться біля верхівкових квіткових бруньок. Природний ареал виду досить широкий, який включає тропіки Індії, тропіки та субтропіки Африки, Північної та Південної Америки, Австралію, що охоплює флористичні царства Землі: Голарктичне, Неотропічне, Палеотропічне та Австралійське [1, 2].

В Україні *C. halicacabum* вперше інтродуковано в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) як квітиноково-декоративну рослину. Насіння було отримано за делектусним обміном із ботанічних садів Португалії та Данії ще у 1947 році. Однак, к. халікакабський не знайшов широкого використання в декоративному садівництві, і представлений лише у колекціях Криворізького та Кременецького ботанічних садів [3].

Проаналізовані літературні джерела свідчать, що в багатьох країнах світу к. халікакабський широко використовується як лікарська рослина [4,5]. Відомо, що надземна частина *C. halicacabum* містить біологічно активні сполуки:

сапоніни, таніни, в незначній кількості алкалоїди, квербрахітол, флавоноїди, тритерпени, фітостероли, до складу яких входять дуже рідкісні ціаноліпіди, насіння – жирну олію. Рослинна сировина може використовуватись для виготовлення фітопрепаратів, ефективних при лікуванні туберкульозу та дерматологічних захворювань [6–8]. На фармацевтичному ринку України представлені препарати іноземного виробництва на основі екстрактів *C. halicacabum*. Це створює передумови для вивчення кардіоспермуму халікакабського, як перспективної лікарської рослини.

Метою нашої роботи було дослідження інтродукційного потенціалу *C. halicacabum* в умовах Лісостепу України для окреслення перспектив культивування як лікарської рослини.

Біологічні особливості рослин в умовах інтродукції вивчали за методиками [9–14]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за методикою Г.М. Зайцева [15]. Робота проводилась у НБС. Рослини *C. halicacabum* вирощували різними способами: розсадним (посів насіння у захищений ґрунт, вирощування розсади та висаджування її у відкритий ґрунт) та безрозсадним (підзимній посів насіння у відкритий ґрунт та весняний посів насіння у відкритий ґрунт).

На основі багаторічних фенологічних спостережень за рослинами *C. halicacabum*, з'ясовано, що настання основних фенологічних фаз (бутонізація, квітування, плодоношення, відмирання рослин) пов'язане зі способом посіву насіння (табл. 1).

Таблиця 1 – Період від посіву до настання фенологічних фаз *Cardiospermum halicacabum* L. за різних способів вирощування, діб

Спосіб вирощування	Фенофази				
	сходи	бутонізація	квітування	плодоношення	відмирання
Розсадний	15±1,7	68±5,8	81±5,1	98±4,2	192±5,5
Весняний посів	15±1,2	51± 2,5	64±3,2	75±2,9	162±1,5

Так, масові сходи рослин з'являються через 15 діб від посіву, не залежно від способу вирощування. Однак, на проходження основних фенологічних фаз суттєво впливає спосіб вирощування рослин. При весняному посіві фаза бутонізації починається через 51 добу, тоді як при розсадному через 68 діб, квітування – через 64 доби та 81 добу, фаза плодоношення – через 75 та 98 діб, відмирання – через 162 та 192 доби, відповідно, від посіву.

Нами зафіксовані календарні строки проходження фенологічних фаз *C. halicacabum* (табл. 2).

Таблиця 2 – Календарні строки проходження основних фенологічних фаз рослинами *C. halicacabum* за різних способів вирощування

Фенофаза	Спосіб вирощування		
	розсадний	безрозсадний, весняний посів	безрозсадний, підзимній посів
Сходи	16.04±2,9	17.05±3,5	7.05±2,1
Бутонізація	13.06±4,9	2.07±9,5	27.06±5,7

Початок квітування	27.06±6,1	10.07±8,7	4.07±7,6
Масове квітування	11.07±2,9	23.07±5,7	21.07±1,2
Кінець квітування	26.09±3,2	2.10±4,3	12.09±3,8
Початок плодоношення	13.07±1,7	23.07± 8,5	13.07±6,7
Дозрівання плодів	26.08±4,2	27.09 ±9,06	2.09±4,4
Кінець вегетації	8.10±1,5	14.10± 2,9	1.10±1,8

Поява сходів припадала на II декаду квітня за посіву насіння на розсаду або I та II декаду травня за підзимнього та весняного посіву, відповідно. Фаза бутонізації починалася у II (за посіву на розсаду) та III (при підзимньому посіві) декаді червня, а при весняному посіві у відкритий ґрунт – у I декаді липня. Початок квітування припадав на III декаду червня – I декаду липня. Масове квітування спостерігалось, в основному, в III декаді липня. Кардіоспермум халікакабський завершував квітнути протягом II–III декади вересня, при підзимньому та розсадному посіві насіння, відповідно. А при весняному посіві насіння у відкритий ґрунт квітування продовжувалося до I декади жовтня. Фаза квітування виявилася найдовшою (більше 90 діб) при розсадному способі вирощування, а найкоротшою при підзимньому посіві (близько 70 діб).

Отримані результати дозволяють віднести *C. halicacabum* до феногрупи раньоквітучих з тривалим періодом квітування. Плоди починали утворюватися на 75–98 добу після посіву, що припадало на II–III декаду липня, а дозрівання їх спостерігалось у III декаді серпня та протягом вересня. Період вегетації тривав від 147 діб при весняному посіві насіння у відкритий ґрунт та до 177 діб при посіві насіння на розсаду.

При дослідженні онтогенезу *C. halicacabum* в умовах Лісостепу України встановлено, що рослини проходять чотири онтогенетичних періоди та дев'ять вікових станів [16], тривалість яких також залежить від способу вирощування. За підзимнього або весняного посіву насіння у відкритий ґрунт тривалість віргінільного стану скорочується на 5 діб, середньовікових генеративних рослин – на 2–3 декади, а тривалість стану проростків збільшується від двох до десяти діб. Тривалість усього онтогенезу становила 150–180 діб.

Оскільки, *C. halicacabum* – це ліана, важливо було дослідити особливості росту та розвитку її морфологічних елементів. Інтенсивне формування пагонової системи відбувалося у молодих та середньовікових генеративних рослин. Для к. халікакабського властивий симподіальний тип галуження пагонів та їх апікальний ріст. На пагоні формування, ріст якого починався у I декаді червня, розвивалися пагони галуження трьох-чотирьох порядків. Довжина пагона формування становила $162,7 \pm 4,7$ см, на якому утворювалося 16-29 міжвузлів із середньою довжиною $6,5 \pm 0,4$ см, з максимумом у 9 см. Пагони галуження починали розвиватися в кінці червня – першій половині липня, їх приріст за декаду становив близько 30 см. Завершувався ріст пагонів у

III декаді вересня. Період росту пагонів тривав $98 \pm 2,1$ діб, а їх приріст за вегетаційний період становив $126 \pm 8,3$ см. За результатами досліджень з'ясовано, що одна рослина може зайняти площу $1,5\text{--}2$ м².

Однією з найважливіших характеристик квітування є його яскравість. Для *C. halicacabum* вона становила $420,8 \pm 8,7$ шт. суцвіть на рослині. При цьому, у суцвітті розвивалось $11,4 \pm 0,6$ шт. квіток, з яких утворювалось лише $1,9 \pm 0,1$ шт. плодів, коефіцієнт плодоквітування становив $16,7\%$. Максимальна інтенсивність квітування *C. halicacabum* ($86,8 \pm 2,6$ шт. суцвіть/добу) було зафіксовано на 50–60-ту добу від початку квітування та тривало упродовж 10–15 діб.

При інтродукції рослин велике значення має вивчення насінної продуктивності, оскільки здатність інтродуцентів утворювати повноцінне насіння достатньої кількості є одним із важливих показників адаптації їх до конкретних умов зростання. Кількість насінних зачатків у плоді *C. halicacabum* – $3,0 \pm 0,0$ шт, кількість насінин у плоді – $2,6 \pm 0,1$ шт, коефіцієнт зав'язування насіння – 86% . Показник потенційної насінної продуктивності – $17393,5 \pm 18,2$ шт насінин, фактичної – $2154,0 \pm 15,1$ шт. насінин. Коефіцієнт насінної продуктивності 13% . Кількість насінин у 100 плодах $253,2 \pm 4,3$ шт., з них кількість дозрілого кондиційного насіння становило $211,3 \pm 6,6$ шт. ($83,5\%$), кількість дозрілого не кондиційного та сформованого, але не дозрілого насіння була приблизно однаковою і становила $22,7 \pm 1,7$ та $24,8 \pm 1,8$ шт., відповідно.

При розробці агротехніки вирощування рослин необхідно враховувати морфометричні показники насіння. У *C. halicacabum* в умовах Лісостепу України формується насіння округлої форми, діаметром $4,82 \pm 0,08$ мм; маса 1000 насінин становить $69,41 \pm 1,08$ г, в 1 г нараховується 14–15 шт.

З'ясовано, що насіння *C. halicacabum* характеризується високими посівними якостями (табл. 3).

Таблиця 3 – Посівні якості насіння *Cardiospermum halicacabum*

Тип схожості	Період проростання, доби	Енергія проростання, %	Схожість, % ($M \pm m_M$)
Лабораторна	8	68	$72,2 \pm 8,9$
Польова	11	75	$85,3 \pm 7,4$

При цьому, в польових умовах, порівняно з лабораторними, схожість та енергія проростання насіння були вищими. Очевидно, що при проростанні насіння у відкритому ґрунті, насіння проходить природну стратифікацію і, тому, має порівняно більшу схожість.

Природно-кліматичні умови Лісостепу України характеризуються недостатньою кількістю вологи та підвищеними температурами повітря у літній період, тому важливо оцінювати посухостійкість інтродуцентів. За візуальною оцінкою посухостійкості *C. halicacabum* отримав 4,3 бали [17].

В особливо спекотні дні листки рослин жовтіли та навіть скручувалися. Візуальна оцінка була підтверджена показниками водного режиму листків.

Таким чином, в результаті інтродукційного вивчення *C. halicacabum* оцінено як перспективний вид для культивування в Лісостепу України.

Оптимальним способом розмноження рослин *C. halicacabum* є насінний (вирощуванням на розсаду), однак повноцінне насіння можливо отримати як при підзимньому посіві, так і при весняному посіві у відкритий ґрунт. Використовуючи різні способи вирощування можна коригувати терміни настання та тривалість основних фенологічних фаз. *C. halicacabum* характеризується добре розвинутою пагоновою системою, тривалим періодом квітнення та плодоношення. Проведене комплексне дослідження дозволяє рекомендувати *C. halicacabum* як для розширення асортименту квітниково-декоративних рослин в ландшафтному дизайні, так і для подальшого вивчення лікарських властивостей та отримання лікарської сировини.

Література

1. Plants of The World online. Kew Science. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org>
2. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
3. Машковська С.П., Павленко Л.Л. Декоративні травянисті ліани в колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України // Проблеми експериментальної ботаніки та біотехнології. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – С.146–151.
4. Kunstler K.: Konstitutionsermittlung von Iridoidlukosiden mit Hilfe der C-13-NMR-Spektroskopie und Isolierung und Konstitutionsermittlung von Inhaltsstoffen aus *Cardiospermum halicacabum* Inaugural dissertation, Ruprecht-Karls-Universita Heidelberg. – 1975. – 186 p.
5. Raza S., Hussain S., Riaz H. and Mahmood S. Review of beneficial and remedial aspects of *Cardiospermum halicacabum* L.//African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 2013. – Vol. 7 (48). – P. 3026–3033.
6. Жилин С.Г. Семейство сапиндовые (*Sapindaceae*) / Жизнь растений: – Т.5. Ч.2: Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. – С.259–264.
7. *Cardiospermum* // Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира»: Пер. с англ. Botanica / ред. Д. Григорьев и др. – М.: Könemann, 2006. – С. 190.
8. Surcsh S.N., Rathishkumar S., Rajeshwari V., Sagadevan P. Phytochemical analysis and antibacterial potential of *Cardiospermum halicacabum* L. (*Sapindaceae*) // International Journal of Pharmacy and Life Sciences. Dec. 2012. – Vol. 3 (12). – P. 2209–2212.
9. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Видання 2-е, виправлене й доповнене / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, Д.М. Гродзинський, О.В. Булах, Н.Г. Дремлюга. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – 176 с.
10. Карписонова Р.А. Методика фенологических наблюдений за травянистыми многолетниками// Бюл. Гл. ботан сада АН СССР. – 1974. – Вып. 94. – С. 47–52.
11. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Раст. ресурсы. – 1973. – 9, вып. 2. – С. 287–296.

12. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных – М.: Наука, 1967. – 95 с.
13. Пономарев А.Н. Изучения цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. II. – С. 4–19.
14. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П., Крюков Е.В. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений – Кишинев: Штиинца, 1975. – 22 с.
15. Зайцев Г.М. Математическая статистика в экспериментальной ботанике – М.: Наука, 1984. – 424 с.
16. Машковська С.П., Павленко Л.Л., Джуренко Н.І. Онтогенез кардіоспермуму халіакабського (*Cardiospermum halicacabum* L.) в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України // Хімія природних сполук: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Тернопіль, 30–31 травня 2019 р.). – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – С.158–160.
17. Павленко Л., Машковська С. Оцінка посухостійкості декоративних трав'янистих ліан в Лісостепу України // «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття» Вісник Київського Національного університету імені Тараса Шевченка– 2017. – №1(35). – С.54 – 56.

УДК 5-581.6

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *PONCIRUS TRIFOLIATA* L. RAF. ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Сікура А. О¹., старший викладач, **Сікура А.Й.²**, к.б.н., професор

1– ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
antonina.sikura@uzhnu.edu.ua

2– Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II,
annarouse@ukr.net

Ключові слова: понцірус трилисточковий, біологічні властивості, морозостійкість, антибактеріальні властивості, декоративність, невибагливість, фази вегетації, адаптаційна здатність, можливості використання

Накопичений досвід теоретичних та прикладних досліджень вивчення біорізноманіття екзотів покладено в основу наукових підходів в інтенсивній інтродукційній роботі та господарському використанні деревних рослин.

Часто завезені з інших країн або континентів дерева та чагарники відрізняються більшою життєвістю порівняно з місцевими аборигенними видами [1]. Одним із таких видів є понцірус трилисточковий - *Poncirus trifoliata* (L.) Rafin. Це єдиний вид роду Понцірус (*Poncirus*) підродини цитрусові (*Citroideae*) родини Рутові (*Rutaceae*). Батьківщина – Північний Китай і Японія, поширений він у південній частині Центрального Китаю і в Гімалаях [2]. Вперше *P. trifoliata* (L.) Rafin. був описаний та ілюстрований у Китаї ще в 1108 році. Значно пізніше, у 1763 році Карл Лінней описав трифоліату як трилисточковий апельсин (*Citrus trifoliata*) [3]. Понцірус

високо цінували за цілющі властивості плодів. Знаменитий Абу Алі Ібн Сіна (Авіцена) включав сік плодів цієї рослини до складу своїх рецептів [4].

Основним компонентом плодів цитрусових є лимонна кислота (до 9% сухої ваги), яка в багатьох випадках виявляє по відношенню до факторів росту мікроорганізмів негативну дію. Відомо також, що у плодах лимону є певний вміст вітамінів, а саме: каротину – 0,40 мг/%, тіаміну – 0,04 мг/%, нікотинової кислоти – 0,10 мг/%, аскорбінової кислоти – 40,00 мг/%. В експериментальних роботах деяких авторів вказано, що кисла реакція соків плодових суттєво впливає на тривалість виживання *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* та інших бактерій [5].

Нунгаймер, Фабіан та Еріксон вивчали антимікробну активність деяких кислот по відношенню до стафілокока і виявили, що лимонна кислота за своєю активністю стоїть на другому місці після оцтової [6].

Нашими дослідженнями було підтверджено, що плоди *P. trifoliata* (L.) Raf. завдяки високому вмісту аскорбінової кислоти проявляють певні бактеріостатичні та бактерицидні властивості [7].

Ботанічним садом УжНУ вихідний посівний матеріал понцірусу трилисточкового одержаний із м. Сочі. Особини квітують два рази на рік, рідше – три: в першій половині квітня, в кінці липня та на початку вересня. Квітки гомеостильні, самозапильні. Плід – помаранча, округлий, при дозріванні яскраво-жовтий, з волосистою ароматною кіркою й гіркою, маслянистою м'якоттю, із численними насінинами.

Цвітіння й плодоносіння настає з 4-5-літнього віку. Понцірус не є вибагливим до ґрунту, але віддає перевагу глибоким, пухким і вологим ґрунтам. При пересаджуванні дуже погано переносить пошкодження кореневої системи.

Розмножується насінням, яке не витримує тривалого зберігання й висушування. Після вилучення насіння з плоду необхідно відразу помістити його у вологий грубозернистий пісок і зберігати у холодильнику при низькій позитивній температурі [8].

Для нормального проходження всіх життєвих процесів цитрусовим культурам необхідна відповідна сума ефективних температур. Фази набухання та розпускання бруньок залежать від кількості тепла, тобто за умов накопичення суми ефективних температур вище +5°C [9].

Наші спостереження виявили, що середньодобова температура при цьому має бути в межах 14-17°C. В умовах Ужгорода цвітіння розпочинається у другій - третій декаді квітня, майже одночасно з початком розпускання листових бруньок та розгортання листя, коли відбувається стійкий перехід середньодобової температури повітря через +10°C. Тривалість цвітіння *P. trifoliata* (L.) Raf. залежить від погодних умов і складає 15–20 днів відносно від температурного фактору. У першій декаді травня нами зафіксоване закінчення цвітіння, в результаті якого майже всі квітки утворюють зав'язь. Формування плодів відбувається протягом всього літнього періоду. До першої декади вересня плоди досягають розмірів

зрілих, а їх дозрівання триває до кінця жовтня, деколи до середини листопада.

Рослина декоративна впродовж року: у період рясного цвітіння і яскравого плодоношення; незвичайними трійчастими листочками – у літній період; і особливо восени, коли змінює своє зелене вбрання на лимонно-жовте; у безлистому стані – своєю сильно коллючою, розкидистою кроною. Він є дуже ефективним у захисних насадженнях: створює практично непрохідні живоплоти. Понцірус є досить морозостійкий, витримує зниження температури до $-20-25^{\circ}\text{C}$. Взимку перебуває в спокої в безлистому стані, що суттєво підвищує стійкість до холоду щеплених на ньому сортів. Крім того, він є досить стійким до ксилопорозису [2].

Висока стійкість до збудників грибкових захворювань дозволяє успішно застосовувати понцірус на важких ґрунтах.

Багаторічні спостереження за рослинами дають підставу стверджувати, що понцірус трилисточковий є перспективним для використання в умовах Закарпаття, оскільки він є морозо- та посухостійким, довговічним. Ціла низка властивостей цієї рослини привертає увагу селекціонерів:

- а) краща зимостійкість, ніж у вічнозелених цитрусових;
- б) листопадність; в) низькорослість; г) раннє визрівання плодів;
- д) здатність легко схрещуватись з багатьма видами цитрусових;
- є) наявність мікоризи [2].

Важливими й цінними також є його антибактеріальні властивості, що мають особливу актуальність у наш час.

Висновки

Проведено комплексний аналіз адаптаційної здатності, оцінку успішності і перспектив культивування представника роду *Poncirus* у Закарпатській області. Встановлено еколого-біологічні особливості, оцінено репродуктивну здатність, розроблено ефективні методи розмноження. На підставі проведених нами досліджень, спостережень та узагальнення відомостей з вирощування інтродукованих видів деревних культур у різних районах Закарпатської області нами встановлено, що низинна зона Закарпаття (Ужгородський, Мукачівський, Берегівський райони) за своїми ґрунтово-кліматичними умовами є цілком придатною для успішного культивування *P. trifoliata* (L.) Raf. Аналіз даних фенологічних спостережень показав, що ритми розвитку інтродукованого понціруса тріфоліата цілком узгоджуються з кліматичними умовами Закарпаття.

Понцірус є перспективною цитрусовою культурою для вирощування в умовах Закарпаття та використання в якості підщепи для теплолюбних сортів цих видів, він є морозо- та посухостійким та довговічним, має лікарські та антибактеріальні властивості, високі декоративні якості.

Література

1. Базилевская Н.А., Мауринь А.М. Интродукция растений. – Рига: Изд-во Латв. Ун-та, 1982. – 103 с.

2. Вільчинський М.М. Акліматизація Понцірус Трифоліата на Україні і вивчення його як підщепи лимона // Вісник Центрального республіканського ботанічного саду Академії наук Української РСР.- Київ – 1961.- №3.- С. 34-39.

3. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Под ред. С.И. Кузнецова.– К.: Наукова думка, 1994. – 186 с.

4. Сікура Й.Й., Капустян В.В. Інтродукція рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 279 с.

5. Сурьянинова Е. И., Линкевич О. А., Шевченко А. Г. Фитонциды: итоги, задачи и перспективы развития. – К., 1972. – 251 с.

6. Nunheimer T.D., Fabian F. W. –Am. J. Publ. Health., 30, 1940, P. 1040 – 1049// Erickson F. J., Fabian F. W. Food. Res., 7, 1942. – 68 p.

7. Сікура А. О. Антибактеріальні властивості *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. // Науковий Вісник УжНУ: Серія Біологія, Випуск 28. – 2010. – С. 44-46.

8. Сікура А.О. Деякі інтродуковані види деревних рослин в умовах Закарпаття // Матеріали міжнарод. наук. конф. «Інтродукція рослин, збереження і збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках».– Київ, 15-17 вересня, 2010.– К., 2010.- С. 291.

9. Тутберидзе. Б. Влияние различных форм подвоя на качество плодов цитрусовых / Б. Тутберидзе, Г. Сарджвеладзе, Т. Каландаришвили // Субтропические культуры. - 1987. - N4. - С.123-128.

УДК 635.052

ИНТРОДУКЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *DIANTHUS* L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Узянбаева Л. Х., м.н.с., Реут А. А., вед. н.с.

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН, cvetok.79@mail.ru

Ключевые слова: *Dianthus* L., интродукция, фертильность пыльцы, морфология семян, Республика Башкортостан

Под жизнеспособностью пыльцы обычно понимают ее способность прорасти на рыльце пестика. Изучение жизнеспособности пыльцы является важной частью интродукционных исследований, поскольку позволяет получить наиболее полное представление о жизненном состоянии интродуцированных видов. От жизнеспособности пыльцы зависит не только обилие плодоношения, но и сама возможность завязывания семян. И, наконец, изучение жизнеспособности пыльцы, ее потенциальной оплодотворяющей способности необходимо для повышения эффективности скрещиваний при селекции [1].

Цель исследования: изучение фертильности пыльцы и элементов семенной продуктивности некоторых представителей рода *Dianthus* L. при интродукции в Башкирском Предуралье. Жизнеспособность пыльцы

определяли для 10 видов гвоздики (*Dianthus anatolicus*, *D. borbassii*, *D. crossopetalus*, *D. deltoides*, *D. giganteus*, *D. gratianopolitanus*, *D. hypanicus*, *D. japonicus*, *D. knappii*, *D. plumarius*.) из коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН).

Для определения жизнеспособности пыльцы использовали методику И.Н.Голубинского [2]. На стерильное предметное стекло наносили каплю питательной среды для проращивания пыльцы, высевали на нее исследуемую пыльцу, предметное стекло помещали в стерильную чашку Петри на влажную фильтровальную бумагу. Затем чашку Петри помещали в термостат и устанавливали температуру внутри термостата, приблизительно равную температуре, необходимой для прорастания пыльцы на рыльце пестика – около 26°C. В качестве среды для проращивания использовали растворы сахарозы с концентрацией от 5 до 25%, а также растворы такой же концентрации с добавлением 0,0001% раствора борной кислоты. Процент проросших зерен определяли через 24 часа в 5-8 полях зрения микроскопа. Учитывали зерна с длиной пыльцевых трубок, равных или превышающих диаметр пыльцы.

В результате проведенного исследования установлено, что пыльца исследуемых видов прорастает только при условии добавления в растворы сахарозы и борной кислоты (табл. 1).

Таблица 1 – Жизнеспособность пыльцы видовых гвоздик при проращивании в растворах сахарозы с различной концентрацией с добавлением 0,0001% раствора борной кислоты

Название таксона	Процент проросших пыльцевых зерен		
	5%-ный раствор	15%-ный раствор	25%-ный раствор
<i>D. anatolicus</i>	12,5	85,0	7,7
<i>D. borbassii</i>	22,2	0	9,7
<i>D. crossopetalus</i>	37,7	52,4	21,5
<i>D. deltoids</i>	0	25,0	13,3
<i>D. giganteus</i>	14,2	62,8	53,4
<i>D. gratianopolitanus</i>	7,7	27,0	8,8
<i>D. hypanicus</i>	8,3	30,7	20,7
<i>D. japonicas</i>	54,2	8,1	14,2
<i>D. knappii</i>	5,3	42,3	18,8
<i>D. plumarius</i>	36,5	33,3	39,3

Выявлено, что наибольшей жизнеспособностью пыльцевых зерен при концентрации сахарозы 5% обладает *D. aronicas* (54,2%). При концентрации сахарозы 15% наибольшее значение этого показателя отмечено у *D. anatolicus* (85,0%); при концентрации 25% – у *D. giganteus* (53,4%) (табл. 1).

Как следует из таблицы 1, для 7 видов (*D. anatolicus*, *D. crossopetalus*, *D. aronica*, *D. giganteus*, *D. gratianopolitanus*, *D. hypanicus*, *D. knappii*) максимальный процент проросших зерен отмечен в 15%-ном растворе сахарозы. Для 2 видов (*D. borbassii*, *D. aronicas*) – в 5%-ном растворе. Для *D. plumarius* – в 25%-ном растворе. Таким образом, пыльца большинства

изученных видов характеризуется высокой жизнеспособностью, что является одним из факторов высокой результативности опыления.

Таблица 2 – Морфология семян гвоздики

Вид	Размеры, мм		Форма	Наличие			Окраска по шкале КОС
	Длина	Ширина		блеска	«крыльев»	«носика»	
<i>D. acicularis</i>	2,42±0,18	1,37±0,07	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. amurensis</i>	2,33±0,30	1,85±0,08	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. anatolicus</i>	1,41±0,10	1,14±0,04	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. andrzejowskianus</i>	2,16±0,10	1,75±0,14	щитовидные плоские	-	+	-	Black gr. 203D
<i>D. armeria</i>	1,25±0,08	0,83±0,07	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. barbatus</i>	2,34±0,10	1,69±0,10	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. borbassii</i>	0,79±0,10	0,63±0,10	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. deltoides f. rubra</i>	1,28±0,05	0,88±0,10	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. carthusianorum</i>	2,4±0,13	1,83±0,10	щитовидные плоские	-	-	-	Black gr. 203B
<i>D. chinensis</i>	1,00±0,03	0,75±0,11	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. crossopetalus</i>	0,63±0,07	0,47±0,07	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. giganteus</i>	1,39±0,14	1,04±0,04	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. gratisnopolitanus</i>	1,4±0,14	0,97±0,10	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. hypanicus</i>	1,09±0,10	0,7±0,06	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 203D
<i>D. japonicas</i>	1,37±0,09	1,04±0,09	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. knappii</i>	1,07±0,10	0,81±0,10	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203A
<i>D. nardiformis</i>	0,85±0,12	0,56±0,07	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. oshtenicus</i>	1,12±0,09	0,79±0,10	яйцевидные плоские				Black gr. 203A
<i>D. plumarius</i>	1,44±0,09	1,22±0,10	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 202A
<i>D. sequieri</i>	1,16±0,10	0,97±0,01	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. superbus</i>	1,07±0,07	0,79±0,04	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203C
<i>D. uralensis</i>	1,17±0,10	0,78±0,06	щитовидные плоские	-	-	+	Black gr. 203B
<i>D. versicolor</i>	0,63±0,04	0,42±0,02	яйцевидные плоские	-	-	+	Black gr. 202A

Также изучали морфологию семян 23 видов гвоздик. Семена описывали по методикам Н.Н. Каден и С.А. Смирновой [3]. Микроскопические исследования и фотографирование проводили цифровым микроскопом Levenhuk DTX 90 при увеличении в 300 раз. Окраску семян определяли по цветовой шкале Королевского общества садоводов (далее КОС или RHS) [4].

Морфологические признаки семян изученных видов гвоздики приведены в таблице 2.

Выявлено, что самые крупные семена характерны для *D. acicularis* (длина 2,42, ширина 1,37 мм), *D. carthusianorum* (2,40 и 1,83 мм); самые мелкие – для *D. versicolor* (длина 0,63, ширина 0,42 мм), *D. crossopetalus* (0,63 и 0,42 мм) (табл. 2).



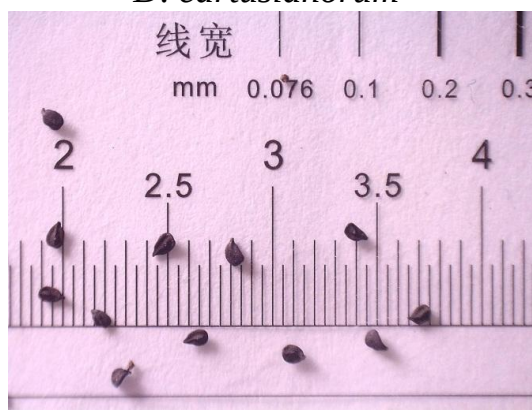
D. acicularis



D. carthusianorum



D. crossopetalus



D. versicolor

Рис. 1. Семена некоторых представителей рода *Dianthus* L.

Окраска семян матово-чёрная. Яйцевидно-плоская форма семян характерна для *D. acicularis*, *D. armeria*, *D. barbatus*, *D. crossopetalus*, *D. hypanicus*, *D. nardiformis*, *D. oshtenicus*, *D. versicolor*; для остальных видов – щитовидно-плоская форма. Так же для семян изучаемых видов характерно наличие «носика» (рис. 1).

Таким образом, определена жизнеспособность пыльцы для 10 видов рода *Dianthus* L. по методике И.Н. Голубинского.

Установлено, что пыльца прорастает только при условии добавления в растворы сахарозы и борной кислоты. Выявлено, что наибольшей жизнеспособностью пыльцевых зерен при концентрации сахарозы 5% обладает

D. japonicus (54,2%). При концентрации сахарозы 15% наибольшее значение этого показателя отмечено у *D. anatolicus* (85,0%); при концентрации 25% - у *D. giganteus* (53,4%). Показано, что пыльца большинства изученных видов характеризуется высокой жизнеспособностью, что является одним из факторов высокой результативности опыления.

Описана морфология семян 23 видов по методикам Н.Н. Кадена и С.А. Смирновой. Выявлено, что самые крупные семена характерны для *D. aciculris* (длина 2,42, ширина 1,37 мм), *D. carthusianorum* (2,40 и 1,83 мм); самые мелкие – для *D. versicolor* (длина 0,63, ширина 0,42 мм), *D. crossopetalus* (0,63 и 0,42 мм). Окраска семян матово-чёрная. Яйцевидно-плоская форма семян характерна для 8 видов; для остальных – щитовидно-плоская. Показано, что у семян всех видов характерно наличие «носика».

Литература

1. Реут А.А., Миронова Л.Н. Семенная продуктивность пионов при культивировании в Башкирском Предуралье и способы ее повышения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2011. – № 2. – С. 79–81.

2. Голубинский И.Н. Исследования прорастания пыльцевых зерен на искусственных средах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Харьков, 1962. – 60 с.

3. Каден Н.Н., Смирнова С.А. К методике составления карпологических описаний // Составление определителей растений по плодам и семенам (метод. разработки). – Киев: Наук. думка, 1974. – С. 63.

4. Шайбаков А.Ф., Миронова Л.Н. Результаты селекции ириса садового в ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Вестник Башкирского ун-та. – 2011. – Т.16. – №4. – С.1206–1209.

УДК 582.998

СПОСОБИ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ *GINKGO BILOBA* L. НА ПОЧАТКОВИХ ЕТАПАХ ОНТОГЕНЕЗУ

Федько Р. М., завідувач відділу екології та фармакогнозії, к.б.н.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: *Ginkgo biloba*, стимулювання, насіння, підживлення, сіянці

Збагачення видового складу деревних насаджень новими декоративними, швидкорослими, толерантними до антропогенних впливів видами і формами рослин нині є одним із важливих шляхів поліпшення екологічного стану населених пунктів. В свою чергу, випробування інтродукованих дерев та кущів дає можливість розширити асортимент рослин для використання перспективних видів не лише в озелененні і оптимізації паркових ландшафтів, а також як джерело лікарської сировини. Для центральної частини Лівобережного Придніпров'я, що охоплює Полтавську рівнину та Придніпровську низовину, помірні кліматичні умови сприяють інтродукції багатьох нових як північних, так і південних видів дерев і кущів. Проте останнім часом відчутно зростаюча ксерофітизація навколишнього середовища, що пов'язана з глобальними змінами клімату, створює незвичні

умови для аборигенних та натуралізованих представників дендрофлори. При доборі нових рослин для культивування, одним із головних критеріїв є визначення рівня їхньої стійкості до незвичних умов місця зростання. За останнє десятиріччя основним лімітаційним чинником у процесі інтродукції для нового регіону зростання рослин стає температурний режим приземного шару повітря не лише у зимовий період, але і під час літніх посух.

Об'єктом наших досліджень був реліктовий вид пізнього періоду – *Ginkgo biloba* L., родини *Ginkgoaceae* Engelm, занесений до Міжнародної червоної книги. Предметом досліджень став пошук ефективних методів відтворення *Ginkgo biloba* в нових умовах зростання шляхом вивчення особливості росту та розвитку виду на початкових етапах онтогенезу в умовах відкритого ґрунту.

Дослідження проводились із використанням методичних підходів, які використовуються у міжнародній практиці з інтродукції, дендрології, спеціальних методичних розробок для деревних видів: Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України, Миронова Г.О., Лаврентьева А.М., Чекалін О.П., 2008 [1]; Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин. Ч. 1. Голонасінні. За ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова, 1998 [2].; Методика исследований при интродукции лекарственных растений, 1984 [3]. Всі стимулятори і біопрепарати застосовувалися в розведеннях та за рекомендаціями виробника.

Для регіону досліджень *Ginkgo biloba* є екзотичною рослиною, що вирізняється як декоративним зовнішнім виглядом, так і підвищеним вмістом біологічно активних речовин різної фізіологічної дії. *Ginkgo biloba* – голонасінне листопадне дводомне дерево до 25 м заввишки, що досягає віку 1000 років. Походить з Східноазійської флористичної області: Гірський Китай, Далекий Схід. Культивується у ботанічних садах і парках України як декоративна рослина.

З лікувальною метою використовують листя і плоди, листя (*Folia Ginkgo bilobae*) збирають протягом усього вегетаційного періоду і навіть восени до зміни сезонного забарвлення, а плоди (*Fructus Ginkgo*) збирають після перших морозів, при чому насінину треба відокремити від м'ясистої оболонки (вона має неприємний запах), промити і висушити на решетах при кімнатній температурі.

Рослина є офіційною, входить до Європейської Фармакопеї та до Державної Фармакопеї України [4]. За фармакологічними властивостями препарати з листя гінкго виявляють спазмолітичну, судинорозширювальну і бактеріостатичну дію.

Шляхом попереднього аналізу досвіду інтродукції деревних лікарських рослин на території паркових насаджень Лівобережного Придніпров'я нами встановлено, що на Полтавщині рослини *Ginkgo biloba* культивуються у десяти дендрологічних об'єктах, серед яких Устимівська дослідна станція, Огуївський дендрарій, дендропарк Дослідної станції лікарських рослин, Придніпровський міський парк, дендропарк «Івушка» Кременчуцького району, агробіостанція Полтавського державного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка та інші.

Для визначення ефективних методів відтворення деревних екзотів з лікувальними властивостями в умовах Лівобережного Придніпров'я нами

проводився підбір сучасних методів стимулювання проростання, росту і розвитку виду на початкових етапах онтогенезу та виявлення певних еколого-біологічних особливостей рослин у цей період розвитку.

Передпосівна підготовка насіннєвого матеріалу *Ginkgo biloba* проводилась шляхом стратифікації і скарифікації насіння та висіву його навесні у відкритий ґрунт. Також, за для удосконалення способів розмноження нами апробувалися сучасні методи передпосівної обробки насіння та визначали їх ефективність щодо стимулювання проростання насіннєвого матеріалу та росту і розвитку рослин на початкових етапах онтогенезу. Частина стратифікованого насіння *Ginkgo biloba* (50%) була скарифікована шляхом незначного стирання зовнішніх ребер кісточки. Перед висівом у ґрунт все насіння обробляли 10-ма препаратами, які мали б проявити ефект стимуляторів росту і розвитку. Застосовували препарати у розведеннях згідно рекомендацій виробника. Перші сходи отримано через 28 днів із скарифікованого насіння при застосуванні препаратів «Вимпел, 77%» та «Гумат натрію». У подальшому поява сходів *Ginkgo biloba* спостерігалася впродовж всього вегетаційного періоду, при чому масово – у I-II декаді вересня. Найвищі показники схожості нами були отримані при застосуванні препаратів: «Епин екстра», схожість складала 65%, «Вимпел, 77%» – 58%, «Royal Mix» – 57% та «Гумат натрію» – 55%, решта використаних препаратів не перевищували показники отримані на контролі – 36%.

Для стимулювання проростання та укорінення рослин застосовували кореневе підживлення сіянців стимуляторами. Кращі показники річного приросту сіянців *Ginkgo biloba* було зафіксовано при обробці рослин по вегетації препаратом «Вимпел, 77%, р.», де приріст складав $14,1 \pm 0,7$ см та «Гетероауксин супер» – $12,4 \pm 0,7$ см (таблиця 1).

Таблиця 1 – Річний приріст сіянців *Ginkgo biloba* за використання стимуляторів росту в умовах відкритого ґрунту.

№ п/п	Препарат	Приріст, см
1	«Вимпел, 77%, р.»	$14,1 \pm 0,7$
2	«Гумат – Байкал»	$7,7 \pm 0,5$
3	«Гумат натрію»	$8,9 \pm 0,5$
4	«Імуноцитифит «ГИНКГО»	$3,3 \pm 0,2$
5	«Гетероауксин супер»	$12,4 \pm 0,7$
6	«Royal Mix»	$4,5 \pm 0,2$
7	«Емістим С»	$9,3 \pm 0,6$
8	«ЕПИН ЭКСТРА»	$3,1 \pm 0,2$
9	«Гілея»	$7,1 \pm 0,5$
10	«Фітоцид – р»	$9,1 \pm 0,5$
11	Контроль	$9,6 \pm 0,5$

У I-II декаді вересня спостерігалася продовження появи сходів *Ginkgo biloba*, де найбільша їх кількість зафіксована при застосуванні стимулятора «ЕПИН ЭКСТРА», приріст у цьому варіанті складав $3,1 \pm 0,2$ см при застосуванні укорінювача «Royal Mix» та препарату «Гумат натрію» приріст $4,5 \pm 0,2$ см та $8,9 \pm 0,5$ см відповідно. Для забезпечення перезимівлі сіянців гінкго на дослідних ділянках, перед початком прояву стійких низьких температур повітря, рослини були вкриті хвою та гілками сосни.

Висновки

Експериментально доведено перспективність застосування сучасних методів стимулювання проростання насіння та розвитку *Ginkgo biloba* на початкових етапах онтогенезу. Мають перспективу застосування для підвищення схожості та енергії проростання насіння – поєднання скарифікації з обробкою насіння стимуляторами: «Епин екстра», «Вимпел, 77%» та «Royal Mix». Для стимулювання росту і розвитку сіянців – кореневе підживлення «Вимпел, 77%, р.» і «Гетероауксин супер» за рекомендаціями виробника.

Література

1. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України, Миронова Г.О., Лаврентьєва А.М., Чекалін О.П. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2008. – 55 с.
2. Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин. Ч. 1. Голонасінні /Г.О. Миронова, А.М. Лаврентьєва, О.П. Чекалін; [За ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова]. – К., 1998. – 48 с.
3. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. Обзорная информация. сер. Лек. раст.– М.: ЦБНТИ Медпром, 1984.–Вып.3. –11с.
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – С. 279-280.

УДК 581.526.3(477):582.538:631.81

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ КОРЕНЕВИЩ *BUTOMUS UMBELLATUS* L. В ШТУЧНІЙ МІНІ-ВОДОЙМІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЇХ В ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

Чіков І.В., м.н.с.

Національний дендрологічний парк "Софіївка" НАН України,
garden2004@ukr.net

Ключові слова: *Butomus umbellatus* L., штучна водойма, ріст кореневищ, фітомаса, глибина посадки, лікарські рослини.

Butomus umbellatus L (сусак зонтичний) – монотипний представник родини Butomaceae Rich. Багаторічник, гідроохтофіт, ентомофіл, анемохор, гідрохор, зоохор. Росте по берегах та мілководдях водойм, на глибині 20-50 (150) см, болотистих луках. Поширений звичайно у всіх районах Лісостепу України.

Кореневища плагіотропні, монолодіальні, довжиною до 20 см. діаметром 2-3 см, із численними додатковими ниткоподібними коренями. Листкорозміщення дворядне, листки тригранні, лінійні, довжиною 50-70 (150) см, шириною 0,5-1 см. Суцвіття симподіальне, зонтикоподібне, 10-25 - квіткове, на циліндричному, безлистому квітконосі, довжиною (50) 100 150 см. Квітки

актиноморфні, двостатеві, на квітконіжках довжиною 5-8 см. Оцвітина подвійна тричленна, чашолистки та пелюстки довжиною 10-15 мм. Андроцей із 6-9 тичинок, гінецей апокарпний, з 6 плодолистків. Плід багатolistянка, насіння численні валькуваті, до 2 мм довжиною, 0,6 мм шириною. Цвітіння характерне лише для наземної та мілководної форм, VI-VII. Занурена глибоководна форма стерильна [7].

Розмножується вегетативно - пазушними бруньками кореневищ (псевдоцибулинами) та насіннєво [7, 8]. Несприятливі умови переносить у стані спокою протягом трьох років. В природі зустрічається в угрупованнях з *Sagittaria sagittifolia* L. і *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla в яких виступає субдомінантом. Для висаджування на мілководді рекомендовано використовувати кореневища довжиною 4 - 7 см. Найбільший відсоток приживання (80 %) спостерігається навесні і влітку. Для росту і розвитку особин оптимальною вважається глибина від 0 см до 40 см [5]. Зниження рівня води до 10 - 15 см стимулює тривалість цвітіння. Вид придатний для формування прибережних куртин та багатовидових композицій на мілководдях [1].

Основною лікарською сировиною *B. umbellatus* вважаються листя і кореневища. В коренях міститься багато камеді, цукру і крохмалю, а також жирів і білків. Цілющий відвар кореневищ рослини показаний як сечогінний, проносний, протизапальний, відхаркувальний і протилихорадочний засіб. Зовнішньо його можна використовувати при інфільтрах, які утворюються внаслідок запальних процесів. Цілющий сік листя показаний при білих плямах, лишаях, дерматозах і лейкодермії [6]. В кореневищах *B. umbellatus* містяться такі біологічно активні речовини (мг%): β -каротин - 0,2; аскорбінова кислота - 8,8; антоциани - 3,8; каротиноїди - 0,9; флавоноли - 59,7; катехіни - 1,6. За твердістю, корені *B. umbellatus* є досить зручними для подрібнення, що має технологічне значення для промислової переробки [3].

У Національному дендрологічному парку "Софіївка" НАН України *B. umbellatus* висаджений у 1999 р. Найбільше місцезростання було зосереджене на Соколиному ставі (раніше став Нерестилище) [1]. Але при інвентаризації 2010 р., даний вид не було знайдено [2]. Повторно його було інтродуковано з р. Дніпро (м. Київ) у травні 2014 р.

На інтродукційній ділянці імені В.В. Мітіна, у штучній міні-водоймі (2,5×1,2 м), що є завглибшки 0,4 м, з рівнем ґрунту від поверхні води 0-10 см, для прибережно-водних рослин, було висаджено 6 кореневищ (довжиною 4 - 7 см), на відстані 15-20 см, на глибину 5-15 см (від поверхні води), по західній стороні водойми (довжиною 1,2 м), в умовах повного освітлення.

Метою цієї статті є вивчення фенологічних та продукційних показників *B. umbellatus* в умовах культури в Правобережному Лісостепу України. Дослідження проводились із застосуванням традиційних у гідроботаніці методик [4], протягом вегетаційних сезонів 2014–2020 рр.

Рослини *B. umbellatus* розросталися досить швидко. Так, у 2015 р. вони вже займали 1/3 від загальної площі міні-водойми (3 м²), у 2017 – більше як 2/3 і у 2018 р. рослини освоїли всю міні-водойму.

У 2020 р. нами було досліджено особливості наростання фітомаси кореневищ в умовах міні-водойми. Маса кореневищ була густо переплетена в шарі 2-10 см від поверхні ґрунту, що мав найбільшу глибину в середній частині водойми і найменшу по її краях. В середньому на 1 м² поверхні ґрунту наростало 12,06 кг сирої фітомаси кореневищ. Найбільшою вона була в середній частині водойми (14,38 кг/м²) і найменшою – біля її країв (10,75 кг/м²). Товщина кореневищ була від 7 до 15 мм, основна маса мала від 12 до 13 мм. Середня вага 1м погонного кореневища складала 0,12 кг і коливалась в межах від 0,10 до 0,13 кг/м/п. Частина кореневищ була відмерлою, чи вже починала гнити. На зрізі, чітко видно, як частина кореневища, змінює молочно-жовтуватий колір здорового кореневища, на коричнюватий чи вже темно-сірий – відмираючого, яке є також більш м'яким на дотик. Найбільший відсоток відмираючого коріння (40,0 %) спостерігався в середній частині водойми і найменший (14,8 %) – по її краях. В середньому частина відмерлого кореневища складала 26,2 %.

Середня кількість квіток за роки спостережень складала 22 шт./суцвіття, найменша – 8 шт., а найбільша – 45 шт. Діаметр зонтика досягав 14 см. Квітконосне стебло було завтовшки 6-8 мм. Квітки діаметром 2,0-2,5 см, на квітконіжках довжиною 7-10 см. Висота суцвіть з квітконосним стеблом складала 90-96 см (від поверхні ґрунту). Плоди в діаметрі мали 1,0-1,2 см. Цвітіння тривало з кінця травня до середини серпня, період дозрівання плодів - з середини липня до кінця вересня.

Загалом, метод вирощування *B. umbellatus* в умовах штучних міні-водойм є перспективним для промислового використання. Морфометричні і фенологічні данні рослин в умовах Правобережного Лісостепу України можуть бути корисними для подальших досліджень.

Література

1. Голуб Н.П. Прибережно - водні рослини дендрологічного парку «Софіївка» НАН України та перспективи їх використання в озелененні рекреаційних зон / Н.П. Голуб // Інтродукція рослин, 2001, №3-4, С. 147-151.
2. Дідух М. Я. Колекція водних та прибережно-водних рослин Національного дендропарку “Софіївка” НАН України / М. Я. Дідух , І. В. Чіков // Автохтонні та інтродуковані рослини — №7. — 2011. — С. 9-15.
3. Захаров В.Л. Содержание биологически активных веществ в корнях лекарственных травянистых растений / В.Л Захаров., Т.А Кудашкина., В.И Жихорева // Агропромышленные технологии Центральной России. Выпуск 3(№9), 2018, С. 8-15.
4. 6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Ленинград : Наука, 1981. – 187 с.
5. 4. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубына, С. Гейны, З. Гроудова и др. — К.: Наук, думка, 1993. – 435 с.
6. Наумов Н.И. Сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*) и частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica*) – растения-гидрофиты, применяемые в народной медицине / Н.И. Наумов // Биотехнология в интересах экономики и экологии Сибири и Дальнего востока, 2016, С. 65-67.

7. Чорна Г.А. Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини / Г.А. Чорна. — Київ: Фітосоціоцентр, 2006. - 184 с.

8. 9. Hroudova Z. Ekologické studie druhu *Sagittaria sagittifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla a *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.: Kand. diss., práce BVCSAN. – Prahonice, 1980. - 256 s.

УДК 581.6:633.88

**ВИВЧЕННЯ ВНУТРІШНЬОРОДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ РОДУ
SALVIA В ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН
Шевченко Т.Л., с.н.с., Колосович Н.Р., м.н.с.**

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: колекція роду *Salvia*, внутрішньородове різноманіття, родовий комплекс.

Основою формування колекцій найбільш поширених культивованих видів, з якими проводиться інтродукційна та селекційна робота, є оцінка зразків за основними господарсько-цінними ознаками. Для кожного виду основні принципи створення колекцій є індивідуальними і залежать від напрямків селекційного процесу. В межах конкретного роду колекційні зразки відображають повний діапазон його різноманіття, залучаються нові сучасні та місцеві сорти, селекційні, дикорослі форми. Проводиться всебічне вивчення колекцій із включенням специфічних ознак: екологічної мінливості, стійкості до стресових факторів середовища, хвороб та шкідників, комбінаційної цінності, виявлення джерел та донорів цінних ознак, які слугують вихідним матеріалом для створення нових високопродуктивних сортів і популяцій [1-2].

Метод родових комплексів Ф.Н.Русанова передбачає вивчення рослин всіх видів роду в одному місці, починаючи від насіння до старіння і відмирання [3].

Експериментальна частина роботи виконувалась на базі ботанічного розсаднику Дослідної станції лікарських рослин ІАЕП НААН. Біологічні особливості досліджуваних видів вивчали в лабораторних та польових дослідках за загальноприйнятими методиками інтродукційних досліджень [4-6].

Об'єктом наших досліджень при комплексному вивченні внутрішньородового та видового складу стала сформована на ботанічному розсаднику ДСЛР ІАЕП НААН колекція родового комплексу шавлії (*Salvia*), яка нараховує 11 зразків 7 видів (*Salvia aethiopis* L., *Salvia forskahlii* L., *Salvia hispanica* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia officinalis* L., *Salvia sclarea* L., *Salvia verticillata* L.). Зразки були отримані шляхом обміну насінням через делектус з іншими науковими установами, в експедиційних виїздах та під час закупок насіння. Нижче подано коротку ботанічну характеристику видів.

Шавлія дібровна (молдавська) (*Salvia nemorosa* L.). Багаторічна трав'яниста рослина 30-60см заввишки. Стебла прямостоячі, чотиригранні. Листки супротивні, довгасто-ланцетні, городчасті, зморшкуваті. Квітки двогубі, синьо-фіолетові. Верхня губа віночка шоломоподібна, нижня-трилопатева.

Тичинок дві, приймочка маточки дволопатева. Зав'язь верхня, чотирилопатева. Плід – чотиригорішок.

Шавлія ефіопська (*Salvia aethiopis* L.). Дворічна трав'яниста рослина з дуже густим плівчасто-білоповстистим опушенням. Стебло 4-гранне, товсте, прямостояче, до 100 см заввишки, пірамідально розгалужене. Нижні листки в прикореневій розетці, численні, великі, довгочерешкові, яйцеподібні або еліптично-ромбічні, при основі неглибоко-серцеподібні або коротко-клиноподібні, по краю нерівнозарубчасті. Стеблові листки супротивні, коротко-черешкові або сидячі, з широкою стеблообгортною основою. Всі листки виразнозморшкуваті, білоповстисті, зеленуваті. Квітки двостатеві, неправильні, утворюють несправжні 6-10-квіткові розсунуті кільця, зібрані в китиці; чашечка трубчасто-дзвоникоподібна, зовні повстиста, з трикутними гострокінцевими частками; віночок білий двогубий (верхня губа малозігнута, з волосками по спинці, спідня – з губчастою середньою часткою і довгастими боковими лопатями), 10-20 мм завдовжки. Плід складається з чотирьох однонасінних горішковидних часток.

Шавлія кільчаста – (*Salvia verticillata* L.). Багаторічна рослина. Стебла прямостоячі, численні, прості, рідше гіллясті, прямі густо опушені багатоклітковими волосками, до 80 см заввишки. Листки серцеподібно-яйцеподібні, гострі, кінці листової пластинки городчаті, розміщуються кільцями, звідки походить і назва рослини. Квітки по 16-35 зібрані в кільця, на головному й бічних стеблах, зібрані в китицеподібні суцвіття; віночок двогубий, ліловий, іноді білий. Плід – чотиригорішок.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.). Багаторічна напівкущова рослина 30-70 см заввишки. Корінь розгалужений, дерев'янистий. Пагони численні, прямостоячі, чотиригранні, густо вкриті листками. Листки супротивні, довгочерешкові, верхні-сидячі, довгасті, з притупленою верхівкою, опушені, сірувато-зелені. Суцвіття верхівкові, колосоподібні, переривчасті, з 6-9 несправжніх квіткових кілець. Квітки неправильні, двогубі, майже сидячі, з синьо-фіолетовим віночком завдовжки 20-30 мм. Плід – чотиригорішок.

Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.). Стебла від основи підведені або прямостоячі, до 100—120 см заввишки, розгалужені, червоно-фіолетові, облистнені, густо опушені кучерявими, не дуже довгими волосками, з домішкою коротших і довших стеблових залозок. Стеблові листки супротивні, довгочерешкові серцеподібні, великі, тупі або тупуваті, по краю подвійно вигрижено-зубчасті, коротковолосисті й залозисті; верхні листки під суцвіттям короткочерешкові, дрібніші, загострені; покривні листки сидячі, широко-яйцеподібні, відтягнуто-загострені; білуваті або червонуваті. Квітки двостатеві, неправильні, в несправжніх 4-6-квіткових кільцях, що утворюють волотисто-розгалужене, коротше за вегетативну частину стебла суцвіття; віночок блідо-рожевий, ліловий чи білуватий, двогубий (верхня губа серповидно зігнута, на верхівці виїмчаста, зовні коротковолосиста і залозиста; нижня – трилопатева, з широкооберненояйцевидною, чашовидно ввігнутою середньою лопаттю), з плівчастою округлою лусочкою в трубці. Плід – чотиригорішок.

Шавлія Форскаля (*Salvia forskahlii* L.). Багаторічна трав'яниста рослина. Стебло пряме, просте 35-60 см завдовжки. Листки майже всі прикореневі, багаточисленні, широкоеліптичні або майже округлі, 8-15см завширшки та 6-12 см завдовжки, тупі або заокруглені на верхівці, при основі серцеподібні, по краю тупо двояко-зубчасті, черешкові, з обох сторін розсіяно-опушені. Стеблові листки дрібні, сидячі. Суцвіття проте, довге, з 6-12 широкорозставлених несправжніх кілець. Чашечка широко-дзвоникоподібна, 12 мм завдовжки, віночок фіолетовий, 2,5-3,0 см завдовжки. Плід – чотиригорішок.

Шавлія іспанська (чіа) (*Salvia hispanica* L.). Однорічна трав'яниста рослина заввишки близько 1 м (проте є форми заввишки понад 2 м). Кореневище розгалужене, часто повзуче. Листки супротивні, завдовжки 7-10 см, завширшки 4-6 см, на рослині утворюється до 10 пар листків. Стебла чотиригранні. Квітки одностатеві, бувають білого, блакитного або фіолетового забарвлення, цвіте рослина у липні-серпні. Плід – горішок

При проведенні лабораторних досліджень, родові відмінності *Salvia* ідентифікували за такими основними параметрами: форма, поверхня, забарвлення насіння, розміри та маса 1000 насінин (табл.1).

Таблиця 1 – Морфометричні показники насіння зразків роду *Salvia*

Зразок	Форма та забарвлення поверхні горішків	Маса 1000 насінин, г	Лінійні розміри насінини, мм	
			довжина	ширина
<i>Salvia aethiopis</i> L.	тригранно-опуклі, гладенькі, темно-бурі, з тупими ребрами	1,4-2,2	1,8-2,1	1,0-1,3
<i>Salvia forskahlii</i> L.	кулясті, темно-бурі	1,4-1,7	2,0-2,2 мм діаметром	
<i>Salvia hispanica</i> L.	дрібні, овальні, зі щільною блискучою гладенькою поверхнею, забарвлення – різноманітне: біле, сіре, коричневе, чорне, має впізнаваний рельєфний малюнок, зовні нагадує дрібнесеньку квасолину.	1,2-1,4	середній розмір насінини становить 2 мм при діаметрі близько 1,25 мм.	
<i>Salvia nemorosa</i> L.	округлі, сіро-коричневі, гладенькі	5,2- 6,5	2,3-2,5	2,1-2,
<i>Salvia officinalis</i> L.	кулясто-яйцеподібні, чорні або темно-бурі, гладенькі	7,0-10,0	2,8-3,0	2,7-2,8
<i>Salvia sclarea</i> L.	округлі, темно-бурі, гладенькі	3,5-5,0	2,0-3,0	1,7-2,1
<i>Salvia verticillata</i> L.	яйцеподібні темно-бурі, гладенькі	1,3-1,6	1,7-1,8	1,6-1,7

Дані з вивчення господарсько-біологічної характеристики видів роду *Salvia* наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 –Господарсько-біологічна характеристика зразків роду *Salvia*

Зразок	Період цвітіння	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Використання
<i>Salvia aethiopis</i> L.	травень-червень.	110-150	лікарська (відхаркувальна, ранозагоювальна, кардіотонічна, при застудних і шлунково-кишкових хворобах, при гіпергідрозі, особливо у хворих на туберкульоз легень, кровохаркання, входить до складу мікстури за прописом Здренка), ефіроолійна, медонос (медопродуктивність до 100 кг/га), декоративна.
<i>Salvia forskahlii</i> L.	червень-липень	145-150	лікарська (протикишлева, ранозагоювальна, антибактеріальна, заспокійлива; при застудних захворюваннях), ефіроолійна, медонос (медопродуктивність 80-100 кг/га), декоративна.
<i>Salvia hispanica</i> L.	жовтень-листопад	120-180	лікарська (загальнозміцнююча, антиоксидантна та танізуюча дію, позитивно впливає на роботу серцево-судинної системи, ожирінню, зміцнює імунітет, стимулює мозкову діяльність, звільняє від депресивних станів, сприяє зниженню холестерину і цукру в крові), ефіроолійна, харчова, медонос (медопродуктивність 80-100 кг/га), декоративна.
<i>Salvia nemorosa</i> L.	червень-серпень	140-150	лікарська (бактерицидна, протизапальна, ранозагоювальна, заспокійлива; пригнічує потовиділення і послаблює діяльність молочних залоз), ефіроолійна, медонос (медопродуктивність 40-60 кг/га).
<i>Salvia officinalis</i> L.	червень-липень	на перший рік -175-180 на другий рік – 90	лікарська (протизапальна, в'язуча, відхаркувальна, ранозагоювальна, кровоспинна, бактерицидна, тонізуюча, заспокійлива; при стоматиті, гінгівіті, виразках у ротовій порожнині, паротиті, ангіні, при катарах верхніх дихальних шляхів; входить до складу препарату «Сальвін» – при катаральних гінгівітах), ефіроолійна, медонос (медопродуктивність 140-160 кг/га), декоративна.
<i>Salvia sclarea</i> L.	липень-вересень	140-150	лікарська (протикишлева, ранозагоювальна, протиревматична, антибактеріальна, заспокійлива, корені – протипухлинна, для ароматизації ліків; при тахікардії, захворюваннях нирок, поліартриті, трофічних виразках), ефіроолійна, медонос (медопродуктивність до 400 кг/га), харчова, декоративна.
<i>Salvia verticillata</i> L.	липень-вересень	140-150	лікарська (в'язуча, ранозагоювальна, кровоспинна, сечогінна; при грудних хворобах і каменях у нирках), ефіроолійна, медонос (медопродуктивність до 300 кг/га), харчова, декоративна.

За багаторічними спостереженнями встановлено, що на якість насіння суттєво впливають погодні умови року. При тривалій посузі під час досягання насіння, отримуємо невивпнене, сплюснуте насіння, а звідси і нижчі метричні показники.

Всі види шавлій добре розмножуються насінням. Динаміка росту та розвитку зразків роду *Salvia* першого року вегетації залежить від строків посіву та більший вплив мають погодні умови року. Проростки більшості видів шавлій доволі слабкі і для свого розвитку потребують достатньо тепла та вологи. При виконанні цих умов, рослини проходять всі фази розвитку. Рослини другого та наступних років вегетації більш стійкі до несприятливих умов.

Висновки

Отже, створення родового комплексу шавлії дозволить на основі науково-технічних і практичних досліджень рекомендувати кращі види (зразки) як вихідний матеріал для інтродукційного і селекційного вивчення з перспективою їх введення в культуру для подальшого використання їх сировини в промисловому виробництві.

Література

1. Гродзинский А. М. Биогеоценология и интродукция растений // Бюлл. ГБС. – 1976. – С.34-39.
2. Сікура Й.Й., Капустян В.В. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізацій, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу). – К. : Фітосоціоцентр, 2003. – 280 с.
3. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюлл. Гл. Бот. Саду. – 1971. – Вып.81. – С.15-20
4. Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов и др. – М.: Центральное бюро науч.-тех. инф. Сер. Лекар. растениеводство, 1980. – 33 с.
5. Бейдман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 156 с.
6. Порада О.А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин. – Березоточа, 2007. – 50 с.

УДК 582.542.1: 481.6

РОСЛИНИ З ЛІКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ В КОЛЕКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ ЗЛАКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Щербакова Т.О., с.н.с., к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАНУ, Shcherbacova@ukr.net

Ключові слова: інтродукція лікарських рослин, декоративні злаки

Серед всіх родин квіткових рослин злаки займають особливе місце. До них належать основні харчові, кормові, технічні рослини людства – пшениця, рис, кукурудза, овес, цукрова тростина, сорго та інші. Представники родини *Poaceae* Barnhart використовуються в декоративному садівництві та при створенні газонів. Деякі види містять ароматичні речовини, які застосовують в парфумерії та харчовій промисловості. Як лікарські засоби здавна популярними є приймочки кукурудзи, кореневища пирію повзучого [1].

Народи Південної Африки з лікувальною метою вживають близько 85 видів 47 родів злакових рослин [2].

В народній медицині Середньої та Східної Азії використовують міскантус китайський (*Miscanthus sinensis* Andress.), очерет південний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), бородач (*Bothriochloa bladhii* (Retz.) S.T.Blake), житняк гребінчастий (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.), арундо очеретяний (*Arundo donax* L.), імперату циліндричну (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.),

ковилу волосисту (*Stipa capillata* L.), шерстоцвіт Равени (*Saccharum ravennae* (L.) L.) [3-6].

Нині ведеться активний пошук нових джерел біологічно активних речовин, які можуть розширити лікарську рослину базу та номенклатуру лікарських засобів. Перспективними в цьому плані є рослини родини *Poaceae*, які містять різноманітні поліфеноли, флавоноїди, фенольні кислоти, тритерпени, сапоніни, стероли [7-8]. Деякі види злаків демонструють антимікробні, антиоксидантні властивості та ефективні проти запалень та склерозів, діабетичних ускладнень, як сечогінні засоби [9-11]. Описано антиуролітичні властивості відварів з коренів та трави 24 представників злакових рослин, які застосовуються в народній та офіційній медицині Канади, Алжиру, Китаю, Індії, Пакистану, В'єтнаму. Серед них: бусенник звичайний (*Coix lacryma-jobi* L.), елевсина коракан (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.), імперата циліндрична (*Imperata cylindrica*), ковила (*S. tenacissima* L.) та інші [12]. В Україні на основі трави куничника звичайного (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth) та щучника дернистого (*Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv.) розроблені противірусні засоби: Протефлазид, Протфенолозид, Флавозид, Імунофлазид [13].

Важливу роль у дослідженні рослинного багатства світу, мобілізації цінних видів і форм для подальшого їх вивчення та різнопланового використання відіграють ботанічні сади. Велике увага приділяється інтродукції рослин, які мають соціально-економічне значення, зокрема лікарським [14].

Метою роботи був аналіз видового та сортового складу колекції декоративних злаків Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) та виділення представників, які мають лікувальні властивості.

Інтродукційні дослідження проводили на рослинах колекційної ділянки декоративних злаків відділу квітниково-декоративних рослин НБС за загальноприйнятими методиками [15-16]. Джерелом поповнення колекції слугували живі рослини та насіння, отримані з природи та по обміну з іншими ботанічними садами.

Колекцію декоративних злаків в НБС почали створювати на початку 70-х років XX ст. О.О. Лаптев та К.О. Котик. Вони залучали, головним чином, газонні форми. А перші види та сорти декоративних трав були інтродуковані в кінці 80-х на початку 90-х рр. Сьогодні у відділі квітниково-декоративних рослин НБС проводяться інтродукційні випробування 60 видів та 30 сортів декоративних трав родини *Poaceae*. Аналіз колекції та літературних джерел показав, що серед них є як багаторічні, так і однорічні види, які можуть використовуватися з медичною метою.

Так, ще з 1988 року в НБС проходить випробування пахуча трава звичайна (*Anthoxanthum odoratum* L.), яка в природі поширена в Україні та належить до лікарських рослин, завдяки вмісту кумарину. В умовах культури вона відзначається високою продуктивністю цвітіння та плодоношення.

Щучник дернистий (*Deschampsia cespitosa*) був залучений до колекції в 1986 році завдяки високим декоративним параметрам. В Україні зростає на вологих луках, лісах, болотах Полісся, Лісостепу, Карпатах. На колекційній

ділянки вирощується в напівтіні під кронами деревних рослин. Встановлено високу насінну продуктивністю щучника дернистого в умовах НБС. Щороку фіксувався самосів рослин.

З роду куничник добре зарекомендував себе *Calamagrostis* × *acutiflora* (Schr.) DC. Зацвітаючи в I–II декаді червня, він належить до групи ранньолітньооквітуючих злаків. Рослини цього виду повністю проходить усі фази росту та розвитку.

Червонокнижний вид України ковила волосиста (*Stipa capillata*) в умовах культури відзначається успішним цвітінням та плодоношенням, дає самосів.

Колекція декоративних злаків включає дві форми *Phalaris arundinacea* L.: пістрявожовту 'Luteopicta' та пістрявобілу 'Picta'. Літературні дані свідчать, що корені *Ph. arundinacea* є джерелом функціональних сполук (інуліну цикорієвої кислоти, хлорогенової кислоти). Не інулінові фракції багаті фенолами, автори відмічають їх антиоксидантну активність [17].

Успішним досвідом інтродукції характеризуються азійські види. Так, в 2014 році до колекції було залучено арундо очеретяний (*Arundo donax*), батьківщиною якого є Західна та Середня Азія. Хоча рослини його культурної форми 'Versicolor' відростають лише в першій декаді травня, не встигають сформувати волотті та зацвісти до закінчення вегетації, проте в умовах НБС утворюють пагони понад 2,5 м заввишки та велику біомасу.

Імперата циліндрична (*Imperata cylindrica*) представлена високо декоративним сортом 'Red Baron', який цінується червоним забарвленням листів. В наших умовах не зацвітає. Свою декоративність проявляє на повністю освітленій ділянці вирощування.

Вже понад 10 років в НБС проводяться успішні інтродукційні дослідження з міскантусом китайським (*Miscanthus sinensis* Andress.) [18]. Встановлено, що п очаток цвітіння пагонів *M. sinensis* є розтягнутим і настає в II декаді вересня – II декаді жовтня. В умовах Лісостепу та Полісся України частина пагонів встигають завершити цвітіння до настання перших морозів, частина завершує свій вегетаційний сезон в фазі цвітіння. В колекції культивуються і його сорти: 'Apache', 'Giraffe', 'Gold Bar', 'Graziella', 'Kleine Fontane', 'Kleine Silberspinne', 'Morning Light', 'Purple Fall', 'Strictus', 'Variegatus', 'Zebrinus'.

Шерстоцвіт Равени (*Saccharum ravennae* за сучасною номенклатурою *Tripsacum daniellii* (L.) H.Scholz) отриманий ботанічним садом з Узбекистану ще в 1961 році під старою назвою *Erianthus ravennae* (L.) Beauv. Характеризується зимо- та морозостійкістю. Дає хорошу біомасу, завершує вегетацію у фазі цвітіння. Через те, що не встигає сформувати насіння за всі роки інтродукційного експерименту не становив інвазійної небезпеки.

Серед видів родини *Poaceae* в колекції мобілізовані і декоративні злаки, які в наших умовах вирощуються як однорічники. Серед них можна виділити види з лікарськими властивостями. Це *Coix lacryma-jobi*, *Eleusine coracana*, декоративні сорти *Zea mays*. В НБС відпрацьовані методики підготовки їх насіння до посіву, способи посіву, догляд за розсадою, висадження розсади та отримання якісного посівного матеріалу.

Таким чином, аналіз літературних джерел та колекційного фонду декоративних злаків НБС показав, що частина інтродукованих видів та форм крім декоративних характеристик відзначаються лікарськими властивостями, що значно підвищує їх значимість під час інтродукції та введення в культуру. Перспективними в цьому плані є однорічні культури: *Coix lacryma-jobi*, *Eleusine coracana* та багаторічні: *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia cespitosa*, *Calamagrostis* × *acutiflora*, *Stipa capillata*, *Phalaris arundinacea* 'Luteopicta', *Ph. arundinacea* 'Picta', *Arundo donax* 'Versicolor', *Imperata cylindrica*, *Miscanthus sinensis*, *Tripidium ravennae*. Встановлено успішність їх інтродукції в умовах НБС.

Література

1. Жизнь растений: В 6-ти т. / Гл. ред. А. Л. Тахтаджян. Т. 6. Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1982. – 543 с.
2. Van Wyk B.-E. A family-level floristic inventory and analysis of medicinal plants used in Traditional African Medicine. *Journal of Ethnopharmacology*. 2020. 249. 112351. doi.org/10.1016/j.jep.2019.112351
3. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана. – Алматы, 2014. – 220 с.
4. Мехтиева Н.П. Лекарственные растения степного плоскогорья Азербайджана / Н.П. Мехтиев // Вестник Исык-Кульского государственного университета. – 2009. – № 24.
5. Jayalakshmi S., Patra A., Lal V.K., Ghosh A.K. Pharmacognostical standardization of roots of *Imperata cylindrica* Linn (Poaceae). *J. Pharm. Sci. & Res.* 2010. 2 (8). P. 472-476.
6. Plants For A Future. URL: <https://pfaf.org/user/DatabaseSearchResult.aspx>
7. Adom KK, Liu RH. Antioxidant activity of grains. *Journal Agric. Food Chem.* 2002. 50(21). P. 6182-6187. doi.org/10.1021/jf0205099.
8. Balcerek M., Rak I., Majtkowska G., Majtkowski W. Antioxidant activity and total phenolic compounds in extracts of selected grasses (Poaceae). *Herba Polonica*. 2009. 55(3). P. 214-221.
9. Ali-Shtayeh M. S., Al-Assali A. A., Jamous R. M. Antimicrobial activity of Palestinian medicinal plants against acne-inducing bacteria. *African Journal of Microbiology Research*. 2013. 7(21). P. 2560-2573.
10. Fatima I., Kanwal S., Mahmood T. Evaluation of biological potential of selected species of family Poaceae from Bahawalpur, Pakistan. *BMS Complementary and Alternative Medicine*. 2018. 18(27). P. 1-13. doi: [10.1186/s12906-018-2092-1](https://doi.org/10.1186/s12906-018-2092-1)
11. Li W.L., Zheng H.C., Bukuru J, Kimpe De N. Natural medicines used in the traditional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitus. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004. 92(1). P. 1-21. doi.org/10.1016/j.jep.2003.12.031
12. Ahmed S., Hasan M. A review on globally used antiurolithiatic monoherbal formulations belonging to Boraginaceae, Brassicaceae, Malvaceae and Poaceae families. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 2017. 6(8). P. 48-61. doi: [10.20959/wjpps20178-9782](https://doi.org/10.20959/wjpps20178-9782)

13. Бурлака І. С. Рослини роду куничник та їх біологічна активність / І. С. Бурлака, В. С. Кисличенко // Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин : матеріали І міжнар. наук.-практ. Internet-конф., м. Харків, 20-21 берез. 2014 р. – Х.: Вид-во НФаУ, 2014. – С. 58-59.
14. Каталог декоративних і трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України. Довідниковий посібник. Київ, 2015. – 282 с. URL: <http://www.nbg.kiev.ua/upload/biblio/katalog.pdf>.
15. Булах П.Е. Теория устойчивости в интродукции растений / П.Е. Булах, Н.И. Шумик. – К.: Наук. думка, 2013. – 151 с.
16. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Отв. ред. Г. Э. Шульц. – М., Изд-во АН СССР, 1975. – 27 с.
17. Cauni A., Butu M., Rodino S. at all. Isolation and Separation of Inulin from *Phalaris arundinacea* Roots. *Revista de Chimie*. 2015. 66(4). P. 472-476.
18. Рахметов Д.Б. Міскантус в Україні: інтродукція, біологія, біоенергетика / Д.Б. Рахметов, Т.О. Щербакова, С.Д. Рахметов. – Київ: Фотосоціоцентр, 2015. – 158 с.

**Секція № 3 Новітні технології в лікарському рослинництві та їх
впровадження**

УДК 338.532.414.615.322

**ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ СИРОВИННОЇ БАЗИ НОВИХ ВИДІВ
ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА ПРОБЛЕМИ ЦІНОУТВОРЕННЯ**

Бусь Н.М.¹, головний бухгалтер, **Ольхович С. Я.**², завідувач відділу економіки науково-дослідних робіт, **Головіна О.Л.**², головний бухгалтер, **Устименко О.В.**¹, директор, к. с.-г. н.

1 – Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

2 – Інститут агроекології і природокористування НААН

Ключові слова: лікарська рослинна сировина, нові види продукції, витрати, собівартість.

Зростання попиту на лікувальні і профілактичні фітопрепарати, біологічно-активні добавки до раціону харчування, натуральну косметику і продукти екогігієни, потребує постійного оновлення асортименту лікарської рослинної сировини, яка збирається у природних умовах чи вирощується. У відповідності до соціального запиту, в переліку рослинної сировини, що збирається в природних умовах і у лікарському рослинництві постійно відбувається зміна та поповнення номенклатури. Серед тих, які поповнюють асортимент фітофармацевтичної сировини, дикорослі види, представники місцевої флори і інтродуценти. Зміна і заміна, комплексне використання сировини культивованих видів, всі ці процеси обумовлені насамперед безперервним пошуком джерел природних біологічно-активних речовин, для розроблення нової, якісної ефективної і безпечної продукції та зниження собівартості сировини. У процесі зміни чи доповнення асортименту виконується складний комплекс дороговартісних, складних і тривалих досліджень, виробничих випробувань, економічна оцінка процесів виробництва, ринкової конкурентоспроможності, тощо. Тому, часто, на запитання виробничників – «...а що ж власне з нових видів сировини вигідно заготовляти чи вирощувати?» однозначно відповісти складно.

Головним заявником на проведення досліджень з формування сировинної бази нових видів лікарських, ефіроолійних та пряно-ароматичних рослин і споживачем розробок є фармацевтична, харчова, лікєро-горілочна промисловість та інші сфери діяльності, які у своїх виробництвах використовують рослинну сировину чи її компоненти.

Після того, як потенційним споживачем встановлено вид сировини чи необхідний фізіологічно-активний компонент для розроблення споживчого продукту, а відповідно рослина-донор та встановлено, що його носієм є представник вітчизняної флори, розпочинається перший етап досліджень. Завданням першого рекогносцирувального етапу є з'ясування хорології і загального поширення рослини-донора, виявлення та встановлення наявності сировинного потенціалу, визначення оптимальних фаз для збирання сировинної

частини, збір зразків сировини для фітохімічного оцінювання її якості різних природних популяцій, тощо. Також проводиться загальна польова оцінка поширення виду, визначаються темпи регенерації популяцій після проведення заготівлі та уточнюються розрахункові формули із визначення обсягів можливих щорічних заготівель, а за необхідності подаються звернення до регулюючих органів щодо встановлення лімітів на збір сировини для деяких регіонів поширення виду та інше. За зібраними зразками, на основі проведеної фітохімічної та фармакогностичної оцінки здійснюють розроблення орієнтовних нормативних вимог щодо контролю якості дикорослої сировини.

Якщо за рекогносцирувальною оцінкою з'ясовано, що вид-донор нового виду сировини має достатнє поширення та відповідний сировинний потенціал, наступним етапом є ресурсознавчі дослідження. При проведенні яких картують придатні для проведення заготівель масиви, визначають екологічно і економічно доступні регіони проведення заготівель, здійснюють підрахунок наявних запасів сировини на конкретних масивах та встановлюються інші показники, важливі для організації і проведення заготівель: уточнюють способи і техніку збирання, тривалість і умови зберігання у свіжозібраній сировини, умови і режими природного висушування, способи доробки і подрібнення, пакування, зберігання тощо. Уточнюються і завершуються роботи із розроблення нормативних вимог до якості (НТД, специфікації, стандарти підприємства, які погоджуються з потенційними замовниками сировини тощо), проводиться економічна оцінка заготівельних робіт, з врахуванням всіх витрат і розроблюється проект закупівельної ціни, оптової ціни нового виду. На проведення всього комплексу двоетапного циклу робіт, в залежності від видових особливостей та поширення необхідно від 3 до 5 років.

Якщо джерелом біологічно-активного компоненту є малопоширена, малопродуктивна або ж рослина, яка має охоронний статус, а також за її іноземного походження, оцінюються ризики та приймаються рішення щодо імпорту сировини або введенні виду у промислову культуру. Саме завдяки своєчасно прийнятим заходам із введення в культуру цінних малопоширених видів, в Україні вирощуються рослини з обмеженим поширенням та охоронним статусом: *Astragalus dasyantus* Pall., *Atropa bella-donna* L., *Adonis vernalis* L., *Glaucium flavum* Crantz., а також види іноземного походження: *Desmodium canadensis* DC, *Echinacea purpurea* Moench, *Scutellaria baicalensis* Georgi, тощо.

При введенні в культуру робота з формування сировинної бази ускладнюється і потребує більше часу. Необхідно зібрати і оцінити вихідний матеріал, вивчити важливі для культивування екологічні і біологічні особливості рослин-інтродуцентів в онтогенезі, виявити ефективні способи розмноження, особливості накопичення біологічно-активних речовин та вікову і сезонну їх динаміку, виділити зразки за комплексом господарсько-цінних ознак з якими у подальшому буде здійснюватися інтродукційна і селекційна робота. За накопичення необхідної кількості насінневого чи садивного матеріалу визначаються оптимальні зони для отримання якісної сировини, насіння чи садивного матеріалу при культивуванні та розробляються первинні методичні рекомендації з вирощування, як підсумок проведення

інтродукційних робіт. За їх успішності, оцінюється перспектива введення нового виду в промислову культуру і разом з тим розроблюються основні нормативні вимоги до культивованої сировини та проводяться попередні економічні підрахунки, собівартості та ціни сировини при культивуванні. Якщо запити ринку обмежені або не стабільні, удосконалення прийомів вирощування зосереджується на присадибному вирощуванні та для невеликих фермерських господарств, при значних і стабільних запитах на сировину дослідження переходять до наступного етапу.

Базою для подальших етапів з формування сировинної бази є результати інтродукційних робіт та оцінка колекційних зразків. По завершенню інтродукційних робіт проводяться агротехнічні дослідження, розробляються технологічні карти з вирощування та збирання урожаю сировини і насіння, удосконалюються методи контролю якості, проводять розрахунок оптової ціни на сировину з економічним обґрунтуванням. На прикінцевих етапах розроблення технології, проводять дослідно-виробничу перевірку нової культури на виробничих площах, із застосуванням механізації основних технологічних процесів, удосконалюють режими висушування сировини у теплових сушарках, уточнюють типову технологічну карту і оптову ціну.

Важливим етапом робіт є саме визначення реальних витрат на етапах введення рослини у промислову культуру, це дозволяє у випадку орієнтовно визначеної неприйнятної ціни на культивовану сировину, а відповідно і на виготовлену з неї продукцію, вчасно відмовитися від подальшого поглибленого вивчення з інтенсифікації технології вирощування та поширення культури.

Проте зважаючи на часте багатовекторне використання рослинної сировини, важко зорієнтуватися щодо ємності ринку. Іноді важко визначити і всі види витрат на початкових етапах введення рослини в культуру та отримання нових видів сировини, так як невідомими є всі можливі напрями її застосування – надземні, підземні органи, насіння тощо. Так, зокрема, за вирощування на початкових етапах введення у промислову культуру *Althea officinalis* L. і *Echinacea purpurea* Moench. орієнтувалися на отримання лише підземних органів рослини – кореневищ та коренів, згодом до переліку нової сировини були внесені доповнення – надземні органи цих культур «трава», а також листя, квітки, що значно розширило перелік отримуваної продукції та рентабельність вирощування культур. Отримання нової продукції традиційно культивованих видів, також потребує додаткових технологічних операцій, а відповідно і затрат, які враховуються при проектуванні оптових цін.

Часто для проведення порівняння і узгодження оптових цін відсутні дані з особливостей технології вирощування аналогічних культур, які вже вирощуються, деякі види потребують удосконалення елементів технологічного процесу, збільшення частки механізованих операцій, корегування щодо змін клімату тощо. Орієнтування у виробництві сировини виключно на ціновий діапазон закупівельних, оптових та роздрібних цін не завжди виправдовує очікування виробників.

Для налагодження виробництва нового виду сировини, важливою складовою є стабільний збут та обсяги споживання нової продукції переробних

підприємств. Важливим завданням є визначення оптимальної зони для культивування нововведеної культури і виробництва насіння чи садивного матеріалу, із врахуванням зональних відхилень у собівартості однотипної продукції, що часто не враховується виробничниками. На цьому етапі важливою складовою є встановлення можливих коливань цін в залежності від різноманітних факторів, калькуляції собівартості за різних умов вирощування сировини, проектування ціни на сировину і виготовлену з неї продукцію (*за умови виготовлення її на місцях*) з врахуванням ціни на наявний аналогічний споживчий продукт – фіточай, фітопрепарат, біологічно-активну добавку, харчові продукти, напої тощо.

За тісної співпраці із переробниками сировини, при розрахунках необхідних обсягів виробництва та складання довгострокових прогнозів щодо формування сировинної бази, при порівняльній оцінці нової чи культивованої сировини з аналогом – дикорослою чи імпортованою сировиною важливо враховувати вихід біологічно-активної речовини та складність процесу її вилучення. За цієї умови приймається рішення щодо селекційних робіт з нововведеною культурою. Іноді за умови сприятливих ринкових прогнозів, для пришвидшення процесу, всі етапи науково-дослідних робіт проводять майже паралельно, що скорочує шлях формування сировинної бази вдвічі.

Досвід показує, що при освоєнні нових видів сировини і продукції на їх основі, вони часто не дешевші за аналоги за їх функціональним призначенням. Тому, на перших етапах освоєння виробництвом нових видів сировини, на нашу думку, необхідно запроваджувати системи державного заохочення виробників нових видів сировини та продукції.

Якщо на певному етапі виробництва сировини не можливо встановити всі витрати і врахувати всі ризики, то вихідною базою для розрахунку ціни має бути собівартість.

Для уникнення збитковості виробництва необхідно поетапно збирати всі відомості щодо культивування цієї в інших умовах чи схожих за вимогами рослин в умовах де заплановане виробництво нової сировини, визначити трудомісткість виробництва, всі сфери можливого застосування, вихід і складність вилучення діючих речовин, витрати сировини на одиницю готової продукції, тощо. Шлях отримання нової сировини у лікарському рослинництві складний і важкий, він вимагає багато часу і висококваліфікованих кадрів. Проте не досконалий економічний підхід чи встановлення неприйнятної, неконкурентоспроможної ціни на новий вид сировини може звести нанівець всі багаторічні зусилля.

Висновки

Розглянуті основні етапи формування сировинної бази нових лікарських рослин та деякі проблеми пов'язані із встановленням рівня ціни на нові види продукції в лікарському рослинництві.

Проте ціна – категорія не виробнича, а ринкова, тому калькулювання її заздалегідь дуже умовний процес і складатися буде лише за впливу всіх витрат конкретного виробника та споживчої вартості. Попередньо розраховані витрати виробництва можуть бути завищеними, і тоді нова продукція не знайде свого

споживача, виявиться непотрібною і призведе до збитків. Тому, ціна на нову сировину, визначається поетапно, розрахунково за певними витратами і з врахуванням дохідних факторів та час від часу корегується у залежності від ємності ринку та споживчої вартості нових видів продукції, які з неї виготовляються.

Література

1. Новиков В.Н., Никитюк А.А. Постоянное совершенствование и обратная связь с заказчиком в рамках требований ISO/ IEC 17025:2005 // «Методы оценки соответствия», №6, 2007, С.27.

2. Рекомендації щодо аналізу ризику критичних точок контролю виробництва м'ясопродуктів в умовах м'ясопереробних підприємств України. – Київ: ТОВ «Біопром», 2005.– 76с.

УДК 633.8

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ *HYPERICUM PERFORATUM* L. В КУЛЬТУРІ

Дем'янюк О.С., заступник директора з наукової роботи, д.б.н., demolena@ukr.net
Кічігіна О.О., к. с.-г. н., ol_ki@ukr.net, Цибро Ю.А., u.cubro@gmail.com

Інститут агроекології і природокористування НААН

Ключові слова: лікарське рослинництво, звіробиї звичайний, лікарська рослинна сировина, посівні якості насіння.

Галузь лікарського рослинництва базується на стику сільськогосподарського та фармацевтичного виробництва. Тому її розвиток тісно пов'язаний з тенденціями розвитку фармацевтичної промисловості як в Україні, так і загалом у світі. При цьому, в усьому світі зростає попит на медичні препарати рослинного походження, частка яких за оцінкою міжнародних експертів на світовому ринку сягає 30–50%. На внутрішньому ринку України також спостерігають позитивну динаміку щодо зростання на 15–20% реалізації фітопрепаратів. Міжнародними експертами потенціал фармацевтичного ринку України оцінюється у сумі 2 млрд. доларів у рік. При цьому, більша частина (65–70%) належить лікам вітчизняного виробництва [1, 2].

Добре розвинена вітчизняна фармацевтична галузь потребує дедалі більше рослинної сировини для виробництва ліків. Попит фармацевтичних підприємств у лікарській рослинній сировині щорічно збільшується на 20–25% [2]. А відтак попит на якісну сировину лікарських рослин значно перевищує її пропозицію.

Однією з важливих лікарських рослин є звіробиї звичайний (*Hypericum perforatum* L.), лікувальні властивості якого пов'язані з складним хімічним складом. Трава звіробою містить біля 4% флавоноїдів (гіперозид, кверцетин, псевдогіперечин, гіперечин, складні ефіри ізовалеріанової кислоти (заспокійлива дія), дубильні речовини (катехіни), бактеріостатичні смолисті речовини, цериловий спирт, нікотинову кислоту [3].

У медицині використовують квітучі верхівки пагонів звіробою, як в'яжучий, протизапальний і тонізуючий засіб при кровохарканні, кашлі, проносах, колітах, хворобах печінки, для укріплення ясен тощо.

Важливими компонентами звіробою звичайного є антраценпохідні сполуки – гиперин похідне флороглюцинолу – гіперфорин. Ці компоненти звіробою звичайного зумовлюють антидепресивну дію.

На ринку України і світу є препарати з такою дією, основою яких є звіробій (наприклад, Депривіт, Седатон та ін.). Траву звіробою звичайного використовують у вигляді лікарської рослинної сировини, як монопрепарат та у вигляді комбінованих зборів, таблеток, екстрактів. Низька токсичність рослини надає актуальності питанню щодо розробки нових комбінованих препаратів [4].

І хоча, звіробій звичайний у природі зустрічається доволі часто, його збір має свої особливості та недоліки і дедалі ускладнюється. Активна господарська діяльність людини, погіршення екологічної ситуації загалом веде до зменшення природного біорізноманіття та погіршення якості сировини дикорослих видів рослин.

Тому нині одним із завдань галузі лікарського рослинництва є введення в культуру та вирощування видів лікарських рослин, що мають попит на фармацевтичному ринку до яких належить і звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.).

Як відомо, високий врожай лікарських культур, у т.ч. і звіробою звичайного, можна отримати лише за умови сівби насіння з високими посівними якостями. При цьому, схожість є нормованим та найбільш важливим показником посівних якостей насіння. Він є базовим при купівлі-продажу насіння, відпуску насіння на посів. Рівень схожості, встановлений стандартом, забезпечує нормальне проростання насіння у польових умовах, формування оптимальної густоти посівів та врожайність культури.

Однак, вирощування звіробою звичайного ускладнюється тим, що в Україні не існує чинних нормативних документів на методи визначення та оцінки посівних якостей насіння цієї культури. Тому, подальші наші дослідження будуть спрямовані на отримання вихідних даних для розроблення та гармонізацію відповідно до міжнародних стандартів методики визначення посівних якостей насіння звіробою звичайного.

Література

1. Обзор рынка лекарственных растительного сырья Украины 2017: аналитический сборник // Маркетинговая компания «Синергия», 2018. 40 с.
2. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень // Бюро Президії НААН. URL: http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=2829
3. Чопик В.И., Дудченко Л.Г., Краснова А.Н. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. Київ: Наукова думка, 1983. 400 с.
4. Звіробій звичайний // Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. Київ: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. С. 171.

ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ КУЛЬТИВОВАНОЇ М'ЯТИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Колосович Н.Р.¹, м.н.с., Колосович М.П.¹, вчений секретар, Міщенко Л.Т.², пров. н.с., д.б.н., професор

1–Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, k203@ukr.net

2–ННЦ «Інститут біології і медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, lmishchenko@ukr.net

Ключові слова: м'ята, хвороби м'яти, ураженість, шкодочинність, стійкість.

М'ята (*Mentha* L.) – багаторічна трав'яниста рослина родини губоцвітих, в надземній частині якої міститься комплекс активних речовин, що зумовлює широкий спектр фармакологічної активності. Препарати із листя м'яти використовують при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної та нервової систем, печінки та жовчного міхура, верхніх дихальних шляхів [1].

Для промислових цілей в культуру введені наступні види м'яти: *M. piperita* L., як джерело сировини для отримання ефірної олії з приємним ароматом, *M. arvensis* L. – для одержання ефірної олії з високим вмістом ментолу, *M. spicata* L. – для отримання ефірної олії з високим вмістом ліналоолу чи карвону. Проте широке промислове значення має м'ята перцева та деякою мірою високоментольні м'яти виду *M. arvensis* var. *piperascens* Holm. та *M. arvensis* subsp. *Haplocalyx* var. *sachalinensis* Brig [2].

Ефірна олія та ментол м'яти входять до складу 30 лікувальних препаратів (валідол, корвалмент, валокардін, оліметин, бороментол, інгакамф, ефкатол та інші), які підсилюють секрецію травних залоз, збуджують апетит, прискорюють евакуацію шлункового та кишкового вмісту, пригнічують процеси бродіння та гниття у травному каналі, знижують тонус гладеньких м'язів кишківнику, жовчних та сечовивідних шляхів, посилюють жовчотвірну функцію печінки, виявляють седативну і слабку гіпотензивну дію.

Лікування препаратами м'яти показане при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, печінки, при нервовому збудженні, безсонні та різних невротичних станах. Ментол використовують як легкий рефлекторний судинорозширювальний засіб при стенокардії та спазмах судин головного мозку [3].

Листя м'яти входять до складу жовчогінного, потогінного, заспокійливого, шлункового та вітрогінного чаїв, а також в гомеопатії. Свіже і висушене листя м'яти використовується при приготуванні різних національних страв – українських, грузинських, азербайджанських, вірменських [4, 5]. Свіжу траву м'яти застосовують і в рецептурі ряду гірких настоянок, лікерів, компотів, киселів, сиропів, тощо [6].

У процесі багаторічного вивчення м'яти в ДСЛР створена базова колекція роду *Mentha* L., а також ряд сортів, що культивуються в Україні.

Збитки, які завдають хвороби м'яти виражаються у зниженні якості сировини та у частковій чи повній втраті урожаю. Під дією патогенів погіршується якість не тільки за рахунок зниження вмісту ефірної олії та її компонентів, а також і тому, що сировина набуває неприємного виду і стає частково або повністю непридатною до використання.

Методика досліджень. Встановлення видового складу збудників хвороб проводилося шляхом систематичних спостережень методом візуального огляду. Облік ураження та інтенсивність розвитку хвороби здійснювалися згідно загальноприйнятих методик у сільськогосподарській фітопатології [7]. Визначення видової приналежності збудників хвороб здійснювалося згідно визначників [8,9]. Методи обліку поширення та інтенсивності розвитку захворювань в польових дослідах та виробничих посівах на природному інфекційному фоні передбачають маршрутні обстеження, ґрунтові розкопки, візуальну оцінку та детальний облік з визначенням ступеню ураження з використанням 9 бальних шкал. При ураженні культури двома і більше збудниками, кожне захворювання слід обліковувати окремо. Польову оцінку зразків на природному інфекційному фоні на стійкість проводять у період максимального розвитку хвороби 2-3 рази протягом усього періоду вегетації [10].

Стійкість до ураження хворобами визначають за 9 бальною шкалою [11]:

- 1 бал – дуже слабка у зразків, які уражуються більш, ніж на 85 %;
- 3 бали – слабка у рослин, які уражуються в межах 60-85%;
- 5 балів – середня у зразків, які уражуються в межах 35-60%;
- 7 балів – сильна у рослин, які уражуються в межах 10-35 %;
- 9 балів – дуже сильна у рослин, які не уражуються хворобами.

Збудники захворювань м'яти належать до різних груп патогенів: міксоміцетів, бактерій, вірусів та мікоплазми.

Антракноз (*Sphaceloma menthae* Jenk) з'являється в кінці травня чи на початку червня при середньодобовій температурі від 17 до 20 °С і розвивається протягом всього вегетаційного періоду. Проявляється спочатку на молодих листках у вигляді невеликих коричневих плям, які добре видимі з обох сторін листка. Через 3-4 дні плями збільшуються до 2 мм, набувають світло-коричневого кольору з темною облямівкою. В результаті змертвіння вогнищ ураження останні стають білими. На черешках і стеблах формуються плями того ж кольору, що і на листках, але більш продовгуваті і більш глибоко вдавлені, частіше не поодинокі, а групами, в зв'язку з чим складається враження, що стебла вкриті виразками. Уражені пагони стають тонкими та викривленими, міжвузля видовжуються, листя передчасно опадає. Антракноз найбільш широко поширений при розсадному способі вирощування м'яти. Основне джерело інфекції – пожнивні рештки (стебла, листя, пагони), що зимують на поверхні ґрунту.

Втрати урожаю при масовому поширенні іржі сягають до 30 %, а в окремі роки – 90 %. Крім передчасного опадання листя захворювання викликає зниження вмісту ефірної олії на 16-25%.

Борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum* D.C. f. *Menthae*) характеризується появою на листках павутино-подібного білуватого нальоту, що складається з міцелію, конідієносків та спор гриба. У другій половині літа на поверхні нальоту утворюються чорні шароподібні плодові тіла, що містять сумки зі спорами. Наліт ускладнює доступ до листя повітря та світла, що веде до поступового пригнічення рослин, а при сильному розвитку – до повного всихання рослин. Конідії гриба легко розносяться вітром, що викликає подальше зараження рослин протягом літнього періоду. Зимує гриб плодовими тілами, що знаходяться на уражених рештках рослин. Внаслідок шкідливої дії борошнистої роси недобір урожаю м'яти може сягати до 25 %. Втрати ефірної олії 10-25 %.

Іржа (*Puccinia menthae* Pers.) з'являється на молодих листках та пагонах у вигляді білуватих, потім золотисто-жовтих подушечок – ецидій – місця де формуються спори, які розносяться вітром та заражають здорові рослини при наявності краплинно-рідкої вологи. Уражені листки та стебла часто викривляються, а іноді всихають і ламаються. Через 12-15 днів після зараження спорами із ецидій на нижній стороні листка з'являються бурі подушечки літньої стадії гриба – уредопустули зі спорами, які заражають здорові рослини протягом всього вегетаційного періоду. Восени подушечки літньої стадії темніють і перетворюються на телеїтопустули, що містять зимуючі спори – телеїтоспори, за допомогою яких гриб перезимовує на листках і відновлює свій розвиток на наступний рік. При масовому поширенні іржі втрати урожаю м'яти можуть складати до 30 %, а в окремі роки і до 90 %. Вихід ефірної олії знижується на 16-25 %.

Септоріоз (*Septoria menthae* Oud.) проявляється появою на листі чорних округлих чи кутастих плям, обмежених випуклою чорною облямівкою і вкриті чорним точковим плодоношенням грибка. Захворювання істотної шкоди для рослин не спричиняє.

Фузаріоз (*Fusarium* sp.) проявляється у вигляді карликовості рослин, які відстають у рості, втрачають тургор, стебло в місці кореневої шийки темніє, загниває, переламується і рослина гине. У вологу погоду у місці ураження стебла з'являється білуватий, а згодом рожевуватий наліт, який складається із міцелія та органів спороношення гриба. Хвороба проявляється в роки з пониженими температурами та при недостатньому зволоженні ґрунту, на важких за механічним складом ґрунтах. В окремі роки від ураження фузаріозом може загинути до 23-50 % рослин.

Плямистість листя або філостиктоз (*Phyllosticta menthae* Pers.) характеризується появою на листках білих плям з випуклою облямівкою. Тканина листка в межах плям відмирає і на цій поверхні з'являються чорні

плями (пikніди), в яких формуються органи конідіального спороношення гриба. При дозріванні цих плодових тіл конідії розносяться вітром, комахами чи краплями води, заражаючи здорові рослини. Зимує гриб пікнідами на опалому ураженому листі. Захворювання істотної шкоди рослинам не завдає.

Вірусне захворювання (*Virus Sp.*) спричиняє відставання у рості рослин і формування кучерявості, деформації і мозаїчного забарвлення листя, недорозвиненості суцвіття. Уражені рослини залишаються карликовими. Урожай надземної маси, вміст ефірної олії та ментолу у хворих рослин значно нижчі, ніж у здорових. [12].

Стовбуріння стебел і кореневищ – захворювання, що викликається мікоплазмами (*Micoplasma*). Уражені рослини не проходять усіх стадій розвитку, часто мають антоціанове забарвлення, дрібні листя, на кореневищах формуються тонкі багато чисельні пагони. В окремі роки число уражених рослин може складати 20-30 % [13].

У боротьбі з хворобами м'яти велике значення мають наступні профілактичні, агротехнічні та організаційно-господарські заходи, які попереджують поширення на нові ділянки культивування м'яти збудників хвороб:

- чітко дотримуватися сівоzmіни (кращими попередниками для м'яти є озимі зернові, картопля, овочеві культури);
- між ділянками необхідно дотримуватися просторової ізоляції (не менше 1 км);
- розмноження м'яти проводити переважно кореневищами;
- восени ретельно приорювати м'яту на перехідних ділянках із заробкою усіх рослинних решток на глибину не менше 10 см;
- заготівлю розсади м'яти необхідно проводити на ділянках неуражених хворобами;
- запобігати загущенню насаджень м'яти, щоб не сприяти розвитку хвороб;
- проти іржі проводити 3-4 кратне обприскування м'яти 1%-ною бордоською рідиною (перший обробіток – кінець травня-початок червня, а наступні через 15 днів);
- проти борошнистої роси необхідно обробляти рослини м'яти сірковмісними препаратами з повторенням через 5-6 днів;
- при сильному ураженні рослин м'яти хворобами для запобігання осипання листя збирання врожаю слід проводити в фазу бутонізації-початку цвітіння;
- для зменшення можливості загнивання кореневищ м'яти, при осінньому кагатуванні їх необхідно ретельно очищати від надземних органів;
- внесення надлишкової кількості гною сприяє посиленому розвитку іржі, а внесення боратового і цинкового суперфосфату підвищує стійкість рослин;
- вирощування високостійких до хвороб сортів м'яти.

Висновки

Серед хвороб, які найбільше дошкуляють рослинам м'яти є: антракноз або біла ряхуха (*Sphaceloma menthae* Jenk), борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum* D.C. f. *Menthae*), іржа (*Puccinia menthae* Pers.), септоріоз (*Septoria menthae* Oud.), фузаріоз (*Fusarium* sp.), плямистість листя або філостіктоз (*Phyllosticta menthae* Pers.), вірусне захворювання (*Virus* Sp.), стовбуріння стебел і кореневищ.

Представлені збудники хвороб м'яти за сприятливих умов можуть знижувати урожай сировини (до 35 %) та її якість (до 20 %).

Література

1. Атлас лекарственных растений России/ под.ред.В.А.Быкова.– М.: ОАО «Щербинская типография», 2006.– 345 с.
2. Мустяцэ Г.И. Культура мяты перечной.– Кишинев: Штиинца, 1985.– 165 с.
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник/ за ред. А.М. Гродзінського.– К.: Українська радянська енциклопедія, 1992.– 544 с.
4. Горбань А.Т., Горлачова С.С., Кривуненко В.П. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания. Полтава: Верстка, 2004. – 232 с.
5. М'ята перцева (селекція і насінництво)/ Л.П. Шелудько – Полтава: ВАТ „Видавництво „Полтава”, 2004.– 200 с.
6. Котов М.І., Карнаух С.Д., Морозюк С.С., Гончаров С.В. Ефіроолійні рослини України. – К.: Наукова думка, 1969, 1969.– 178 с.
7. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та інші //За ред. Омелюти В.П. - К.: Урожай 1986. -246 с.
8. Семенова А.Я. Определитель паразитарных грибов на плодах и семенах культурных растений / А.Я. Семенова, Л.П. Абрамова, И.К. Хрякова.– Л.: Колос, 1980. – 320 с.: ил.
9. Практикум із загальної вірусології / За ред. А.Л.Бойка.– Л.: видавничий центр «Київський університет», 2000.– 269 с.
10. Глуценко Л.А., Горошко В.В., Ганькович Н.М. Розробити методи обліку та систему моніторингу чисельності шкідливих організмів лікарських рослин/Заключний звіт про НДР НТП УААН «Захист рослин». № ДР 0107U006794.– 2010.– 65 с.
11. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні / За ред. Ткачик С. О. – 2-ге вид., випр. і доп. – Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. – 129 с.
12. Васина А.Н. Вредители и болезни лекарственных культур.– М.: Сельхозгид, 1960. – 291 с.
13. Носырев В.И., Дроздовская Л.С. и др. Системы мероприятий по защите основных лекарственных культур от вредителей и болезней. Обзорная информация серии «Лекарственное растениеводство». Вып.4. – М.: ЦБНТИмедпром, 1981.– 54 с.

УДК 631.171: 633.88

ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИНИ І ЗАСТОСУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКА ПРИ ЇХ ВИРОЩУВАННІ

Корабніченко О.В., завідувач відділом науково-виробничих досліджень,
Федько Л.А. м.н.с.

Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН України, 35537 с. Березоточа Лубенського району Полтавської області, Україна e-mail: ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: лікарські рослини, вирощування, сільськогосподарська техніка.

Погіршення екологічної ситуації спонукає людство дедалі частіше звертатися до природних джерел для лікування багатьох поширених хвороб. Зважаючи на події 2019-2020 років, коли проблеми пов'язані з пандемією COVID-19 вимагали термінового пошуку дієвих засобів для лікування і упередження поширення небезпечного захворювання, увага до лікарських рослин та їх значимість значно зросли [1].

В умовах сьогодення лікарське рослинництво, як сільськогосподарська галузь, характеризується вагомим соціально-економічним значенням у суспільстві та економіці: галузь виробляє не лише продукцію для кінцевих споживачів, але й сировину для інших галузей. Відтак, рівень розвитку виробництва лікарської рослинної сировини впливає на стан багатьох інших секторів національної економіки – фармацевтичної, харчової, виробництва кормів, тощо. Продукція лікарського рослинництва характеризується високою доданою вартістю, високий рівень рентабельності продукції зумовлений передусім постійним попитом населення на ліки та різноманітні продукти, виготовлені на основі рослинної сировини, що створює сприятливі умови, особливо для малого та середнього сільськогосподарського бізнесу, а також як додаткове джерело надходжень для індивідуальних селянських господарств [1,2].

Як відмічають фахівці «Вирощування лікарських рослин – вищий пілотаж в агрономії», вони вимагають набагато більш ретельного догляду, знань і умінь, ніж, ягідні чи овочеві культури. Проблеми, які спіткають початківців часто пов'язані з особливостями росту і розвитку лікарських рослин, які значно різняться між собою та відмінні від основних сільськогосподарських культур, а також із значним обсягом технологічних прийомів і трудомістких процесів при їх вирощуванні [3].

Так, в Україні в комерційних об'ємах вирощується 25-30 видів лікарських рослин, хоч потенційно лікарськими фахівці вважають понад 2 тисячі видів флори України [4]. Деякі культури вирощуються і заготовлюються у незначних кількостях по 200-300 кг, а деякі експорторієнтовані, і вирощуються і заготовлюються в значних кількостях.

За статистичними даними в Україні, вирощування, заготівля та переробка лікарської рослинної та ефіроолійної сировини є основним видом діяльності для більше як 3000 малих підприємств, які зорієнтовані на вирощування

значного різноманіття та невеликих обсягів сировини [1,2]. Вирощування лікарських рослин потребує чималих капіталовкладень на формування необхідної інфраструктури, відповідної фахової підготовки з вирощування та заготівлі. Проте, при наявності відповідної матеріально-технічної бази, навиків роботи та каналів збуту сировини, можна отримати високі прибутки навіть на мінімальній площі селянського господарства.

Часто, особливо у науково-популярних виданнях зазначається, що виробництво сировини лікарських, ефіроолійних і пряно ароматичних рослин потребує значних затрат ручної праці. Що у лікарському рослинництві є такі технологічні операції, які майже не піддаються механізації або ж застосуванню механізмів та обладнання, це значно знижує якість отримуваної продукції. Ці твердження є безпідставними, а навіть у найменших селянських господарствах та за присадибного вирощування застосування сільськогосподарської техніки не лише полегшить і прискорить процеси виробництва сировини, а й значно підвищить рентабельність її виробництва та якість.

При виробництві лікарської рослинної сировини основні виробничі процеси є механізованими – передпосівний обробіток ґрунту, внесення добрив та підживлення рослин, міжрядний обробіток, сіва, а також, частково механізованими – захист від шкідників та хвороб, збирання та післязбиральна доробка рослинної сировини, тощо [3, 5-7].

Для вирощування лікарських рослин використовують і спеціальну техніку та обладнання, але в переважній більшості випадків, при вирощуванні цієї групи культур можна застосовувати і звичайну сільськогосподарську техніку універсального призначення чи за незначного переобладнання, або і без нього.

Найбільш вживаним можна назвати трактор МТЗ, або менш потужні трактори, такі як – Т-25 та їх аналоги. Для безперебійних процесів доцільно мати в господарстві два трактори чи дві групи тракторів – різних за тягосилою. Більш потужну техніку залучати до виконання «важких», енергозатратних робіт – оранка, дискування, внесення пестицидів, добрив, викопування коренів, тощо, а менш потужну на такі процеси, як скошування, міжрядний обробіток, тощо.

Одним із гальмівних елементів поширення ряду лікарських культур лишається значна частка ручної праці при виробництві сировини. Особливо непривабливими ці культури для великих сільгоспвиробників, вирощування яких ними просто ігнорується. Проте для селянських, дрібних фермерських господарств та за присадибного вирощування, де використовується здебільшого власна, а не наймана праця, в кінцевому результаті вирощування таких культур є окупним і рентабельним.

У господарствах, з різним обсягом площ, зайнятих лікарськими культурами можна застосовувати машини і знаряддя загального призначення: плуги (ПЛН-3-35), лушпильники (ЛДГ-5), борони (БДТ-3, БЗСС-1,0), котки (ЗККШ-6), культиватори (КПС-4,2 КРН-5,6), сівалки (СЗ-3,6), машини для хімічного захисту рослин (ОП-2000), косарки (КИР-1,5) і інші, а також дещо переобладнані та за необхідності спеціальні машини.

Такі прийоми вирощування, як сівба та висаджування розсади для більшості лікарських культур зручно здійснювати серійними сівалками – зерновими, овочевими, бурячними та машинами для висаджування розсади. Для висіву дрібнонасінних культур, яких досить багато серед лікарських: материнка звичайна (1000 насінин – 0,07-0,1 г), наперстянка пурпурова (0,06-0,09 г), ромашка лікарська (0,04-0,07 г), цмин пісковий (0,07-0,09 г), подорожник великий (0,23-0,28 г) варто використовувати наповнювачі, також можливе застосування способу передпосівного дражування насіння, що підвищує польову схожість насіння та енергію проростання [8].

За таких умов, дуже важливим для лікарських культур точний висів, що дозволяє значно зменшити витрати на міжрядний обробіток і знизити кількість посівного матеріалу на одиницю площі. Для проведення сівби переважної більшості лікарських рослин, в тому числі і дрібнонасінних варто використовувати сівалки точного висіву, зокрема такі, як «Клен-2,8». Для забезпечення дружності появи сходів необхідною умовою є ретельний обробіток ґрунту, а також налаштування сівалки, відповідно, індивідуально під кожную культуру: для валеріани лікарської застосовується норма висіву – 7-8 кг/га, для ехінацеї пурпурової – 10 кг/га, для нагідок лікарських – 12,0 кг/га, для материнки звичайної – 3-4 кг/га, для череди трироздільної – 8 кг/га за ширини міжрядь 45 см. Деяке насіння потребує додаткової підготовки при висіванні – стратифікації, скарифікації, калібрування чи інших заходів, так насіння череди трироздільної перед висівом змішують із сухим піском для покращення сипучості та рівномірного висіву [7, 9-11].

Навіть на присадибних та дачних ділянках для вирощування лікарських культур варто використовувати засоби малої механізації – мототрактори, мотокультиватори, мотоблоки, тримери, побутові дробарки та удосконалений ручний інвентар – ручні культиватори, рала, підгортачі, пристрої для висаджування, сівалки, оприскувачі, тощо, як вітчизняного так і зарубіжного виробництва. Всі ці удосконалення значно спрощують і прискорюють основні прийоми вирощування лікарських рослин, всю цю техніку і пристосування застосовують без змін або з деякими переобладнаннями під потреби конкретних видів лікарських рослин, що значно зменшує трудомісткість процесів вирощування.

Для фермерських господарств можливе використання більш потужної сільськогосподарської техніки, як без змін, так і з деяким переобладнанням. В будь-якому випадку не варто нехтувати універсальною техніку, яка наявна у господарстві її можна пристосувати для конкретних операцій чи виробництва сировини конкретного виду.

Вочевидь найбільш трудомісткими процесами у лікарському рослинництві залишаються збиральні роботи і післязбиральна доробка сировини та доведення її до вимог стандартів. Розроблення пристосувань до серійних сільськогосподарських машин, її переобладнання для збирання різних видів рослинної сировини пов'язане з необхідністю індивідуального підходу до окремих видів рослин та до окремих видів сировини.

Проте і на операціях де переважає ручна праця, зокрема на збиранні квітів можливе застосування елементів «найпростішої» механізації, що спрощує та полегшує ручне збирання, зокрема збирання суцвіть ромашки лікарської, нагідок лікарських та цмину пісового «совками-чесалками» збільшує продуктивність праці в 20 разів.

Якщо у господарстві, не залежно від розмірів, планується виробництво невеликих обсягів лікарської рослинної сировини, то доцільно визначитися з групою сировини, на виробництво якої господарство орієнтується чи має відповідну інфраструктуру. Як правило види, що входять до однієї групи сировини, мають близьку технологію вирощування, а відповідно потребують подібних прийомів при вирощуванні, збиранні та первинній доробці сировини. Тобто, якщо обирається група рослин, сировиною яких є квітка, зокрема ромашка лікарська, розширення переліку вирощуваної продукції доцільно за рахунок інших лікарських рослин сировиною яких є квітка: нагідки лікарські, волошка синя, цмин пісовий, тощо. Якщо ж обирається група, сировиною яких є насіння – розторопша плямиста, таку групу можна доповнити такими видами як, кмин, коріандр, амі зубна, дика морква тощо. За вдалого підбору лікарських культур однієї сировинної групи значно зростає ефективність використання наявної техніки і обладнання та рівномірне її використання впродовж всього періоду виробництва сировини, що підвищує окупність засобів механізації. Для великих спеціалізованих господарств чи кооперативів виробників, які планують освоїти значні обсяги виробництва сировини, є пропозиції щодо найрізноманітнішої спеціальної техніки і обладнання переважно зарубіжного виробництва. Звичайно, коштують такі засоби не мало, але їх використання забезпечує стрімкий ріст виробництва. Вітчизняні засоби механізації представлені на ринку переважно універсальними розробками або ж розробками кустарного виробництва, за технологічних рішень сучасних «кулібінних», що також ускладнює їх застосування на практиці.

Не зважаючи на важливість та економічну привабливість лікарського рослинництва, вітчизняні спеціальні засоби механізації для потреб наявного виробництва лікарської рослинної сировини та з перспективою розвитку галузі в Україні відсутні, що гальмує поширення певних видів культур та розвиток галузі в цілому. Проте, за раціонального підбору культур та використання серійної та переобладнаної техніки трудомісткість важливих процесів при культивуванні лікарських культур можна звести до мінімуму у господарствах різного розміру та можливостей.

Література

1. Мірзоєва Т. В. Стратегічні засади розвитку лікарського рослинництва: монографія. Київ: «ЦП «КОМПРИНТ»», 2020, 410 с.
2. Федько Р.М., Шевченко Т.Л., Калініна М.А., Федько Л.А. Вирощування лікарських рослин на сільських селітебних територіях: переваги та проблеми. Вісник аграрної науки, 2019. № 7 (19). С. 68–74
3. Біленко В.Г. Лікарські рослини: технологія вирощування та використання / В.Г. Біленко, Б.Є. Якубенко, Я.О. Лікар, В.І. Лушпа. – Житомир: Рута, 2015.– 600 с.

4. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) – К.: Фітосоціоцентр, 2005.– С.147-149.
5. Горбань А.Т. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания / А.Т. Горбань, С.С. Горлачова, В.П. Кривуненко // – Полтава: Верстка, 2004. – 232 с.
6. Лекарственное растениеводство в условиях Украины. Сборник научных трудов. – Москва. – 1985 – с. 27-41.
7. Належна практика культивування і збору лікарських рослин (GACP) як гарантія якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі / кол. авт. ДСЛР: науково-практ. посіб. – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2016. – 100 с.
8. Куценко Н.І., Сивоглаз Л.М., Деркач В.О. і інші. Каталог насіння культивованих видів і сортів лікарських рослин / Н.І. Куценко, Л.М. Сивоглаз, В.О. Деркач, В.В. Сивоглаз, О.М. Куценко, Т.Л. Шевченко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2008.– 32 с.
9. Механізація сільськогосподарського виробництва і захисту рослин: Навч. посібник / Д. Г. Войтюк, І. В. Адамчук, Г. Р. Гаврилюк, О. С. Марченко. – К.: Вища шк., 1993. –512 с.
10. Гапоненко В. С. Механізація і електрифікація сільськогосподарського виробництва. / В. С. Гапоненко, В. С. Олійник, А. Т. Потапенко, А. Я. Чугай. –К.: Вища шк., 1983. –448 с.
11. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. -К., «Каравела», 2004. -552 с.

УДК 635.91:633.88

***PUNICA GRANATUM L.* – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЕКЗОТ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ІНТЕР'ЄРІ**

Корнілова Н.А. ¹, завідувачка сектору фітодизайну, к.с.-г.н., **Федько Р.М.** ², завідувач відділу екології і фармакогнозії, к.б.н.

1–Інститут агроєкології і природокористування НААН, м. Київ Україна;

2–Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: гранатник, корисні властивості, розмноження, інтер'єр.

В умовах пандемії, люди різного віку все більше часу мусять проводити у своїх помешканнях, у приміщеннях різного розміру і за різних умов, тому важливим чинником якості життя, на сучасному етапі, є забезпечення комфортних умов праці і відпочинку в межах невеликих приміщень приватних будинків і квартир. Комфортні умови проживання створюються завдяки поєднанню санітарно-гігієнічних і естетичних компонентів, приємних і лаконічних кольорів, зручності і функціональності меблів, декору та завдяки кімнатним рослинам. Рослини в інтер'єрі це не лише приємне споглядання, що покращує психоемоційний стан та усуває нервові напруження, а й нормалізація мікробіологічних показників у приміщенні, очищення його від пилу, зволоження і ароматизація. Як невід'ємна складова інтер'єру живі рослини

сприяють творчій активності, зберігають і підтримують організм людини в оптимальному стані, сприяють нормалізації життєвих ритмів людей різного віку і стану здоров'я [1,2].

До видів, які мають ряд переваг та ще не набули широкого використання у дизайні інтер'єру належить гранатник звичайний або просто гранат – *Punica granatum* L. Обмеження його використання для оздоблення інтер'єру житлових приміщень залежить переважно від вартості садивного матеріалу, що реалізується через спеціалізовані магазини, а також через особливості розмноження та догляду за рослинами.

Рід гранат *Punica* нараховує лише 2 види і є одним з найдавніших культивованих плодових культур. Історія культивування виду нараховує понад 5 тисячоліть – древні жителі Месопотамії і Вавилону вирощували гранат і присвячували його своїм богам. Давні греки називали гранат плодом щастя і кидали його під ноги молодому подружжю бажаючи їм щасливого життя та плідного шлюбу, подібні традиції збереглися і до нині в країнах Малої і Середньої Азії. Про давність культивування та шанобливе ставлення до гранату стародавніх єгиптян, євреїв, арабів та асирійців свідчить активне використання зображень квітів і плодів гранату у архітектурі і витворах мистецтва, які присвячувалися урожаю та родючості, у оздобленні предметів декоративно ужиткового мистецтва та побуту [3,4].

Поширені представники роду у Південній Європі та Азії до Гімалаїв. Батьківщиною гранату вважають Закавказзя, Малу і Середню Азію, де здебільшого і культивують його, як плодову і декоративну рослину. В Україні, в умовах відкритого ґрунту вирощують на Південному березі Криму, а також як оранжерейну та кімнатну рослину [3].

В зоні активного культивування, гранатник звичайний це невелике дерево заввишки до 5 м, або високий розлогий кущ, з кутастими тонкими гілками, часто з колючками. Листки супротивні, шкірясті на дотик, цілокраї видовжено-еліптичні. Квіти правильні, одиничні або в пучках, переважно яскраво червоні, рідше білі або жовтуваті 2-3 см в діаметрі, а іноді і більші. Плід гранату – гранатина, ягодоподібний з дуже твердою зовнішньою шкіркою, переважно кулястої форми, але бувають сорти і з ребристими плодами. Сорти гранатнику відрізняються найрізноманітнішим забарвленням зовнішньої покривної шкірки – червоного, малинового, рожевого, пурпурового, майже чорного, жовтого і навіть блакитного. В плоді міститься велика кількість насінин до 700, які оточені соковитим забарвленим м'якушем і вміщені в 9-12 гнізд, що розділені цупкими плівчастими перегородками.

Грант широко відома культура у всіх субтропічних регіонах світу, його вирощують як дуже корисну рослину з універсальними властивостями, що знаходить використання у різних сферах діяльності людини, зокрема для лікування людей і тварин. Сік плодів містить від 12 до 20% цукру, органічні кислоти, переважно лимонну, до 3% клітковини, жири, протеїни, вітаміни. У шкірці плодів і у корі стовбурів та пагонів, у корінні міститься до 30% дубильних речовин, які використовувалися в медичній практиці. Препарати виготовлені з кори та кірки плодів гранатнику використовують в паразитології

для лікування інвазій спричинених стьожковими червами. Кірку плоду також використовують для виробництва медичного таніну. Настій з квітів і кірки плодів використовують при лікуванні розладу травлення, як в'язучий засіб. Свіжі плоди і сік рекомендується як загальнозміцнюючий засіб у реабілітаційний період після тривалої хвороби, поранень, важких пологів, операцій, що супроводжувалися значною втратою крові тощо. Сік плодів визнаний протицинготний засіб, що збуджує апетит, регулює діяльність кишково-шлункового тракту, має сечогінну, жовчогінну, знеболюючу та протизапальну дію. Цінність плодів полягає ще й в тому, що плоди можуть зберігатися у свіжому вигляді півроку і більше, не потребуючи спеціальних умов зберігання. Використовують сік і розмелену в порошок шкірку плоду для лікування опіків, виразок, шкірних захворювань. Народна медицина Середньої Азії використовує свіжі плоди як засіб проти лихоманки, кашлю, застуди та малярії [5,6].

Кору і коріння гранатнику використовують не лише в фармації для одержання дубильних речовин, а й у чинбарстві для дублення шкіри і хутра елітних сортів. Деревина також цінна, вона дуже тверда, яскраво-жовтого кольору і використовується для декоративно-ужиткових виробів і сувенірів. Усі частини гранату використовуються для виготовлення стійких натуральних барвників: з водного екстракту кори – сірий, попелястий, з додаванням соди – темно-рудий і брунатний, з додаванням залізного купоросу – інтенсивно-чорний. З пелюсток квітів отримують яскраво-червону фарбу. Уславлені іранські (персицькі) килими не втрачають яскравості протягом сторіч, саме завдяки барвникам виготовленим з гранату [3-5].

Проте найширше застосування гранатник знаходить у східній кухні. З соку виготовляють сиропи, варення, оцет, приправи та напої. Використовують для надання стравам, яскравого смаку та кольору, зокрема при виготовленні кондитерських виробів та морозива. Серед традиційних страв з соку гранату – соус наршараб та солодощі нарданча.

Метою проведених досліджень було встановлення оптимальних способів розмноження *Punica granatum* для подальшого використання, як горщечну культуру для оздоблення інтер'єру.

Розмноження рослин проводили відповідно рекомендаціям, що наведені в доступних інформаційних джерелах [2,3,7].

Гранатник звичайний це одна з найулюбленіших декоративних рослин мешканців півдня. Ним оздоблюють сади і парки, вирощують і як горщечну культуру прикрашаючи тераси і відкриті простори. В північних районах використовується в житлах.

При вирощуванні у кімнатних умовах, гранатник – декоративний кущ чи мініатюрне деревце заввишки 1,5-2,0 м, з блискучими, гладенькими ланцетоподібними, темно-зеленими, дрібними листочками. Особливої декоративності і витонченості рослинам надають квіти – яскраво-червоні, екзотичної будови з великою кількістю довгих тичинок, які значно перевищують довжину віночка, а також плоди. Квіти формуються на кінцях минулорічних пагонів та у пазухах листків. Інтенсивність приросту, а

відповідно і майбутнього цвітіння залежить від умов, в яких зростає рослина, насамперед ґрунтових. Краще рослина росте і розвивається на родючому, пухкому добре дренованому ґрунті. Для вирощування варто обирати просторі горщики, ящики або діжки спів розмірні з кроною рослини. Замість дренажу можна використовувати сухий перепрівший гній або коров'як. Оптимальною землесумішшю є рівні частини перегнійного та листяного ґрунту з домішкою незначної частини піску. Взимку потребує помірного поливу і температури 15-18 °С або навіть нижчої. З настанням тепла, рослину краще помістити під відкритим небом – у садку, на терасу чи балкон та збільшити рясність поливу. Рослини вирощені з насіння зацвітають на 7-8 рік вегетації. за умови щорічного пересаджування у ємності відповідного розміру з підрізанням коренів. Регулювати цвітіння можна за допомогою температурного режиму та режиму поливу. Так, якщо молоду рослину восени витримати при понижених температурах – 6-8 до 10 °С, протягом 3-4 тижнів, а потім перенести до приміщення з температурою 18-20 °С та рясно поливати, цвітіння почнеться вже у грудні-січні. Кожна квітка цвіте протягом 4-5 днів, рослина – від 1 до 3 місяців. Плоди утворюються на кожній 4-20 квітці, залежно від інтенсивності освітлення. Для рясного цвітіння і плодоношення гранатові потрібно добре освітлення та свіже повітря, тому краще росте рослина на верандах, у великих світлих приміщеннях південної експозиції. Проте і за браку світла гранат добре росте але не цвіте. Часте обприскування та рясні літні поливи сприяють посиленому росту та закладанню квіткових бруньок, що сприяє інтенсивнішому цвітінню в наступному році, за умови підсвічування. Для зміцнення рослини, у період інтенсивного літнього росту з березня по серпень, необхідно щодаки підживлювати рослини мінеральними і органо-мінеральними добривами для кімнатних рослин.

Гранат легко розмножується в домашніх умовах – насінням, живцями, відсадками та кореневими паростками. На практиці найкращі результати забезпечує розмноження живцями, так як майже вдвічі скорочує період входження рослини у генеративну фазу. На весні або після цвітіння проводять заготівлю живців з верхівок пагонів, вони легко вкорінюються у вологому піску протягом 2-3 тижнів. Ознаками вкорінення є приріст. Рослини обережно виймають з піску та пересаджують до невеликих горщиків з поживною ґрунтовою сумішшю, добре поливають і протягом 2-3 днів залишають у затінку, лише після появи ознак приживлення, рослини переміщують на освітлене місце.

Для отримання сіянців з насіння, основною умовою є збереження вологості насінневого матеріалу. Відразу після вилучення із плоду і звільнення від соковитого м'якуша насіння висівають до пухкого поживного попередньо ущільненого ґрунту на глибину до 1,0-1,5 см і поливають. Після того, як сіянці досягнуть висоти 2-3 см, їх пересаджують до інших окремих або спільних ємностей з площею живлення 15 см² для дорощування, щорічно пересаджуючи рослини у відповідні їх розмірам ємності. У відкритому ґрунті сіянці вступають в генеративну фазу раніше ніж в умовах приміщень, в умовах горщечної культури сіянці гранатнику зацвітають на 7-8 році вегетації. Раннім цвітінням і

плодоношенням характеризуються деякі кімнатні форми, зокрема *Punica granatum f. nana hort*, що дуже популярні в озелененні. Форма вирізняється інтенсивним та різноманітним забарвленням квітів та плодів.

Висновки

Таким чином, застосовуючи та вдало поєднуючи різні способи розмноження та підбираючи декоративні форми у відповідності з умовами інтер'єру, можна стрімко збільшити кількість цінних сортових рослин, а температурним режимом та інтенсивністю поливів регулювати термін та інтенсивність цвітіння та утворення плодів. Розмноження та дорошування садивного матеріалу можна проводити без спеціального дорого вартісного обладнання у домашніх умовах і всім бажаючим. Гранатник звичайний поряд з іншими субтропічними видами, які не потребують ретельного догляду, є перспективним видом для естетотерапії. Ця складова сучасного життя потребує все більшої уваги, так як в умовах поширення небезпечних захворювань, людина все більше часу проводить в приміщеннях.

Література

1. Иванченко В.А Растения и работоспособность / В.А. Иванченко. М.: Знание, 1984.– 187 с.
2. Бабина Н.И. Домашнее цветоводство. / Н.И. Бабина/ – М.: Континент-пресс, 2000.– 351 с.
3. Пертов В.В. В мире субтропических растений. /В.В. Петров/ М.: Наука, 1971.– 476 с.
4. Вершилин Н.М. Путешествие с домашними растениями: / Н.М. Вершилин/ Л.: Детская литература, 1970 –368 с.
5. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник/ за ред. А.М. Гродзинського, К.: Видавництво: УРІ ім. М.П. Бажана, 1992.– С. 125-126.
6. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. Лекарственные растения мировой флоры – Харьков: Диска плюс, 2016.– С.139.
7. Сыроватская Л. С. Азбука цветовода./ Л.С. Сыроватская, А. И. Гречишкин, Е. Ш. Белорусец. и др. – К.: Урожай, 1987.– 288 с.

УДК 615.32:577

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ВИРОБНИЦТВІ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Куцик Т.П., с.н.с., к.т.н., **Приведенюк Н.В.**, завідувач відділу технології вирощування лікарських культур, к.с-г.н.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: лікарські рослини, фунгіцидна дія, біологічно-активні речовини, засоби захисту рослин.

Лікарські рослини, завдяки широкому спектру дії, знаходять своє застосування у багатьох галузях народного господарства. Проте, і на сьогодні,

дослідження продовжуються і відкриваються нові властивості рослин, як дикорослих так і культивованих.

Слід згадати, що деякі лікарські рослини, використовуються у побуті у боротьбі зі шкідниками та хворобами сільськогосподарських культур.

Зокрема, для боротьби з шкідниками і хворобами овочів, овочівники - аматори часто використовують не пестициди промислового виробництва, а різні рослини, в тому числі і лікарські.

У більшості випадків рослини використовують у вигляді відварів або екстрактів, які готують з так званих інсектицидних, тобто отруйних для шкідників рослин, і застосовують їх з тією ж метою, що і промислові інсектициди – для знищення або відлякування шкідників. Використовують рослини токсичні для комах, але нешкідливі для людини, наприклад, стручковий перець, гірчицю, часник, цибулю, хрін, нагідки, лопух, чорнобривці. Також відомо використання рослин, що містять сильнодіючі токсичні речовини, отруйні не тільки для комах, але і для людини. Наприклад, рослини родини Пасльонових (*Solanoideae*) – бадилля картоплі і томатів, стебла і листя пасльону.

Рослинні компоненти, будучи речовинами природного походження, легше розкладаються, ніж промислові інсектициди, швидко втрачають токсичні властивості на світлі і повітрі і практично не накопичуються в сільськогосподарській продукції. Тому їх використання для обробки культур менш небезпечно для здоров'я людини і для навколишнього середовища.

Проте з тієї ж причини – через швидкий розпад токсичних речовин при використанні рослинних екстрактів важче досягається той ефект, як при використанні аналогів хімічного походження.

Відсутність наукового підґрунтя у даному питанні, недостатнє вивчення впливу окремих видів лікарських культур на шкідників і хвороби сільськогосподарських культур, часто не гарантує отримання позитивного результату. Тому проведення досліджень у даному напрямку є актуальним завданням для науки.

Відомо багато видів лікарських рослин, що мають антимікробні властивості, зокрема родини *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Papaveraceae*, представники яких володіють широким спектром антибактеріальних властивостей [1-5].

Перспективними для вивчення у даному напрямку є маклея серцеподібна (*Macleaya cordatas*), чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.) та ін.

Основними діючими речовинами маклеї (*Macleaya cordatas*) є алкалоїди – сангвінарін та хелеритрин (0,7÷1,5) %. [6]. На основі маклеї створено препарат сагвіринтин та досліджено його властивості. Виявлено, що сангвіринтин володіє широким спектром антимікробної активності: затримує розвиток грампозитивних і грамнегативних бактерій (родів *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Shigella*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Proteus*, *Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Antracoides*, *Cryptococcus*), патогенних грибів роду *Microsporum*, *Trichophyton*, *Nocardia*, *Aspergillus*, грибів роду *Candida*, в т. ч. полірезистентні штами мікроорганізмів, а також

Actinomyces і деякі патогенні найпростіші (*Entamoeba histolytica*, *Trichomonas vaginalis*). Фунгістатична дія сангвіритрину була вивчена на 52 штаммах різних грибів і деяких актиноміцетів, в тому числі на міцельних грибах, дріжджеподібних грибах і збуджувачах глибоких системних мікозів. Проведені дослідження свідчать про досить високу біологічну активність сангвіритрину [7,8,9,10].

Чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.), зокрема його надземна частина, містить алкалоїди та інші азотовмісні сполуки (до 1,8 ÷ 3 %), каротин (до 14,9 мг%), кислоти органічні (лимонну, янтарну, яблучну), кислоту аскорбінову (до 170 мг%), сапоніни, флавоноїди, олію ефірну (0,01 %), речовини дубильні (2,09 ÷ 7,64) %, кислоту хелідонову, вищий аліфатичний спирт хелідоніол. [6,11].

Препарати чистотілу виявляють фунгістатичну та фунгіністичну дію на збудників туберкульозу (*M. tuberculosis*) [6], трихофітії (гриби *Trichophyton*, *Microsporum* і *Epidermophyton*) [12,13], мають противірусні властивості [14]. Чистотіл успішно використовують у лікуванні захворювань шкіри, таких як псоріаз та екзема [15].

Чистотіл має фунгіністичну дію по відношенню до основних збудників захворювань ЛОР органів, зокрема *S. pyogenes*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus*, *M. cattarrhalis*, *S. anhaemolyticus*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *K. pneumoniae*, *E. aerogenes*, *E. coli* та грибів роду *Candida* [16,17].

Антибактеріальні властивості представників родини *Asteraceae* обумовлені їх хімічним складом, зокрема лактони в складі ефірних олій і гіркоти, а також флавоноїди різних груп [18]. Основними представниками родини *Asteraceae* є полин гіркий (*Artemisia absinthum* L.) та полин однорічний (*Artemisia annua* L.).

Полин гіркий – (*Artemisia absinthum* L.) містить ефірну олію (до 2,0) %, до складу якого входять азулен, туйол, туйон; дубильні речовини; сапоніни; органічні кислоти: яблучна, бурштинова, оцтова; каротин, аскорбінова кислота, вітаміни групи В [19]. У вигляді водних екстрактів полин гіркий проявляє протигрибкову активність [6,20]. Наразі проводяться дослідження по створенню засобу для боротьби з COVID-19, який містить у своєму складі настоянку полину звичайного [21].

Різні види полину (артимізин та його похідні) володіють вираженою антихелікобактерною активністю відносно штамів резистентних до кларитроміцину [22-24].

Для рослин родини *Lamiaceae* характерна наявність ефірних олій, терпеноїдів, іридоїдних глікозидів, бетаїну; знайдені також сапоніни, поліфеноли, хінони і кумарини. До лікарських рослин родини *Lamiaceae*, дозволеними до застосування в офіційній медицині і широко використовуваними, відносяться м'ята перцева, меліса лікарська, шавлія лікарська, материнка звичайна, чебрець повзучий і багато інших [25].

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.), зокрема листя містить ефірну олію (1 ÷ 2,5) %, складовими ефірної олії є туйон (до 50%), 1,8-цинеол (до 17 %), камфора, камфен; тритерпенові кислоти: олеанова і урсолова, алкалоїди, смолисті речовини, фітонциди, флавоноїди, вітаміни Р і РР [6,26]. Настоянка

листя шавлії лікарської має антисептичні, протизапальні і протимікробні властивості. Протимікробні її властивості пов'язують з ефірною олією, протизапальні – з флавоноїдами і дубильними речовинами, які ущільнюють епітеліальні тканини, знижують проникність клітинних мембран, стінок лімфатичних і кровоносних судин [26,27].

Була вивчена антибактеріальна активність олії шавлії на наступних мікроорганізмах: *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Sarcina lutea*, *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger*. Виявлено, що концентрація олії, яка зупиняла ріст *B. subtilis* становила 2,0 %, *St. aureus* – 0,2 %, *E. coli* і *P. aeruginosa* – 4,0 % [28-31].

Незважаючи на багаторічний досвід застосування згаданих рослин в медичній практиці, питання більш докладного вивчення їхнього хімічного складу, стандартизації та створення нових вітчизняних фітопрепаратів на їх основі, як і раніше залишається актуальним. Зокрема, фітопрепаратів фунгіцидного та інсектицидного напрямлення для застосування їх в сільському господарстві.

Література

1. Wu, T.S. Terpenoids of *Aristolochia* and their biological activities / T.S. Wu., A.G. Datu, R.Su Ch, P.C. Kuo // Nat. Prod. Rep. 2004. - V21, N 5. - P. 594 - 624.
2. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / В.П. Георгиевский, И.Ф. Комисаренко, С.Е. Дмитрук. - Новосибирск: Наука. 1990. - 275 с.
3. Mhanna, L.M. Synergetic effects of plant extracts and antibiotics on *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical specimens/ M.L. Mhanna// Submitted in Partial Fulfillment of the requirements for the Degree of Master in Environmental Sciences, Faculty of Graduate Studies, at An-Najah National University, Nablus, Palestine. 2008. - P. 452-155.
4. Ma Jianpring. Diarylheptanoids from the rhizomes of *Zingiber officinale*/Ma Jianpring, Jin Xiaoling, Li Yang, Li Liu Zhong- // Phytochemistry. 2004.- V. - 65., N 8.- P. 1137-1143.
5. Вичканова, С. А. Сангвиритрин — новый лекарственный растительный препарат антимикробного действия/ С.А. Вичканова, О.Н. Толкачев, Р.Г. Мартынова и др. // Химико-фармацевтический журнал. 1982 -16 (12)- 107–112.
6. Ковальов, В.М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: Підруч. Для студ. вищ. фарм. навч. закл. та фармац. ф-тів вищих мед.навч. закл. III-IV рівнів акред. (2-е вид.)/ В.М. Ковальов, О.І. Павлій, Т.І. Ісакова. - Х.: Изд-у НФАУ, МТК-книга. 2004. – 704 с.
7. Быков, А. С. Электронно-микроскопическое изучение действия Сангвиритрина на микроорганизмы в опытах in vitro/ А.С. Быков, С.А. Вичканова, А.С.Селезнев и др. // Антибиотики. 1983. - №6. - 421–424.
8. Вичканова, С. А. Перспективы поисков новых химиотерапевтических препаратов из высших растений // Материалы Всесоюз. научн. конф. по

фармакол. и клин. изучению лекарственных препаратов из растений.- М. 1972.- С.194–203.

9. Вичканова, С. А. Итоги и перспективы работ Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений по изысканию новых химиотерапевтических свойств растительного происхождения//Фитонциды. – Киев, 1975. - С. 89–93.

10. Вичканова, С. А. Перспективы поиска микробных ингибиторов среди природных веществ из высших растений// Сб. науч. трудов ВИЛАР «Состояние и перспективы исследований биологически активных веществ из растений и создание на их основе новых лекарственных препаратов». М. 1983 – С.107–118.

11. Ерофеева, Л.Н. Биологически активные вещества чистотела большого и их фармакологические свойства / Л.Н. Ерофеева, В.Н. Бубенчикова, Е.В. Баркалая // Фармация. 1997. - Т. 46, № 6. - С. 39-41.

12. Валиева, Н.Г. Фармако-токсикологическая оценка травы чистотела и ее применение при трихофитии: Дис. канд. ветеринар, наук / Казанская гос. акад. ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана — Казань, 2001. — 135 с.

13. Валиева, Н.Г. Применение травы чистотела большого при лечении стригущего лишая крупного рогатого скота // Актуальные проблемы животноводства и ветеринарии: Материалы Республиканской науч.-производственной конференции. Казань. 1999.- С. 150-151.

14. Лозюк, Л.В. Антивирусная активность тиофосфамидных производных алкалоидов чистотела большого/ Л.В. Лозюк, А.И. Потопальский // Микроб. ж-л. 1978. - Т.40. N 1. -С.92-97.

15. Доброхотова, А.Г. Применение препаратов чистотела при лечении больных псориазом и экземой / А.Г. Доброхотова // Тр. Благовещ. мед. ин-та. 1967. - Т. 9, вып. 1. - С. 87-88.

16. Ерофеева, Л.Н. Разработка состава и технологии сока чистотела повышенной вязкости для лечения ЛОР-заболеваний / Л.Н. Ерофеева, Е.В. Баркалая, В.Н. Бубенчикова, М.П. Ховрина, С.З. Пискунов // Фармация. 1998.- Т. 47, № 1.-С. 16-18.

17. Клячко, Л.Л. Изучение иммунобиологической активности лекарственной травы чистотела большого: Дис. канд. биол. наук / Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи. СПб. 1996. - 128 с.

18. Мазнев, Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд., испр. и доп. 2004. – М.: Мартин. – 496 с.

19. Коновалов, Д.А. Фитотоксическая и антифунгальная активность суммы лактонов *Artemisia taurica* Willd/ Д.А. Коновалов, В.В. Старых, Ю.Ж. Шхануков // Растительные ресурсы. 2012. – т. 38. вып.3. – С. 551-562.

20. Романович, Е.А. Лекарственные растения Северной Осетии и содержание в них витамина С. 1969. – Орджоникидзе: Ир. — 279 с.

21. <https://www.dw.com/ru/nastojka-polyni-lekarstvo-iz-afriki-protiv-koronavirusa/a-53454415>.

22. Ochi, T. Anti- *Helicobacter pylori* compounds from *Santalum album* / T. Ochi [et al.] // Journal of Natural Products. 2005. - Vol. 68, № 6.- P. 819–824.

23. Goswami, S. Anti-*Helicobacter pylori* potential of artemisin and its derivatives / S. Goswami [et al.] // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2012. - Vol. 56, № 9. - P. 4594–4607.
24. Vega, A. E. Antimicrobial activity of *Artemisia douglasiana* and dehydroleucodine against *Helicobacter pylori* / A.E.Vega, G.H. Wendel, A.O. Maria, V.L. Pelzer // Journal of Ethnopharmacology. 2009. - N 124. - P. 653–655.
25. Гринкевич, И.Н. Лекарственные растения. – М., 1991. – 225 с.
26. Хайдукова, Е.В., Антимикробная активность сухих экстрактов из надземной части *Salvia tesquicola* и листьев *S. officinalis* L. / Хайдукова Е.В., Надеждин Д.В., Коссиор Л.А., Теслов Л.С. // Растительные ресурсы. 2013. – Вып. 3. - С. 57-61.
27. Пронченко, Г.Е. Лекарственные растительные средства. 2002. – М.: ГЭОТР-МЕД. — 288 с.
28. Adwan, G. Assessment of antifungal activity of herbal and conventional toothpastes against clinical isolates of *Candida albicans*/ G. Adwan, Y. Salameh, K. Adwan // Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2012. - P.375-379.
29. Ali-Shtayeh, M. S. Antifungal activity of plant extracts against dermatophytes /M. S. Ali-Shtayeh, Suheil I. Abu Ghdeib// Mycoses. Palestine.1999. – 42. - P.665-672.
30. Atripal Singh, A. Note on Variation of Active Principles in Indian Medicinal Plants and TIM Formulations /A. Atripal Singh // Ethnobotanical Leaflets. - 2008. -N12. - P. 603-606.
31. Chemical Composition and Antimicrobial Characteristic of the Essential Oils Obtained from the Flower, Leaf and Stem of *Salvia officinalis* L.//Journal of Essential Oil Research. - 2002. - N. 6.-P. 143-147.
32. Dragana, M.C. Comparative study on the antibacterial activity of volatiles from sage (*Salvia officinalis* L.)/ M.C. Dragana, V.G. Vukovic, K.V. Jelena // Arch.Biol.Sci.Belgrade. 2005. - 57(3) - P. 173-178.

УДК 633.819

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

Мельничук Т. В., к.с.-г.н., с.н.с., **Сендецький В. М.,** к.с.-г.н., **Харук І. Д.** к.т.н., **Жирун Г. В.,** м.н.с., **Мойсей С. І.,** м.н.с.

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, instapv@i.ua

Ключові слова: бур'яни, метазаклор, норми висіву, обробіток ґрунту, розторопша плямиста, трифлуралін.

Зважаючи на низьку інтенсивність розвитку культури від часу сівби до формування розетки листків і початок бутонізації (поява сходів 10-20 днів, формування розетки – початок бутонізації – 25-30 днів) практично у всіх зонах вирощування виникає проблема захисту посівів розторопші плямистої від конкурентного середовища – бур'янів.

Фактор низької інтенсивності розвитку рослин в ранні фази формування агроценозу розторопші за наявної вологи і зростаючого у весняний період температурного режиму повітря і ґрунту створює ідеальні умови для проростання і інтенсивного розвитку бур'янів. Планування і здійснення заходів боротьби з бур'янами стає визначальним на етапі формування агроценозу та його продуктивності [2-6, 8, 10].

Висока забур'яненість посівів спричиняє значну строкатість розвитку рослин у вегетативний період до часткового їх випадання та зменшення продуктивності на 50-60 % [3-6, 9, 10, 13].

До ефективних агротехнічних заходів слід віднести:

1 - вибір поля і попередника з низькими показниками потенційного рівня забур'яненості бажано прогнозними аналізом запасу насіння бур'янів у ґрунті та недопустимості багаторічних коренепаросткових і кореневищних бур'янів; 2 - ефективне застосування способів обробітку ґрунту після збору попередника для знищення бур'янів і падалиці культури в осінній період з наступною зяблевою глибокою оранкою; 3 - за прогнозу потенційної високої забур'яненості після збору попередника застосовувати хімічний спосіб шляхом внесення гербіциду суцільної дії згідно рекомендацій виробників; 4 – знищення проростаючих бур'янів у період ранньовесняного закриття вологи шляхом культивування чи застосування багатоопераційного агрегату в один - два через 10-14 днів за умови збереження вологи; 5 – за широкорядного способу сівби знищення бур'янів шляхом міжрядного рихлення 1-2 рази до фази формування розетки листків – стеблуння в залежності від розвитку рослин та можливості проведення агрозаходу [6, 8-11, 13].

Основними способами хімічного захисту звичайно є застосування гербіцидів досходових та під час вегетації культури хоча посилення на експериментальні дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів інформація досить обмежена. Зокрема, в Росії основні дослідження проводились з такими продуктами як трефлан, ілоксан, нітран, фюзілад. В Польщі фігурують посилення на ефективності використання проти дводольних бур'янів гербіцидів бетанальної групи – з діючими речовинами фенмедифам і десмедифам в період вегетації культури з наступними дослідженнями відсутності залишкових кількостей пестицидів у плодах розторопші [3-6, 8, 10, 11, 13].

У більшості зарубіжних досліджень акцентується увага на роботі з гербіцидами ще під час вегетації попередника та після збору його урожаю та на виборі полів з достатньо низьким потенційним запасом насіння бур'янів у ґрунті із застереженням застосування хімічних продуктів на розторопші з огляду основного призначення як фармацевтичної сировини [3-6, 8, 9, 14-15]. Складність застосування хімічного способу боротьби з бур'янами полягає в тому, що до «Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні» зареєстровано тільки два ґрунтові гербіциди трефлан 480 КЕ, трифлурекс 480 к.е..

Основними застереженнями чи недоліками застосування трефлану чи трифлурексу з діючою речовиною трифлуралін є надзвичайно її леткість, що потребує негайної заробки в ґрунт відповідно додатковими технологічними

затратами. Крім цього для ефективної дії, як і кожного ґрунтового гербіциду це наявність вологи в ґрунті та дотримання температурного режиму повітря і ґрунту в поєднанні із строком сівби культури. В окремі роки ці фактори важко поєднати. Тому в наші дослідження до зареєстрованих продуктів було включено пошуковий в наукових цілях звичайно з перспективою реєстрації Бутізан 400 к.с. (метазахлор), який за строками внесення (до сівби, після сівби – до сходів) та не потребує заробки, як більш технологічний продукт [3-6].

Об'єктом досліджень був сорт розторопші плямистої Бойківчанка селекції ПДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН [1-3, 6,12].

Попередник – пшениця озима. Спосіб сівби – звичайний рядковий (15,0 см); строк – після сівби ярих зернових. Дослідження проведено шляхом закладки 3- факторного досліду згідно схеми:

- Фактор А – застосування ґрунтового гербіциду перед сівбою: A_1 – контроль (без гербіциду); A_2 – гербіцид трефлан 480, к.е. (трифлуралін), 2,0 л/га; A_3 – гербіцид бутізан 400, к.с. (метазахлор), 2,0 л/га.

- Фактор В – способи обробітку ґрунту: B_1 – традиційний: лущення стерні на глибину 8-10 см, оранка на глибину 22-24 см, передпосівний обробіток – культивація і комбінованим агрегатом на глибину 4-6 см; B_2 – поверхневий: лущення стерні на глибину 8-10 см, дискування ґрунту на глибину 14-16 см, передпосівний обробіток – аналогічно B_1 .

- Фактор С – норми висіву: C_1 – 0,7; C_2 – 1,0; C_3 – 1,3 млн сх. насінин на 1 га. Система удобрення – внесення на всіх варіантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ під передпосівну культивацію.

Аналіз отриманих результатів досліджуваних факторів в 2016-2020 роках засвідчили, що на варіантах вивчення впливу способів обробітку ґрунту кількість бур'янів була більшою на 10-15 % за поверхневого обробітку (табл. 1).

Збільшення норми висіву з 0,7-1,3 млн сх. нас. на 1 га знижувало рівень забур'яненості посівів культури на 15-30 %. На варіантах з внесенням гербіцидів (трифлураліну і метазахлору) кількість бур'янів зменшувалась в 2,5-4,5 рази до контролю, особливо в період сходів, що свідчить про високу ефективність їх дії. Зокрема за ефективності дії гербіцидів до контролю на різних способах обробітку ґрунту була майже однаковою, так на варіанті з внесенням трифлураліну становила від 58-66 %, а на варіанті з внесення метазахлору 69-75 %, що на 10 % в останнього цей показник був кращий. Не встановлено певної закономірності в ефективності дії гербіцидів на варіантах з досліджуваними нормами висіву. Хоча на контролі (без внесення) з підвищенням норми висіву кількість бур'янів суттєво зменшувалась на 10-25 % за рахунок конкурентності культури. Аналогічні тенденції рівня забур'яненості та ефективності дії гербіцидів спостерігались в періоди обліку на час формування розетки листків у культури та перед збиранням урожаю. Варто підкреслити, що у ці фази розвитку культури дія гербіцидів вже закінчувалась, а тому виступала конкурентоздатність розторопші за рахунок потужного рівня росту листової поверхні та інтенсивності її росту від фази розетки до бутонізації – початок цвітіння. Особливо це підкреслюється показником кількості бур'янів 12-18 шт/м² на контролі так і на варіантах з внесенням

гербицидів 2-5 шт/м² перед збиранням врожаю, що забезпечувало 80- 90 % ефективність конкуренції культури до проростання і розвитку другої хвилі бур'янів.

Таблиця 1 – Вплив способів обробітку ґрунту, норм висіву і гербицидів на забур'яненість посівів розторопші плямистої (2016-2020 рр.)

Кількість бур'янів на період формування 1-ої пари / розетки листків у культури, шт/м ²	Обробіток ґрунту – (фактор В)					
	Традиційний - В ₁			Поверхневий - В ₂		
	Норма висіву, млн сх. нас. на 1 га (фактор С)					
	С ₁	С ₂	С ₃	С ₁	С ₂	С ₃
	0,7	1,0	1,3	0,7	1,0	1,3
Контроль (без внесення гербіцидів), (фактор А-А ₁)						
Всього	<u>156</u> 95	<u>142</u> 84	<u>128</u> 31	<u>175</u> 106	<u>164</u> 89	150 74
в т.ч. багаторічні	<u>10</u> 8	<u>7</u> 5	<u>5</u> 5	<u>12</u> 8	<u>8</u> 8	<u>7</u> 7
малорічні	<u>144</u> 87	<u>135</u> 79	<u>106</u> 26	<u>166</u> 98	<u>155</u> 81	<u>143</u> 67
з них злакові	<u>78</u> 45	<u>72</u> 36	<u>69</u> 25	<u>106</u> 53	<u>93</u> 41	<u>85</u> 34
Густота рослин розторопші, шт/м ²	<u>62</u> 57	<u>83</u> 77	<u>105</u> 86	<u>60</u> 55	<u>85</u> 79	<u>92</u> 84
Ступінь забур'яненості, %	>50 % - дуже висока					
Трифлуралін – Трефлан 480 к.е.-2 л/га - (фактор А-А ₂)						
Всього	<u>55</u> 31	<u>50</u> 27	<u>43</u> 19	<u>63</u> 36	<u>54</u> 23	<u>45</u> 25
в т.ч. багаторічні	<u>6</u> 4	<u>6</u> 3	<u>4</u> 2	<u>7</u> 5	<u>6</u> 5	<u>6</u> 4
малорічні	<u>49</u> 27	<u>44</u> 24	<u>39</u> 17	<u>56</u> 31	<u>48</u> 18	<u>40</u> 21
з них злакові	<u>21</u> 15	<u>16</u> 12	<u>14</u> 11	<u>49</u> 22	<u>26</u> 14	<u>16</u> 8
Густота рослин розторопші, шт/м ²	<u>61</u> 57	<u>79</u> 75	<u>98</u> 81	<u>60</u> 53	<u>80</u> 74	<u>97</u> 80
Ефективність дії гербіциду, %	<u>63</u> 67	<u>63</u> 69	<u>66</u> 70	<u>58</u> 60	<u>64</u> 64	<u>65</u> 65
Метазахлор- Бутізан 400 к.с./2 л/га(фактор А-А ₃)						
Всього	<u>47</u> 22	<u>35</u> 18	<u>27</u> 13	<u>53</u> 25	<u>44</u> 23	<u>35</u> 18
в т.ч. багаторічні	<u>5</u> 3	<u>4</u> 3	<u>4</u> 2	<u>6</u> 6	<u>5</u> 4	<u>5</u> 2
малорічні	<u>42</u> 19	<u>31</u> 15	<u>23</u> 11	<u>47</u> 19	<u>39</u> 19	<u>30</u> 16
з них злакові	<u>22</u> 7	<u>16</u> 6	<u>10</u> 5	<u>23</u> 14	<u>18</u> 10	<u>10</u> 9
Густота рослин розторопші, шт/м ²	<u>60</u> 55	<u>81</u> 75	<u>101</u> 82	<u>59</u> 53	<u>77</u> 75	<u>98</u> 81
Ефективність дії гербіциду, %	<u>69</u> 75	<u>75</u> 79	<u>77</u> 81	<u>69</u> 73	<u>70</u> 75	<u>74</u> 77

Примітка: Вплив факторів на рівень забур'яненості, %:

А – 63-72, В – 18-20, С – 5-9, АВ – 2-4, АС – 1-3, ВС – 1-2, АВС – 3-5.

Починаючи з фази формування розетки листків і до збирання урожаю розторопша плямиста створює високу конкуренцію у боротьбі з бур'янами, що дає можливість її вирощування без застосування гербіцидів за умови розміщення після слабозабур'янистих попередників з малим запасом бур'янів в ґрунті і дотриманням технологічних вимог культивування [3-6].

За видовим складом бур'янів в роки досліджень на контролі переважали малорічні бур'яни 90-95 % від загальної кількості, в тому числі злакові до 70-80 % і дводольні до 20 %, а багаторічні бур'яни були на рівні 3-5 %.

З найбільш поширених бур'янів на контролі в період сходів культури були куряче просо, мишій сизий, фіалка польова, ромашка непахуча, герань розсічена. Серед багаторічників спостерігались поодинокі екземпляри пирію повзучого, хвоща польового.

Запропоновані варіанти гербіцидів зі своїми діючими речовинами і впливу на видовий склад бур'янів були досить ефективними проти малорічних злакових (особливо на варіанті з метазахлором).

Стійкими бур'янами були хрестоцвіті бур'яни: талабан польовий, грицики звичайні, гірчиця дика, падалиця хрестоцвітих, що із зрозумілих причин за своїм хімічним складом запропоновані до вивчення гербіциди не могли їх знищувати, оскільки зареєстровані на культурі ріпак і інших хрестоцвітих.

За результатами досліджень засвідчено ефективність дії гербіцидів 58-81% особливо метазахлору 69-81 % на рівень забур'яненості так і високу конкурентність культури особливо в фазах розвитку розетки листків до періоду збирання, що підтвердилось обліками на контролі (без гербіциду).

Встановлено, що вплив досліджуваних факторів на рівень забур'яненості посівів розторопші плямистої становив: дія гербіцидів 63-72 %, обробіток ґрунту – 18-20 %, норми висіву – 5-10 % і їх взаємодія 1-5 %.

Загалом ефективність боротьби з бур'янами за застосування досліджуваних гербіцидів та інших факторів (норм висіву, способів обробітку ґрунту) є рекомендованими, а в більшості випадків обов'язковими елементами для впровадження у виробництво при вирощуванні розторопші плямистої.

Література

1. Мазур В. О., Абрамик М. І., Мельник І. П. Розторопша плямиста сорту Бойківчанка. Аграрна наука – виробництву. 2009. № 2. С. 15.
2. Мельничук Т. В., Гуринович С. Й., Харук І. Д., Мойсей С. І. Селекція розторопші плямистої на високий вміст силімарину в насінні. // Матеріали III Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених ДСЛР УАП НААН (Березоточа 20-21.2017р.) «Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефірноолійних культур» // с.80, Лубни – 163с.
3. Мельничук Т., Сендецький В., Кифорук І., Стельмах О., Жирун Г., Харук І. Вплив строків сівби та застосування гербіцидів на продуктивність розторопші плямистої в умовах Прикарпаття. «Вісник» ЛНАУ. Агрономія №23, 2019р, ст.82.
4. Мельничук Т.В., Сендецький В.М., Кифорук І.М., Стельмах О.М., Жирун Г.В., Біолого-технологічні особливості формування продуктивності

розторопші плямистої в умовах Передкарпаття. «Передгірне та гірське землеробство і тваринництво», міжвід. наук. збір. Львів-Оброшине,-№65,2019, ст. 91.

5. Мельничук Т.В., Сендецький В.М., Харук І.Д., Жирун Г.В., Мойсей С.І. Актуальні питання технології вирощування розторопші плямистої в Карпатському регіоні // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених ДСЛРІАП НААН (Березоточа 2020р.) «Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіро- олійних культур» //ст. 108, Березоточа – 317с.

6. Мельничук Т.В., Сендецький В.М.. Науково-обґрунтована енерго-зберігаюча технологія вирощування розторопші плямистої для умов Карпатського регіону / Рекомендації / Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2020. 60 с.

7. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П.Секун, О. О. Іващенко. К. Світ. – 2001 – 448 с.

8. Поспелов С. В. А не посеять ли нам чертополох? Промышленное выращивание лекарственной расторопши - дело перспективное и прибыльное. Зерно. 2009. № 5. С. 66–70.

9. Расторопша пятнистая – от интродукции к использованию / В. С. Кисличенко и др. Полтава : Полтавський літератор, 2008. 288 с.

10. Сочинёва О. Г. Совершенствование технологии возделывания расторопши пятнистой в Лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. на соискание учён. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.09 «Растениеводство». Пенза, 2008. 24 с.

11. Ушкаренко В. О., Філіпова І. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність розторопші на зрошуваних землях Півдня України. Таврійський науковий вісник. 2013. № 83. С. 110–115.

12. Харук І.Д., Куценко Н.І., Мельничук Т.В., Щербань Г.С., Соловка В.І., Гуринович С.Й., Слободян М.М. Створення сортів розторопші плямистої з підвищеним вмістом силібініну в насінні // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених ДСЛРІАТ НААН (Березоточа 2020р.) «Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур» // ст. 162, Березоточа – 317с.

13. Хоміна В. Я., Тарасюк В. А. Урожайність розторопші плямистої залежно від технологічних заходів в умовах Лісостепу Західного. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. № 1. С. 123–131.

14. Andrzejewska J., Martinelli T., Sadowska K. *Silybum marianum*: non-medical exploitation of the species. *Ann Appl Biol.* 2015. P. 285–297.

15. Rahimi A., Kamali M. Different planting date and fertilizing system effects on the seed yield, essential oil and nutrition uptake of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.). *Advances in Environmental Biology.* 2012. 6 (5). P. 1789–1796.

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ТРАНСPIPAЦII BAЛEPIАНИ ЛІКАРСЬКОЇ (*VALERIANA OFFICINALIS L.*)

Приведенюк Н.В., завідувач відділом технології вирощування лікарських рослин, к.с.-г.н., **Трубка В.А.**, м.н.с., **Приведенюк Т.В.** лаборант

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, privedenyuk1983@gmail.com

Ключові слова: валеріана лікарська, погодні умови, транспірація.

Останні роки на європейському фармацевтичному ринку значно зріс попит на сухі корені з кореневищами валеріани лікарської. Ця лікарська рослина одна з найбільш поширених видів у Європі. Але, в нашій країні через зміну погодних умов та застарілі технології вирощування об'єми вирощування валеріани значно скоротилися. Разом з тим, сировина, вирощена в умовах Лівобережного Лісостепу, має високу якість - містить біологічно активні речовини у кількості, яка відповідає вітчизняним та європейським стандартам. Нестачу сухих коренів із кореневищами валеріани на вітчизняному фармацевтичному ринку компенсують імпортом з Китаю, Польщі, Індії та інших країн.

Для розширення посівних площ валеріани лікарської є необхідним використання зрошення для усунення дефіциту ґрунтової вологи в критичні періоди росту та розвитку. Попередніми дослідженнями було доведено високу ефективність застосування систем краплинного зрошення в лікарському рослинництві, зокрема при вирощуванні валеріани лікарської. Отримання високих та якісних урожаїв сировини валеріани можливе лише при науково обґрунтованому призначенню вегетаційних поливів. Тому, є необхідним глибоке дослідження закономірностей водоспоживання валеріани лікарської в умовах зрошення.

Для встановлення закономірностей водного обміну та водоспоживання валеріани лікарської було виконано вегетаційні та польові дослідження на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроекології та природокористування НААН. Дослідна станція розташована на південній околиці села Березоточа Лубенського району Полтавської області в східній Лівобережній частині Лісостепової зони України на висоті 160 м над рівнем моря, на другій терасі лівого берега річки Сули. Місце знаходження визначається географічними координатами: 50° 50' північної широти і 30° 11' східної довготи.

Дослідження проведені у відповідності до загальноприйнятих методик проведення досліджень з лікарськими культурами, розробленими спільно ДСЛР та ВІЛРУ, а також з використанням підходів, які викладено в «Методичних рекомендаціях з проведення польових досліджень за краплинного зрошення» (Ромашенко М.І., Шатковський А.П. та ін., 2013), книгах «Основи наукових досліджень в агрономії» (Єщенко В.О. та ін., 2005), «Методика полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985), брошурі «Методика полевых опытов на орошаемых землях» (Горянский М.М., 1970) та інших.

Для проведення вегетаційного досліду було використано розсаду одержану з насіннєвого матеріалу валеріани лікарської власної репродукції, сорту – Україна. Висаджування розсади у вегетаційні посудини проводили в третій декаді травня. Для проведення вегетаційного досліду було використано посудини об'ємом 10 л, які було заповнено ґрунтом, з наступними показниками: чорнозем потужний, малогумусний, легкий за гранулометричним складом; реакція ґрунтового розчину слабокисла, за обмінною кислотністю ґрунт характеризується як середньокислий; забезпеченість ґрунту основними елементами живлення: легкогідролізованим азотом – низька, рухомим фосфором – дуже висока, обмінним калієм – підвищена; за сумою солей ґрунт належить до незасолених; найменша вологомісткість – 17,6 %. Попередньо на дно посудин було засипано дренаж (гравій) шаром 5 см. Після заповнення посудин ґрунт було доведено до вологості 100 % від найменшої вологомісткості (НВ).

На час висаджування розсада мала середню висоту 19,1 см, довжину кореня – 9,7 см, діаметр кореневої шийки – 4,7 мм, сиру вагу – 6,1 г, суху вагу рослин – 1,3 г, площу листя – 0,0082 м². Протягом 5 днів рослини валеріани приживалися, їх стан контролювали щодобово – тургор і ріст відновився через 120 годин після висаджування. Потім було проведено герметизацію (усунення) фізичного випаровування вологи з ґрунту, частину вегетаційних посудин не було герметизовано – контроль. За рослинами проводилися спостереження та систематичні виміри. Протягом вегетації поливи здійснювали через дренажну трубку, вологість ґрунту підтримувалася на рівні не нижче 90 % НВ. Баланс витрати та надходження вологи контролювався ваговим методом.

Протягом досліджень було проаналізовано вплив метеорологічних умов на інтенсивність транспірації рослин валеріани лікарської. Інтенсивність транспірації – це кількість води, що випаровує рослина за одиницю часу одиницею поверхні листка.

Встановлено, що із підвищенням середньодобової температури повітря підвищувалась інтенсивність транспірації валеріани. Так, за температури повітря 13 °С інтенсивність транспірації становила 0,35 г/см²×добу, з підвищенням температури до 20 °С інтенсивність транспірації підвищується до 0,63 г/см²×добу, за середньодобової температури повітря 26 °С інтенсивність транспірації складає 0,92 г/см²×добу (рис. 1). Встановлену залежність описує наступне рівняння:

$$y = 0,0425x - 0,2143$$

$$R^2 = 0,69$$

де y – інтенсивність транспірації, г/см²×доб,

x – середньодобова температура повітря °С,

R^2 – величина достовірності апроксимації.

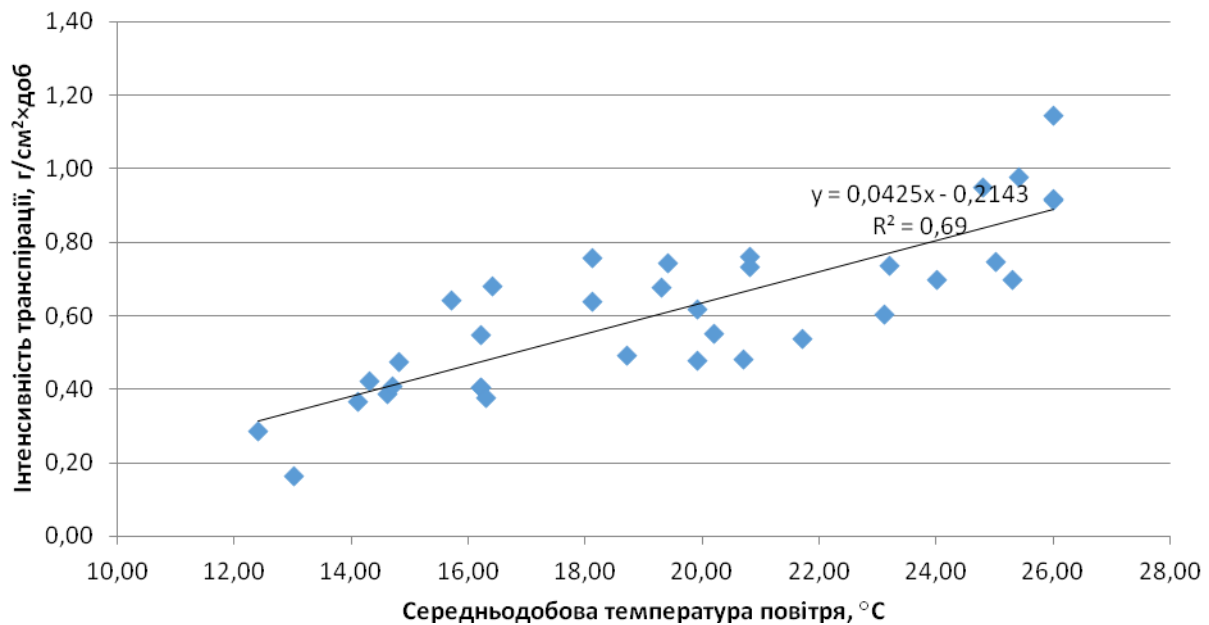


Рис. 1 Залежність інтенсивності транспірації рослин валеріани лікарської від температури повітря.

Також, визначено вплив відносної вологості повітря на інтенсивність транспірації. Встановлено, що із підвищенням вологості повітря інтенсивність транспірації валеріани лікарської знижується. За підвищення відносної вологості повітря до 90 % інтенсивність транспірації становить близько 0,1 г/см²×добу. При зниженні відносної вологості повітря до 30 %, інтенсивність транспірації зростає до 1 г/см²×добу (рис. 2). Цю залежність описує наступне рівняння:

$$y = -0,0153x + 1,5559$$

$$R^2 = 0,80$$

де y – інтенсивність транспірації, г/см²×добу,

x – відносна вологість повітря, %,

R^2 – величина достовірності апроксимації.

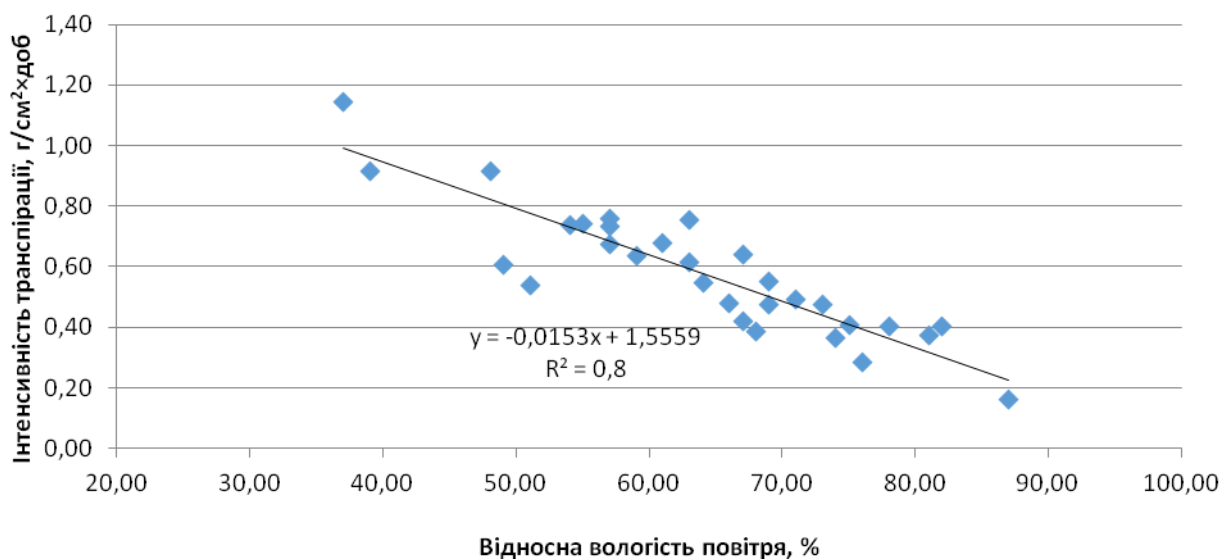


Рис. 2 Залежність інтенсивності транспірації рослин валеріани лікарської від відносної вологості повітря.

Із отриманих даних випливає, що зміна відносної вологості повітря істотніше впливає на інтенсивність транспірації порівняно з середньодобовою температурою повітря, про що свідчить величина достовірності апроксимації.

Для визначення комплексного впливу температури повітря та відносної вологості на інтенсивність транспірації було визначено вплив дефіциту вологості повітря на інтенсивність транспірації. Виявлено, що із підвищенням дефіциту вологості повітря підвищується інтенсивність транспірації рослин валеріани лікарської. За дефіциту вологості повітря 2 мб інтенсивність транспірації становила 0,3 г/см²×доб, з підвищенням дефіциту вологості повітря до 23 мб інтенсивність транспірації підвищується до 1,1 г/см²×добу. Цю залежність описує наступне рівняння (рис. 3):

$$y = 0,0416x + 0,2516$$

$$R^2 = 0,89$$

де y – інтенсивність транспірації, г/см²×добу,

x – дефіцит вологості повітря, %,

R^2 – величина достовірності апроксимації.

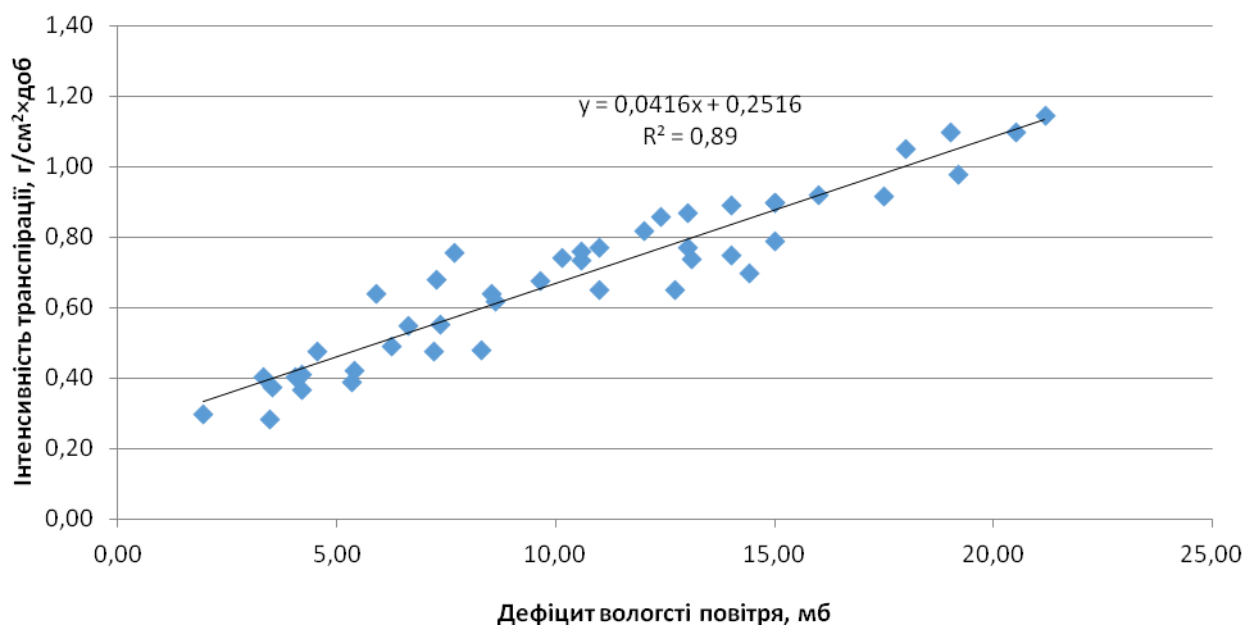


Рис. 3 Залежність інтенсивності транспірації рослин валеріани лікарської від дефіциту вологості повітря.

Величина достовірності апроксимації становить 0,89, що свідчить про високу достовірність залежності інтенсивності транспірації від дефіциту вологості повітря, та може бути використана для прогнозування транспірації валеріани лікарської.

Висновки

Встановлено, що із підвищенням середньодобової температури повітря підвищувалась інтенсивність транспірації валеріани. Виявлено, що із підвищенням вологості повітря інтенсивність транспірації валеріани лікарської

знижується. З'ясовано, що зміна відносної вологості повітря істотніше впливає на інтенсивність транспірації порівняно з середньодобовою температурою повітря.

Виявлено, що із підвищенням дефіциту вологості повітря підвищується інтенсивність транспірації рослин валеріани лікарської. Цю залежність описує наступне рівняння: $y = 0,0416x + 0,2516$, де y – інтенсивність транспірації, г/см²×добу, x – дефіцит вологості повітря. Величина достовірності апроксимації становить $R^2 = 0,89$, що свідчить про високу достовірність залежності інтенсивності транспірації від дефіциту вологості повітря.

Література

1. Біленко В.Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній і ветеринарній практиці: довідник. К.: Арістей, 2004. 304 с.
2. Брикин А.И. Проведение полевых опытов с лекарственными культурами М.: ЦБНТИМП, 1981. 60 с.
3. Горбань А.Т., Горлачова С.С., Кривуненко В.П. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания. Полтава: Верстка, 2004. 230 с.
4. Горянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях. К.: Урожай, 1970. 84 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Єщенко, В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с
7. Жовтоног О.І., Ковальчук П.І., Писаренко В.А. та ін. Методичні рекомендації з оперативного планування режимів зрошення Київ: ІГІМ УААН; ІЗПР УААН, 2004. 50 с.
8. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. Лекарственные растения мировой флоры. Харьков: Дыса плюс, 2016. С.418-420.
9. Приведенюк Н.В. Водоспоживання валеріани лікарської за краплинного зрошення в умовах Лівобережного Лісостепу України. Зрошуване землеробство: міжвідомчий науковий збірник. Херсон, 2016. Вип. 65. С. 113-116.
10. Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А., Трубка В.А. Вплив строків озимої сівби на продуктивність валеріани лікарської. Агроекологічний журнал. 2018. №3. С.54-59.
11. Ромащенко М.І. Шатковський А.П., Усата Л.Г. та ін. Методичні рекомендації з проведення польових досліджень за краплинного зрошення. Київ. 2014.
12. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Васюта В.В., та ін. Стан і перспективи застосування мікрозрошення в умовах змін клімату. Меліорація і водне господарство. 2020. № 2. С. 31-38.
13. Шелудько Л.П., Куценко Н.І. Лікарські рослини (селекція та насінництво). Полтава, 2013 р. 476 с.
14. Hlushchenko L., Pryvedenyuk N. Cultivation of Medicinal Plants in Ukraine. Problems and Perspective. Economic papers. Kobe, Japan. 2017. Vol. 49. № 1-2. P. 149–160.

УДК [631.432.2:632.11]: 633.88

ВПЛИВ ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО (*HYSSOP OFFICINALIS L.*)

Ткачова Є. С., аспірант, **Федорчук М. І.**, д. с.-г. н., професор, **Федорчук В.Г.**, доцент

Миколаївський національний аграрний університет, decagroteh@ukr.net

Ключові слова: гісоп лікарський, географічні зони, краплинне зрошення, температури, фази вегетації, активні температури, ефективні температури.

У наш час більшої актуальності набуває підбір асортименту культур здатних стабільно давати сировину для подальшого розвитку виробництва і підвищення його ефективності при екстремальних погодних умовах. Бажано, щоб ці рослини володіли комплексом корисних властивостей. Такими культурами по праву вважаються ефіроолійні, що вирощуються у різних країнах світу для отримання різноманітної ефіроолійної продукції, яка широко затребувана на вітчизняному та світовому ринках, її вартість досить висока.

Губоцвіті (*Lamiaceae*) містять велику кількість терпеноїдів – органічних сполук, яким рослини цієї родини зобов'язані своїм смаком і запахом ефірної олії. Завдяки цим з'єднанням рослини родини Губоцвіті можуть особливо ефективно використовуватися у косметології, парфумерії, кулінарії, медицині. До цінних ефіроолійних рослин цієї родини відноситься й Гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis L.*) – багаторічна пряносмакова, лікарська та медоносна культура, у якій наявність біологічно-активних речовин дозволяє вважати її перспективною для отримання як пряно-ароматичної, так й лікарської сировини. Аналіз ефірної олії гісопу, що був проведений турецькими вченими, показав, що терпени є основними складовими: в основному пінокамфон, ізопінокамфон і пінен [1].

Гісоп грає важливу роль в екосистемі. Недарма його називають природним очищувачем повітряного простору. У навколишнє середовище рослина виділяє величезну кількість фітонцидів – речовин, що вражають шкідливі гриби, віруси і бактерії, покращуючи стан сусідніх рослин. Екологічний ефект спостерігається в перший рік закладки саджанців гісопу [2].

За даними літературних джерел гісоп є невибагливим до кліматичних та ґрунтових умов, але залежно від географічних зон відрізняються фенологічні фази розвитку рослини. Так за даними О. М. Шибко в умовах Передгірної зони Криму тривалість життєвого циклу гісопу лікарського складала 150 -190 днів при сумі активних температур 2800 - 3300°C. Лімітує ріст і розвиток рослин осінньо-зимове зниження температури повітря, і тільки стійкі заморозки визначають кінець вегетаційного періоду [3]. За даними Л. А. Котюк, О. В. Швайки у сіянців гісопу першого року життя в умовах Житомирського Полісся тривалість періоду інтенсивного росту і розвитку від посіву до періоду спокою складала 159 діб, сума активних температур 2610 °С, ефективних –1180 °С. У

рослин гісопу лікарського 2–7 років життя період від весняного відростання до відмирання квітконосів і формування насіння тривав у середньому 144 доби. Діапазон необхідних для всього періоду сум температур був незначним: активних – від 2548,2°C- 2696,3°C; ефективних – 1152°C - 1402,2°C. У порівнянні з іншими фенологічними фазами у період цвітіння рослини потребують значно більшої кількості тепла [4]. За повідомленнями Л.В Свиденко в умовах степової зони Півдня України тривалість життєвого циклу гісопу складає 195 діб [5].

Не слід забувати, що інші фактори навколишнього середовища, такі як довжина світлового дня (фотоперіод), родючість ґрунту і доступна ґрунтова волога, також впливають на рівень розвитку культур. Але саме теплові умови визначають динаміку розвитку – холодні умови уповільнюють процес дозрівання, а теплі - прискорюють його. При зростанні температури повітря будуть скорочуватися терміни тривалості міжфазних періодів рослини.

За даними вчених Інституту зрошуваного землеробства НААН України зміни агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарської продукції на території Південного Степу України свідчать, що із трьох основних факторів розвитку рослини, а саме світла, тепла, та вологи два перші фактори мають тенденцію до зростання, а третій – до зменшення [6]. Відомо, що ефіроолійні культури вимогливі до ґрунтово-кліматичних умов, але більшість з них не вимогливі до умов зволоження. У деяких ефіроолійних рослин через перезволоження знижується кількість ефірної олії у сировині та змінюється її компонентний склад [7, 8]. Було підтверджено, що гісоп можна вигідно культивувати для комерційного виробництва ізопінокамфона, β -пинена та інших активних біологічних речовин у напівзасушливих умовах Південно-Східної Анатолії (Туреччина) [1]. Дефіцит вологозабезпечення суттєво не впливав на тривалість сезонних ритмів *H. officinalis* [4]. У 2003 і 2004 роках в напівпосушливому районі Хорасана в Ірані було проведено експеримент по визначенню біомаси рослин і продукції олії гісопу з різними періодами поливу - через 7, 14 і 21 день. Результати показали, що існує високий потенціал економії води за рахунок більш тривалих інтервалів поливу (наприклад, 14 днів) з використанням адаптованих до місцевих умов рослин в напівзасушливих умовах Хорасана. Таким чином гісоп може служити альтернативним джерелом доходу в посушливі роки [9]. Іранські вчені також доказали, що гісоп толерантно реагував на дефіцит води за рахунок добре промотованих антиоксидантних ферментів, сильної активності по поглинанню DPPH і збільшення кількості поліфенолів; тим не менш, вміст ефірної олії зменшився через нестачу зволоження – водний стрес [10].

За дослідями проведеними в південному степу України для збільшення продуктивності гісопу потрібно застосовувати краплинне зрошення, таким чином відбувається підтримка передполивної вологості ґрунту на рівні 80-70-70% НВ яка буде сприяти формуванню високої врожайності лікарської сировини. В умовах краплинного зрошення створюються оптимальні умови для росту і розвитку гісопу [11].

Таким чином, тривалість життєвого циклу гісопу і як наслідок, продуктивність рослини залежить від ґрунтово-кліматичних умов географічних зон її вирощування. Гісоп лікарський посухостійка культура, але на краплинному зрошенні є більш продуктивною. Скорочення терміни тривалості міжфазних періодів рослини за умови високих температур повітря та застосування краплинного зрошення дає можливість отримати два послідовні врожаї гісопу лікарського в умовах півдня України.

Література

1. Some agronomic characteristics and essential oil composition of Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) under cultivation conditions/ S. Kizil et al. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*. 2016. 15(6):193-207. P. 193–207. URL: https://www.researchgate.net/publication/311707848_Some_agronomic_characteristics_and_essential_oil_composition_of_Hyssopus_officinalis_L_under_cultivation_conditions (date of access: 22.03.2021).

2. Hyssop (photo) properties and contraindications. *V sadu i doma*. URL: <https://vsaduidoma.com/en/2017/06/13/issop-foto-svojstva-i-protivopokazaniya/> (date of access: 18.03.2021).

3. Шибко А. Н., Аксенов Ю. В. Фенологические особенности и динамика роста растений *Hyssopus officinalis* L. в условиях Предгорного Крыма. Труды Никитского ботанического сада. 2011. Т. 133. С. 249–258.

4. Котюк Л. А., Швайка О. В. Сезонні ритми розвитку *Hyssopus officinalis* за культивування в умовах Житомирського Полісся. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018. №8(1). С. 335–341. URL: https://doi.org/10.15421/2018_219 (дата звернення: 17.03.2021).

5. Svidenko, L.V., Shibko, A.M., Rabotyagov, V.D. (2011). Features of growth and development of *hyssopus officinalis* l. at introduction in the steppe zone of the south of Ukraine. *News of Biosphere Reserve "Askania Nova"*, 11, 205-209 (in Russian).

6. Кіріяк Ю. П., Коваленко А. М. Деякі особливості кліматичних змін в зоні Південного степу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених "Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату". 2015. С. 61–64. URL: http://izpr.org.ua/images/2015/teza_24042015.pdf (дата звернення: 23.03.2021).

7. Назаренко Л. Г., Афонин А. В. Эфирносы Юга Украины. Симферополь: Таврия, 2008. 144 с.

8. Полуденный Л. В., Сотник В. Ф., Хлапцев Е. Е. Эфиромасличные и лекарственные растения. Москва: Колос, 1979. 285 с.

9. Khazaie H. R., Nadjafi F., Bannayan M. Effect of irrigation frequency and planting density on herbage biomass and oil production of thyme (*Thymus vulgaris*) and hyssop (*Hyssopus officinalis*). *Industrial Crops and Products*. 2008. Vol. 27, no. 3. P. 315–321. URL: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2007.11.007> (date of access: 20.03.2021).

10. Effects of exogenous application of citrulline on prolonged water stress damages in hyssop (*Hyssopus officinalis* L.): Antioxidant activity, biochemical indices, and essential oils profile / H. Ahmadi et al. *Food Chemistry*. 2020. Vol. 333. P. 127433. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127433> (date of access: 25.03.2021).

11. Андрейченко Л.В., Коваленко О.А. Формирование продуктивности Иссопа лекарственного на капельном орошении в Южной степи Украины. Овощи России.2019;(3):54-56. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-54-56> (дата звернення: 17.03.2021).

УДК 632.3: 615.32

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ І МІКОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ В ПОСІВАХ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*ORIGANUM VULGARE* L.)

В.А.Трубка, м.н.с., **Т.В.Сапа**, м.н.с.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: материнка звичайна, ентомологічний комплекс, мікологічний комплекс, шкідливість.

Структура ентомологічних і мікологічних комплексів агроценозів з участю лікарських рослин визначається насамперед, характером рослин, які вирощуються. Оскільки вже давно на території України превалюють культурні ландшафти, постійне накопичення інформації щодо функціонування культурних біоценозів має, як теоретичне так і практичне значення.

Вивчення особливостей формування ентомологічних і мікологічних комплексів на культурах, які знаходяться на початкових етапах культивування, як промислової культури є надзвичайно важливим. Встановлення особливостей розвитку трофічних зв'язків, які складаються в агроценозах за зміни кліматичних умов, надають можливість розроблення комплексу заходів щодо упередження зростання чисельності шкідливих організмів в агроценозах з лікарськими рослинами.

В останні роки, клімат на планеті в цілому і в Україні зокрема змінюється і відбувається це достатньо помітними темпами. Температура повітря за останні роки підвищилася на 0,3-0,6 °C, тоді як за останні 100 років – на 0,7 °C [1,2].

Підвищення середньодобової температури повітря призвело до подовження вегетаційного періоду культур у середньому на 10-15 діб, збільшення кількості теплих і сухих днів, скорішого настання теплого періоду навесні. Відзначається зміна характеру зволоження упродовж року з погіршенням його у весняно-літній період, особливо в зонах нестійкого і недостатнього зволоження. Нестача опадів у вкрай необхідний час для розвитку та формування урожаю більшості культур компенсується здебільшого через підвищення їх кількості в осінній та зимовий періоди.

Різні погодні умови впливають на розвиток, розмноження, поширеність шкідників та їх шкідливість. Суми низьких температур за зимовий період зменшилися у 2-3 рази, що послабило їх негативну дію на шкідливі організми, перезимівля яких збільшилася удвічі, інколи-на 80-95%. Крім того, почастишали ранні теплі весни з температурою – 5-10 °C вище нуля. Усе це створює умови для поширення багатокітних фітофагів, таких як совки, саранові, мишоподібні гризуни, усі види попелиць, клоп черепашка, хлібні туруни та інші [3,4].

Зміни погодних умов впливають на формування ентомологічного і мікологічного комплексів в агроценозах. Набувають поширення хвороби

рослин, збудники яких позитивно реагують на підвищення суми ефективних температур.

В останні 15 років збільшилась частка плямистостей листя, все частіше трапляються іржаві хвороби, зростає поширення коренових гнилей, сажкових та інших хвороб.[5,6]

Метою наших досліджень є встановлення особливостей формування ентомофауни і мікологічних комплексів в посівах материнки звичайної.

Материнка звичайна – багаторічна трав'яниста рослина родини губоцвітих (*Lamiaceae*). Стебла чотирьохгранні, мякоопушені, інколи пурпурово забарвлені. Листя супротивне, черешкове, продовгувате або продовгувато-яйцеподібне, гостре, 2-5 см завдовжки, 1-3 см завширшки. Суцвіття складне. Квіти блідо-рожеві, інколи білі, мілкі, довжиною до 10 см.

В надземних органах містяться дубильні речовини, ефірна олія і флаваноїди.

Препарати цієї рослини мають заспокійливу дію на центральну нервову систему, посилюють секрецію залоз травного тракту, а також використовують для приготування ванн при гнійних захворюваннях шкіри. Застосовують материнку і для збудження апетиту. Саме тому її широко використовують в медицині [7].

Рослина світлолюбна, але чутлива до атмосферної та ґрунтової посух, які в весняний період перешкоджають проростанню насіння і появі сходів, що сприяє пошкодженості шкідниками та хворобами. Втрати врожаю внаслідок дії шкідливих організмів становлять від 25 до 80 %. Погіршується якість сировини та істотно знижується вміст біологічно-активних речовин.

Поява сходів у материнки нерівномірна. Молоді рослини пошкоджуються по мірі їх розвитку. На посівах 2-3 року в фазу бутонізації спостерігається максимальна заселеність сисними шкідниками, а саме попелицями (*Aphidinea*), клопами (*Hemiptera*), цикадами (*Auchenorrhyncha*). Після закінчення цвітіння чисельність зменшується. Однак пошкодженість посівів 1 року слабкіша, ніж на посівах 2-3 років. Незначні пошкодження спричиняють жуки сірого бурякового довгоносика (*Tanymecus palliates*), жуки-ковалики (*Elateridae*), які підгризають кореневу систему та прикореневу частину стебел, шкідливість сягає 20-30 %.

При масовому розмноженні цикад листки рослин покриті багаточисельними білими плямами, внаслідок чого передчасно засихають і опадають. Пошкодженість сягає до 50 %.

Протягом вегетації особливо небезпечні заселення попелицями. Дорослі особини і личинки заселяють переважно верхівки стебел, живляться на бутонах, квітках, викликаючи засихання окремих стебел, скручування листя та слабе зав'язування насіння. При заселенні від 50-70 % рослин, зниження врожаю насіння відмічається до 70 %.

Посіви материнки звичайної пошкоджуються рядом хвороб. Найбільш шкідливою, особливо починаючи з другого року життя, є плямистість листя. Хвороба проявляється у вигляді чорних плям різних за формою і розміром, на листі прогресує протягом всього вегетаційного періоду, викликаючи передчасне масове осипання листя в фазу бутонізації, чим значно знижує вихід врожаю, погіршує якість сировини. Хвороба розвивається щорічно. Втрати

листя і врожаю становлять від 25-30% до 60-65 %. Вміст ефірної олії знижується вдвічі.

Структура ентомологічних і мікологічних комплексів посівів материнки звичайної знаходиться в процесі формування проте, вже встановлені основні найбільш небезпечні для культури комахи, серед яких домінують сисні шкідники, а саме попелиці. Максимальний розвиток шкідників припадає на фазу бутонізації. В результаті висмоктування соку з рослин, отримане насіння є недорозвиненим та щуплим. Серед хвороб материнки звичайної, небезпечними починаючи з другого року життя, є плямистості листя.

Отримані результати свідчать про необхідність в подальшому більш поглиблено досліджувати процеси які супроводжують введення в культуру лікарських рослин та розробляти заходи захисту материнки звичайної.

Література

1. Адаменко Т.І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Київ, 2014. 15 с.
2. Глобальні зміни клімату. Українська газета Плюс №5 (185). 18-31 грудня 2008 р.
3. Трибель С.О., Сядриста О.Б. Погода і фітосанітарний стан агроценозів. Карантин і захист рослин. 2002. №7. с.1.
4. Деменко В.С., Власенко О.М., Ємець В.М., Сарбаш В.М. Обґрунтування чисельності основних шкідників зернових культур в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету: серія Агрономія і біологія, вип.9(24), 2012. С.14-18.
5. Камінський В.Ф., Гадзало Я.М., Сайко В.Ф., Корнійчук М.С. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення. Київ: ВП Едельвейс, 2015. 272 с.
6. Корнійчук М.С. Напрями покращення фітосанітарного стану ґрунтів і посівів сільськогосподарських культур. Шляхи підвищення ефективності використання землі в сучасних умовах. Київ: ВП Едельвейс, 2016. с.213-235.
7. Горбань А.Т., Горлачева С.С., Кривуненко В.П. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания – Полтава: Верстка, 2004. – 232 с. 59 ил. ISBN 966-7576-40-х

УДК 504.03:339.13:633.8

ДО ПИТАННЯ СТИМУЛЮВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Федько Л.А. м.н.с., **Куцик Т.П.**, с.н.с., к.т.н.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: лікарська рослинна сировина, біологічно-активні компоненти, вартість, трудові затрати.

Сучасні умови аграрного виробництва далекі від досконалості: глобальна кліматична криза, трансформації навколишнього природного середовища, економіки і аграрної сфери зокрема, виникнення небезпечних захворювань тощо.

Стрімко поширюються процеси диверсифікації виробництва, за яких відбувається модернізація існуючих підприємств і цілих галузей та виникають нові, відповідно, зростає соціально-економічне значення виробництва таких видів продукції, які мають зростаючий попит, зокрема, як лікарська, ефіроолійна і пряно-ароматична сировина. Привабливість цієї сфери діяльності у сучасному аграрному виробництві має багато складових. Насамперед це пов'язане з тим, що вирощування цих культур у структурі аграрного сектору переважно економічно вигідне, експортно-орієнтоване, є передумовою створення продукції з високою доданою вартістю, тощо. Серед інших не менш важливих причин популярності, ряд дослідників зазначають сприяння розвитку фермерських і селянських господарств та сільських селітебних територій, а також збереженню агроєкосистем, поліпшенню родючості ґрунтів, відновленню біорізноманіття [1].

Окрім того, лікарські рослини та нативні фітопрепарати часто залишаються практично єдиними доступними засобами профілактики і лікування хвороб. Погіршення екологічної ситуації, збільшення чутливості та алергічних реакцій до ліків синтетичного походження, спонукають людей дедалі частіше звертатися до рослин, адже для лікування і профілактики багатьох поширених хвороб, найбільш ефективними є ліки на рослинній основі. У розпал пандемії не лише лікування, а й профілактика захворювань та відновлення організму після хвороби є важливими складовими сучасного життя суспільства. Загалом, окрім медицини та фармацевтики, продукція лікарського рослинництва має велике значення для низки інших галузей народного господарства [2,3].

За оцінками експертів в Україні функціонує до 3000 компаній і малих підприємств, які спеціалізуються на виробництві, заготівлі та переробці лікарських рослин, більшість з яких закуповують сировину у населення, що її культивує і збирає в різних обсягах на всій території нашої держави [1-3].

Ціни на лікарську рослинну сировину дуже різняться і залежать від низки постійних і ситуативних чинників: попиту на ринку, зональних умов виробництва, погодних умов року, технологій вирощування та доробки виробленої продукції, якості насіннєвого матеріалу та готової сировини, каналів і ступінчастості збуту, забезпеченості належними ресурсами підприємства тощо.

У процесі аналізу рівня рентабельності, прибутковості, дохідності та витратності виробництва лікарської рослинної сировини рядом авторів виявлено характерну особливість – через порівняно великі витрати у період започаткування виробництва, очікуваний високий рівень прибутковості й рентабельності, спостерігається, як мінімум із другого-третього року виробництва продукції. Період окупності може тривати до п'яти років і навіть більше, залежно від переліку вирощуваних культур та наявної у господарстві відповідної інфраструктури. Цей фактор значною мірою впливає на те, що бізнес із вирощування лікарських і ефіроолійних рослин не набув популярності на сучасному етапі розвитку. Зазвичай більшість аграріїв прагнуть отримувати прибутки з першого року виробництва, тому особливого значення набуває популяризація лікарського рослинництва та запровадження державної підтримки [3,4]. Особливостями виробничого потенціалу лікарського рослинництва є

широке видове різноманіття отримуваної продукції та її багатофункціональне застосування, що певною мірою зумовлює високу рентабельність даного напрямку підприємницької діяльності, що завжди відчутно перевищує рентабельність вирощування, наприклад, зернових і в деяких випадках може сягати 100–300 % і більше. Найбільш прибутковим напрямом у галузі визначено первинну й глибоку переробку, що забезпечує створення доданої вартості [3-5].

Незважаючи на вагоме економічне, соціальне та екологічне значення лікарського рослинництва, в Україні донині ця галузь не стала пріоритетною для держави та має ряд проблем, які потребують невідкладного вирішення.

Сучасна фармацевтична галузь в Україні і за її межами, це високотехнологічне виробництво, яке переробляє тисячі тон лікарської рослинної сировини та використовує в якості джерела біологічно-активних речовин величезне видове різноманіття рослин.

Як відомо, стандартизовані підходи до якості фармацевтичної продукції передбачають норми витрат рослинної сировини з заданими параметрами якості на одиницю виробленої споживчої продукції. Економічний аналіз виробництва показує, що існує пряма залежність між рівнем вмісту біологічно-активних речовин у сировині і ефективністю виробництва фітопрепаратів, тобто чим вищим є вміст діючих речовин, тим нижчою є собівартість отриманого споживчого продукту. Це пояснюється тим, здійснення переробки сировини із підвищеним вмістом біологічно активних речовин у 2 і навіть 3 рази, не потребує проведення додаткових технологічних операцій, збільшення трудових, енергетичних і інших видів витрат. Навпаки, сировина з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин дозволяє знизити витрати з цілого ряду статей. Виходячи з цього, підприємства, які у своїх виробничих потребах використовують сировину в природній формі або вилучають з сировини біологічно-активні компоненти для виготовлення споживчого продукту мають бути зацікавленими у постачанні сировини з підвищеним вмістом діючих речовин. Тому, логічним є розроблення заходів заохочення підприємств, виробників сировини, у вирощенні і збереженні якісної сировини з підвищеним вмістом діючих речовин. Такими заходами може бути матеріальне стимулювання, тобто диференціювання ціни в залежності від вмісту діючої речовини у лікарській сировині, починаючи від мінімального значення, зазначеного в нормативній документації на дану сировину.

На сьогодні в Україні виробляється і заготовлюється сировина понад 200 видів рослин і все це різноманіття сплачується за фізичною масою, тобто найбільш поширеною формою сплати є саме сплата за фізичною масою при умові відповідності чинним стандартам якості. На деякі види сировини, які не включені до Європейської Фармакопеї і до Державної Фармакопеї України, національних нормативних документів, вміст біологічно-активних речовин регламентується специфікацією замовника або взагалі рослина може бути не включена у вище згадані документи. У даному випадку, якість сировини при її вирощуванні чи заготівлі, регламентується лише за товарознавчими показниками та у випадку зазначення кількісного показника діючої речовини в

нормативному документі на певний вид лікарської рослинної сировини, виробники не зацікавлені у вирощенні цієї сировини з більш високим вмістом біологічно-активних речовин, у зв'язку з відсутністю прив'язки цього вмісту до вартості даної сировини. Часто товаровиробники приводять лікарську рослинну сировину з високим вмістом діючих речовин до стандартного показника купажуванням різних фракцій рослини, різного року зберігання чи різних умов вирощування. Для підприємства замовника, що отримує дану сировину, такі коливання діючих речовин є в певній мірі вигідним показником, що підвищує економічні показники підприємства, економить енергетичні та трудові ресурси. Але для постачальника, що вирощує, реалізує сировину високої якості це є не вигідним. Відповідно, така форма оплати лікарської рослинної сировини ніяким чином не стимулює вирощування лікарських культур з підвищеними якісними показниками.

Аналіз форм оплати, які використовувалися і використовуються у виробництві лікарської і ефіроолійної сировини свідчить, що ефективним є впровадження порядку сплати сировини з врахуванням якості, зокрема за вмістом біологічно-активних речовин. Такий порядок оплати поширений у виробництві ефіроолійної сировини і сплачується з розрахунку за кілограм-процент діючої речовини. При цьому постачальнику сплачується не за саму сировину у її фізичній вазі, а за вміст ефірної олії в ній. Можна було б визнати такий підхід справедливим по відношенню до виробника сировини і рекомендувати його застосування і для інших видів лікарських рослин, а не лише до ефіроолійних культур.

Окрім того, в умовах дефіциту сировини, зростає питома вага постачань, які мають показники якості на межі визначених стандартом підприємства і навіть нижчі. В умовах дефіциту сировини переробні підприємства компенсують якістю одних поставок недоліки інших. Спроба конкурувати за сировинну базу, змінюючи закупівельну ціну, за її дефіцитності, провокує зростання частки сировини сумнівної якості у загальному обсязі поставок. У зв'язку з цим, у нормативних документах (НТД, специфікаціях) зазначається переважно нижня межа або розмах показника, який задовольняє вимоги виробництва без додаткового переоснащення. При обумовленні вимогам розмаху показника вмісту біологічно активного компонента, у деяких випадках, постачання якісної сировини може обмежуватися або взагалі унеможлиблюватися через перевищення верхньої межі нормативних вимог, тобто, якісна сировина може бути визнана невідповідною. Тому, у більшості нормативних документів на лікарську рослинну сировину зазначається лише нижня межа показнику вмісту біологічно-активних речовин без обмеження верхньої межі, так, як її обмеження не сприяє якості.

При організації виробництва лікарської рослинної сировини, варто враховувати те, що серед лікарських рослин, на відміну від ефіроолійних і пряно-ароматичних, є види з досить вузькою галуззю застосування, так з *Desmodium canadensis* DC виділяється лише фладексан, який використовується при виробництві фітопрепарату Фладекс, з *Glaucium flavum* Grantz. лише глауцин, який застосовується при виробництві препаратів Бронхолітин та

Глауцин, тощо. В таких умовах, постачальник сировини стає заручником споживача, так як при відмові від партії сировини, вона стає нікому не потрібною, так і споживач стає заручником постачальника, так як змушений буде використовувати некондиційну сировину в умовах жорсткого дефіциту. Ринкова ціна, що склалася у попередні роки, для постачальника сировини часто виступає в ролі мотиватора, при цьому перевага віддається видам дорого вартісним, а дешеві просто ігноруються, що створює додаткові труднощі у формуванні сировинної бази переробних підприємств, породжує дефіцит та профіцит за певними позиціями.

Одним із шляхів покращення якості лікарської рослинної сировини є використання виробником сировини якісного насінневого чи садивного матеріалу, з сортовими характеристиками, які відповідають заданим параметрам якості. Використання насіння оригінаторів сортів, виробленого у спеціалізованих насінневих господарствах певною мірою гарантує відповідність вимогам одержаної сировини. Якісне насіння і садивний матеріал, це додаткові витрати, які виробник сировини має компенсувати ціною на вироблену продукцію високої якості. Звичайно, якість сировини залежить і від суворого дотримання технології вирощування культури, режимів висушування, якісної доробки, зберігання та ряду інших керівних чинників, які у кінцевому підсумку забезпечують отримання якісної лікарської рослинної сировини.

Багатовекторне використання того чи іншого виду ускладнює визначення універсального підходу до якісних показників сировини. Нижній показник вмісту біологічно-активних речовин для кожного технологічного процесу може бути різним, тобто для кожного виробництва може бути визначений той показник вмісту біологічно-активних речовин, за якого економічно недоцільно і технологічно неможливо здійснювати переробку сировини. Ці порогові показники будуть різними для різних підприємств, тому і ціни мають різнитися.

Базовим показником вмісту біологічно-активних речовин мав би бути показник, який задовольняв би переважну більшість споживачів, саме цей показник і визначав би і базову ціну на певний вид сировини. Для стимулювання виробництва сировини підвищеної якості доцільне введення системи доплат і заохочень, а також скидок за зниження якісних показників, які б обумовлювалися при укладанні угод поставок сировини. Адже з одного боку цей захід має стимулювати виробництво сировини підвищеної якості, які б перевищували базові (обумовлені нормативними показниками), а з іншої компенсувати витрати споживача з переробки сировини, яка не відповідає зазначених у договорі показникам.

Для уникнення непорозумінь між покупцем і постачальником всі можливі відхилення, як позитивні, так і негативні, повинні вказуватися в уніфікованому додатку до угоди купівлі-продажу, як от зміна базової вологості, вмісту біологічно-активних речовин, величини часток, домішки тощо. Зазначений уніфікований додаток може бути замінений показниками сортності сировини. Додаткові витрати на закупівлю якісної сировини компенсуються за рахунок скорочення норм витрати сировини на одиницю продукції у фізичній масі, а також супутніх витрат: трудові, матеріальні, енергетичні, тощо. Зниження

норми витрат фізичної маси сировини також дозволяє скоротити витрати на утилізацію відходів виробництва, тощо. Разом з тим, переробка сировини зі зниженими показниками якості, призводить до додаткових витрат, що має компенсуватися за рахунок відповідних змін ціни.

Серед заходів морального стимулювання можуть використовуватися: укладання довгострокових угод, введення локальних актів підприємств, що передбачають, такі моральні заохочення, як присвоєння постачальнику почесного звання «Відмінник якості» із переведенням на самоконтроль, присвоєння почесного звання «Кращий постачальник», вручення листів подяки за високу якість продукції, тощо. Всі підприємства-постачальники різні за своїми потужностями, можливостями і результативністю роботи, тому стимулюванням можна досягти покращення якості виробленої лікарської рослинної сировини, використовуючи різні системи мотивації, що винагороджують за вищу якість продукції, прийнятні для кожного.

Висновки

Нинішній порядок сплати за лікарську рослинну сировину – за фізичну масу у лікарському рослинництві і за деяким винятком кілограм-процент у виробництві ефіроолійної сировини, не відображає практичної цінності сировини для покупця та не мобілізує постачальника на виробництво сировини з підвищеними показниками вмісту біологічно-активних речовин і якості в цілому. Ціна, повинна виступати у ролі матеріального стимулятора і бути диференційованою у відповідності з показниками якості, які повинні обумовлюватися у взаємних договірних зобов'язаннях до моменту постачання сировини. Розроблення та запровадження заходів заохочення постачальників сировини – сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств і заготівельних організацій у наданні сировини високої якості, зокрема з підвищеним вмістом діючих речовин, моральних, матеріальних та комплексних, це один із дієвих напрямів у досягненні покращення якості фітофармацевтичної сировини.

Література

1. Федько Р.М., Шевченко Т.Л., Калініна М.А., Федько Л.А. Вирощування лікарських рослин на сільських селітебних територіях: переваги та проблеми. Вісник аграрної науки, 2019. № 7 (19). С. 68–74
2. Фурдичко О.І., Нікітюк Ю.А. Історичні аспекти та перспективи розвитку лікарського рослинництва в Україні / О.І. Фурдичко, Ю.А. Нікітюк // Агроекологічний журнал – 2016. – №2. – С.10-16.
3. Мірзоева Т. В. Стратегічні засади розвитку лікарського рослинництва: монографія. Київ: «ЦП «КОМПРИНТ»», 2020, 410 с.
4. Рогач С. М., Ільків Л. А., Мірзоева Т. В., Степасюк Л. М., Томашевська О. А. Економічні засади виробництва зернових і зернобобових нішових сільськогосподарських культур. Київ: «ЦП «КОМПРИНТ»», 2019, С.212.
5. Нікітюк Ю.А. Організаційно економічний механізм еколого-збалансованого розвитку ринку лікарської рослинної сировини / Ю. А. Нікітюк // Ефективна економіка. 2017. № 3 С.176–181.

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ РИЖІО ЯРОГО В УМОВАХ ПРИКАРПАТТЯ УКРАЇНИ

Шолонкевич І.М., с.н.с.

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, instapv@i.ua

Ключові слова: рижій, ярий, властивості, селекційна оцінка, урожайність, олійність, жирнокислотний склад.

Рижій посівний як олійна культура відомий дуже давно. Як бур'ян зустрічається повсюдно на території Азії і Європи, а в культуру його введено ще в доісторичну епоху. Перші відомості про вирощування рижію в Європі датуються ХІХ ст. і відносяться до Франції. У Російській імперії окультурення бур'янистого рижію почалося з 1880 році [1].

У період з 1920 по 1930 р. як олійна культура другорядного значення він висівався на Україні. Зокрема у 1940 р. на теренах України ярий рижій вирощувався на площі 11,4 тис. га.

В кінці 40-х – на початку 50-х років у Росії рижій займав площу 350-400 тис. га. Згодом був практично повністю витіснений соняшником та іншими олійними культурами [2].

Рижій поширений практично по всій Європі, але в промислових масштабах вирощувався у Західному та Східному Сибіру, де традиційно використовувався в їжу. У невеликих кількостях рижій вирощують в європейській частині Росії, в Швеції, Німеччині, Франції, Бельгії і Нідерландах [3].

На теперішній час рижій знову привертає увагу завдяки своїй непримхливості та скоростиглості. Для подальшого нарощування в Україні виробництва рослинних жирів та високобілкових кормів постає потреба розширення використання потенційних можливостей рижію ярого [4].

Науково-дослідні роботи з селекції, вирощування і використання рижію проводять у Інституті олійних культур НААН та Прикарпатська ДСДС ІНСТ КР НААН України.

Рижій належить до родини *Brassicaceae* капустяних, роду *Camelina*. Систематика роду остаточно не відпрацьована, хоча загалом описано 34 види. У культурі зустрічаються 3 види рижію: два види ярого і один вид озимого. Найбільшого поширення набув ярий рижій [3].

З видів ярого рижію культивується рижій посівний (*Camelina sativa* Qrantz), який поділяється на 3 підвиди:

1. Рижій звичайний (*Camelina sativa.subsp glabrata* Zing.).
2. Рижій лляний (*Camelina sativa. Subsp linicola* Zing.).
3. Рижій проміжний (*Camelina sativa. subsp sublinicola* Zing.).

Широке поширення в культурі має лише один підвид рижію, а саме рижій звичайний. Лляний рижій не культивується і засмічує посіви льону. Представляє інтерес для селекції. Рижій проміжний у культурі зустрічається як домішка в складі місцевих культурних популяцій [4,5].

Рижій звичайний (культурний) неоднорідний, серед його місцевих сортів вирізняються групи популяцій (екотипи), пристосовані до місцевих умов культивування. Виділяють два основні екотипи культурного рижію: *середньоруський екотип і сибірський екотип* [4].

Рижій ярий звичайний (*Camelina sativa* Crantz., ssp. *glabrata* Zing). – однорічна рослина з родини капустяних (*Brassicaceae*).

Стебло - прямостояче, тонке, сильно розгалужене, голе або у верхній частині слабоопушене, зеленого або сизо-зеленого забарвлення, заввишки від 30-40 до 80 см.

Корінь - стрижневий, веретеноподібний, тонкий, у ґрунт проникає неглибоко, всього на 40-60 см.

Листки - ланцетовидної форми, з короткими черешками або сидячі. Пластинка листка цілокрая або слабозубчаста. Листя і стебло здебільшого слабоопушені короткими волосками, а іноді голі.

Квітки - невеликі, блідо-рожевого кольору. Кожна квітка має 4 чашолистки, 4 блідо-жовті пелюстки, 6 тичинок (4 довгі і 2 короткі) та верхню двогніздову зав'язь.

Суцвіття - довга китиця, у якій зібрано від 20 до 40 штук квіток.

Плід - грушоподібний або оберненояйцевидний, стручок 6-9 мм завдовжки, який при досягненні розтріскується на дві ступки; у кожному стручку міститься 6-8 насінин.

Насіння - дрібне, довгасте, оранжево-жовтого або жовто-червоного кольору, з гладенькою поверхнею і подовженими борозенками. Має трав'янистий смак, у воді ослизнюється. Маса 1000 насінин - 1-1,5 г [4].

Тривалість вегетаційного періоду у ярого рижію 60-90 днів, він належить до ранньостиглих олійних культур. У період вегетації проходить такі фази розвитку: *проростання, сходи, листкоутворення, стеблуння, бутонізація, цвітіння рослин, утворення стручків, дозрівання насіння*. Вирізняють фази зрілості насіння: *зелена, технічна і повна* [4].

Рижій характеризується високою холодостійкістю. Насіння його проростає при мінімальній температурі +1 °С, оптимальна – 10-12 °С. Рослини витримують весняні приморозки до -12 -15 °С. Посухостійкість рижію невисока; у посушливі роки він сильно прискорює розвиток і різко знижує врожай і олійність насіння. Для повного розвитку та дозрівання потребує суму середньодобових температур 1600-1800 °С тепла.

Рижій належить до рослини довгого дня, при просуванні на північ досягання його прискорюється. До того ж види і екотипи різняться між собою за тривалістю світлової стадії.

В умовах північної зони рижій – самозапильна рослина, а на півдні має схильність до перехресного запилення. У різних видів і екотипів схильність до перехресного запилення виражена по-різному [6].

Ярий рижій не дуже вибагливий до ґрунту. Він росте на різних, навіть дуже збіднених ґрунтах, добре реагує на хлористі солі. На ґрунтах, які не є сприятливими для вирощування хлібів через засолення, можна висівати рижій. Добре вдається на чорноземах, на легких супіскових і навіть опідзолених

грунтах, де інші культури ростуть погано. Глинисті важкі і кислі ґрунти непридатні для вирощування ріжю. На таких ґрунтах він потерпає від ґрунтової кірки і знижує схожість.

Шкідниками і хворобами, порівняно з іншими культурами родини капустяних, ріжю уражується слабо.

Біоекологічні властивості ріжю, зокрема ранньостиглість, невибагливість до тепла, ґрунтів, попередників свідчать про можливість культивувати його майже в усіх районах України, де можливе рослинництво [4,5,6].

Отримати високі врожаї ріжю ярого можливо при створенні оптимальних умов вирощування, тобто комплексу зовнішніх факторів, які дозволять проявитись потенціальним можливостям культури. Важлива роль при цьому належить формуванню структури посіву та догляду за ним, що певною мірою досягається застосуванням агротехнічних прийомів.

В якості матеріалу для проведення досліджень використовували 27 зразків ріжю посівного (*Camelina sativa* Qrantz), відібраних за комплексом господарсько-цінних ознак.

Ділянки однорядкові, закладали без повторень, обліковою площею 2,8 м, як стандарт використовували сорт Гірський висівали через кожні 5 ділянок. Проводили порівняльну оцінку за основними господарсько-цінними ознаками.

Використовували методи: польовий – для проведення фенологічних спостережень, біометричних замірів; лабораторний – для оцінки продуктивності і якості досліджуваного матеріалу, математично-статистичний – для аналізу та оцінки достовірності одержаних результатів [7,8].

Врожайність насіння зразків створеної в установі селекційної робочої колекції ріжю посівного становить 1,23 -1,65 т/га. Вегетаційний період рослин від 63 до 85 днів.

Насіння ріжю має сильні антиоксидантні властивості, регулює обмін речовин організму, підвищує імунітет. Відвар насіння ріжю допомагає регулювати рівень цукру в крові і полегшує перебіг цукрового діабету, а також покращує загальний стан організму.

Для будь-якої олійної культури одним із основних показників господарської цінності сорту є вміст олії. У насінні ріжю, залежно від сорту і умов вирощування, міститься від 25 до 46% олії, яка завдяки високому рівню поліненасичених кислот має позитивну фармакологічну дію.

Рижієва олія вирізняється високим вмістом вітаміну Е (потужного антиоксиданта) – 90-100 мг %. Він особливо важливий для захисту клітин від окисної атаки вільних радикалів (тобто від старіння). 10 грамів (2 чайні ложки) рижієвої олії задовольняють добову потребу людини у вітаміні Е більше ніж в 1,5 рази. Регулярний прийом рижієвої олії щодня ранком по 15 грамів (столова ложка) впродовж 2-3 місяців чинить оздоровчий, лікувально-профілактичний вплив на здоров'я. У результаті відбуваються позитивні зміни ліпідного спектра сироватки крові, у тому числі нормалізується артеріальний тиск. Відзначене істотне зниження концентрації речовин, що спричиняють утворення тромбів і перекривають русло судин.

Олія рижію має здатність знижувати рівень холестерину в крові, надає стійкості і еластичності кровоносним судинам, корисна при порушеннях жирового й холестеринового обмінів, знімає запальні процеси. Стимулююче впливає на систему імунного захисту організму, охороняючи його від злоякісних утворень.

У народній медицині її використовують при виразці шлунка, опіках, ранах, при очних запаленнях.

Основними жирними кислотами, від співвідношення яких залежать властивості та галузь застосування рижієвої олії як харчовий або технічний є: олеїнова, лінолева, ліноленова та ерукова. Небажаними для застосування в їжу є ерукова та ейкозенова кислоти. Проте вміст їх в олії суттєво різниться. Завдяки селекції рослин з метою покращення якості олії не тільки в насінні рижію, але і у багатьох представників роду *Brassica* (ріпаку, гірчиці) вміст ерукової кислоти практично зведено до нуля. Зокрема в насінні селекційних зразків створеної в процесі роботи колекції рижію не більше 4 % ерукової кислоти, а переважна більшість зразків містить від 0,24 до 1,16 %.

Зниження вмісту ейкозенової та ерукової кислот спричинило значні зміни вмісту інших жирних кислот: кількість олеїнової зросла до 28 %, лінолевої - до 33 %, завдяки чому олія стала придатною для харчового використання у порівнянні з іншими рослинними оліями.

Необхідно зауважити, що вміст олії а насінні рижію визначається як генетичними факторами, так і умовами середовища.

З використанням природного популяцій культури вдалося суттєво розширити генетичне різноманіття та отримати на цій основі вихідний матеріал для селекції за основними компонентами жирнокислотного складу олії. Найбільшу цінність для селекції і дослідження характеру успадкування мають зразки з максимальним та мінімальним вмістом окремих кислот.

Зокрема у зразків, які підлягали вивченню, вміст олеїнової кислоти коливається від 18,2 % до 33,5 % у насінні.

Вмістом лінолевої кислоти в межах від 18,5 % до 28,16 %.

Найбільшою мінливістю виділяється ліноленова кислота її вміст в насінні рижію спостерігається від 31,45% до 43,61%.

Найменшою варіабельністю серед жирних кислот, що входять до складу олії рижію, характеризується пальмітинова кислота. Мінімальний її вміст можна виявити у зразків, який становить від 3,35 до 7,48 %.

Наявний селекційний матеріал характеризується вмістом ейкозенової кислоти, яка відслідковується в межах від 2,28 % до 16,58 %.

З'ясування характеру зв'язку між вмістом окремих жирних кислот, тобто за рахунок яких кислот відбувається збільшення чи зменшення кількості тієї чи іншої складової, є необхідною умовою для ведення ефективної селекційної роботи. У результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено, що існує тісний негативний зв'язок, між вмістом олеїнової кислоти та іншими компонентами жирнокислотного складу олії.

До складу жирової частини насінини рижію посівного входять ряд супутніх олії речовин (неомильна фракція). До фракції входять сполуки, різні за

своїм хімічним складам: фітостероли, токофероли, каротиноїди, вуглеводи та ряд речовин, що визначають смакові якості олії, а також усі відомі жиророзчинні вітаміни та провітаміни: А, В₆, РР, Д, К, Е, Р.

Йодне число характеризує здатність олії до висихання на повітрі. Чим воно більше, тим швидше висихає олія і тим міцніша утворюється плівка. Рижієва олія належить до напівнасичених жирів, її йодне число в середньому варіює від 132 до 153, число омилення - 180.

В складі насіння рижію міститься від 25 до 32 % протеїну, тому макуха з нього після спеціальної обробки є високобілковим кормом для тварин.

Висновки

Дослідженнями встановлено, що селекційні зразки робочої колекції рижію посівного Прикарпатської ДСДС ІСГКР НААН України характеризуються значним варіюванням за основними дослідженими ознаками жирнокислотного складу насіння. Доведена можливість створення сортів з підвищеним вмістом олії харчового та технічного напрямків використання. Виділені зразки – донори господарсько цінних ознак. Встановлено, що між вмістом корисних для харчування людини олеїнової та лінолевої кислот існує прямий зв'язок, ліноленова та ерукова характеризуються негативною залежністю.

Література

1. Веселовський І.В. та ін. Атлас – визначник бур'янів. К. Урожай, 1988.
2. Никитчин Д.И. Масличные культуры. Запорожье: ВПК «Запорижжя», 1996.
3. Утеуш Ю.А., Лобас М.Г. Кормові ресурси флори України. Київ. Наукова думка, 1996.
4. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. Олійні культури в Україні. Монографія / За ред. А.В.Чехова. К. Основа, 2007. – с.416.
5. Воскресенская Г.С. Рыжик / Г.С.Воскресенская. – М.: Сельхозгиз, 1952.-45с.
6. Бородин И.В. Рыжик / И.В.Бородин. – Новосибирск, 1952. – с.28.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.
8. Столяров Б.В. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии. Учебное пособие для вузов / Б.В.Столяров, И.М.Савинов, А.Г.Витенберг.- Л.: Химия, 1978.- 288с.

УДК 633.88: 631.527: 633.822

ВИВЧЕННЯ НОВИХ ІНТРОДУКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ М'ЯТИ

Колосович М.П., вчений секретар, к. с.-г. н., **Колосович Н.Р.**, м.н.с.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, k203@ukr.net

Ключові слова: м'ята, інтродукційні зразки, господарські ознаки, продуктивність.

М'ята (*Mentha* L.) – багаторічна трав'яниста рослина родини губоцвітих, в надземній частині якої міститься комплекс активних речовин, що зумовлює широкий спектр фармакологічної активності. Препарати із листя м'яти використовують при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної та нервової систем, печінки та жовчного міхура, верхніх дихальних шляхів [1,2].

Колекція м'яти Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН (ДСЛР) налічує 270 зразків і є однією з найчисельніших колекцій роду *Mentha* L. в Україні, яка створена для забезпечення вихідним матеріалом селекційних, наукових, освітніх програм та збереження різноманіття [3].

Щорічно колекція поповнюється новими цінними зразками з різних географічних зон України, які попередньо оцінюються за комплексом цінних ознак. Поповнення колекційного різноманіття м'яти відбувається за рахунок обміну з науковими, учбовими установами, приватними колекціонерами, експедиційних виїздів та закупівлі [4].

Методика досліджень. Вивчення колекційних зразків м'яти проводили згідно методики формування та вивчення ознакової колекції м'яти та методики досліджень при інтродукції лікарських рослин [5, 6]. Дослідження та оцінку інтродукційних зразків м'яти на стійкість до найбільш поширених шкідників та хвороб здійснювали за методикою В.П. Ісікова [7].

Оцінку колекційних зразків проводили у колекційному розсаднику на дослідних полях селекційно-насінницької сівозміни ДСЛР ІАП. Облік шкідників і хвороб проводили у фазу масового цвітіння. Продуктивність зразків визначали з 1 рослини.

Результати досліджень. У 2018-2020 роках були проведені дослідження з вивчення 16 інтродукційних зразків м'яти за комплексом цінних ознак: продуктивність, стійкість до шкідників і хвороб, морфологічні особливості (табл.1.).

При проведенні комплексної оцінки зразків за морфологічними та господарсько-цінними ознаками в умовах 2018-2020 років за продуктивністю сухої трави виділилися зразки: ILR 01417 – 104 г, ILR 01419 – 96 г, ILR 01443 – 82 г; за продуктивністю сухого листя: ILR 01419 – 49 г, ILR 01441 – 40 г, ILR 01417 – 36 г; за продуктивністю сирого кореневища: ILR 01419 – 174 г, ILR 01442 – 135 г, ILR 01441 – 106 г. Найнижча продуктивність сухої трави виявлена у зразків: ILR 01434, ILR 01435 – 23 г, сухого листя – ILR 01438, ILR 01435 – 12 г, сирого коріння – ILR 01435 – 21 г.

Найбільшу облиствленість мали зразки: ILR 01434 – 69 %, ILR 01444 – 64, ILR 01442 – 70 %, ILR 01363 – 70 %, а найнижчу зразок – ILR 01438, ILR 01439 – 43%.

Таблиця 1 - Характеристика інтродукційних зразків м'яти, 2018-2020 рр.

№ реєстрації ДСЛР	Продуктивність, г				Облист- вле- ність, %	Діаметр, см		Висота рослин, см
	сира		суха			куща	коренев ища	
	листя і стебла	коре неви ща	листя і стебл а	лист я				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ILR 01439-Стандарт	119	69	58	24	43	45	3,9	40
ILR 01417	264	23	104	36	54	56	4,8	48
ILR 01441	212	106	72	40	57	60	4,7	44
ILR 01440	129	31	44	23	57	52	4,8	49
ILR 01438	78	68	31	12	43	56	4,2	59
ILR 01420	121	49	43	25	61	76	5,4	66
ILR 01442	136	135	58	29	52	70	4,7	61
ILR 01443	132	97	82	25	40	64	5,7	68
ILR 01444	79	84	28	18	64	58	4,3	56
ILR 01445	90	45	31	14	51	62	4,8	45
ILR 01419	261	174	96	49	57	69	4,9	59
ILR 01433	116	101	47	29	62	59	4,1	69
ILR 01434	56	31	23	16	69	48	5,0	43
ILR 01435	51	21	23	12	52	58	4,5	42
ILR 01436	85	90	39	22	56	61	4,0	61
ILR 01363	139	54	52	25	48	70	4,8	70

Найбільший діаметр куща спостерігався у зразків ILR 01420 – 76 см, ILR 01442, ILR 01363 – 70, а найменший у ILR 01439 – 45 см. Найбільший діаметр кореневища виявлено у зразків ILR 01443 – 5,7 мм, ILR 01420 – 5,4 мм, ILR 01434 – 5,0 мм, а найменший – у ILR 01439 – 3,9 мм. Найвисокорослішими виявилися зразки ILR 01363 – 70 см, ILR 01433 – 69, ILR 01443 – 68 см, а найнижчим – ILR 01439 – 40 см.

Таблиця 2 – Результати ентомо - фітопатологічної оцінки інтродукційних зразків м'яти, 2018-2020 рр.

№ реєстрації ДСЛР	Ступінь стійкості до хвороб і шкідників у балах				
	Антракноз	Борошнис- та роса	Іржа	Цикади	Багатоїдні шкідники
ILR 01439-Стандарт	7	9	9	9	9
ILR 01417	5	9	9	9	9
ILR 01441	9	9	9	7	9
ILR 01440	7	9	9	9	9
ILR 01438	9	9	9	9	9
ILR 01420	7	5	9	7	9
ILR 01442	9	9	9	9	9
ILR 01443	7	9	9	7	9
ILR 01444	7	7	9	7	9
ILR 01445	9	9	9	7	9
ILR 01419	7	7	7	5	7
ILR 01433	9	9	9	9	9
ILR 01434	9	9	9	9	9
ILR 01435	9	9	9	9	9
ILR 01436	7	8	9	8	9
ILR 01363	9	9	9	9	9

За найвищою комплексною стійкістю до шкідників і хвороб: антракнозу (*Sphaceloma menthae* Jenk), борошнистої роси (*Erysiphe cichoracearum* D.C. f.

Menthae), іржі (*Puccinia menthae* Pers.), м'ятної попелиці (*Aphis menthae* L.) та цикад строкатої (*Eupteryx atropunctata* G.) і жовтуватої (*Empoasca flavescens* F.) виділилися зразки: ILR 01438, ILR 01442, ILR 01433, ILR 01434, ILR 01435, ILR 01363 (табл.2).

Зразок-стандарт ILR 01439 для інтродукційних зразків характеризувався продуктивністю сухої трави – 58 г, листя – 24 г, сирого кореня – 69 г, діаметром куща 45 см, висотою рослин - 40 см, діаметром кореневища 3,9 мм, стійкістю (7 балів) до антракнозу та високою стійкістю (9 балів) борошнистої роси, іржі, цикад та багатоїдних шкідників.

Висновки

За результатами оцінки інтродукційних зразків м'яти виділено 28 джерел цінних ознак: за продуктивністю сухої трави – 3 (ILR 01417, ILR 01419, ILR 01443), за продуктивністю сухого листя – 3 (ILR 01419, ILR 01441, ILR 01417) за продуктивністю сирого кореневища – 3 (ILR 01419, ILR 01442, ILR 01441), за облиствленістю – 4 (ILR 01434, ILR 01444, ILR 01442, ILR 01363), за діаметром куща – 3 (ILR 01420, ILR 01442, ILR 01363), за діаметром кореневища – 3 (ILR 01443, ILR 01420, ILR 01434), за висотою – 3 (ILR 01363, ILR 01433, ILR 01443), за комплексною стійкістю до шкідників і хвороб – 6 зразків (ILR 01438, ILR 01442, ILR 01433, ILR 01434, ILR 01435, ILR 01363).

Література

1. Атлас лекарственных растений России/ под.ред.В.А.Быкова.– М.: ОАО «Щербинская типография», 2006.– 345 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник/ за ред. А.М. Гродзінського.– К.: Українська радянська енциклопедія, 1992.– 544 с.
3. Колосович М.П., Шелудько Л.П., Колосович Н.Р. Створення базової та навчальної колекції м'яти на Дослідній станції лікарських рослин. Генетичні ресурси рослин. – 2008.– № 5. – С. 62-68.
4. Колосович М.П., Глущенко Л.А., Шевченко Т.Л. Генетичне різноманіття лікарських рослин // Генетичні ресурси рослин. – Харків. – 2020. – №26. – С. 80-95.
5. Колосович М.П. Методика формування та вивчення ознакових колекцій родів *Mentha* L. та *Leonurus* L./ДСЛР ІАП НААН.– Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2020 – 22 с.
6. Майсурадзе Н.И., Кисилёв В.П., Черкасов О.А. Методика исследований при интродукции лекарственных растений. Москва: ЦБНТИ сер. “Лекарственное растениеводство“. – 1980. – 33 с.
7. Ісіков В.П. Методика польових фітопатологічних та ентомологічних обстежень ароматичних та лікарських рослин. Херсон. – 2011 р. – 160 с.

**МІНЛИВІСТЬ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ У РОСЛИНАХ КОЛЕКЦІЙНИХ
ЗРАЗКІВ ЛОФАНТУ ГАНУСОВОГО В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ**

Кормош С.М.¹, д. с.-г. н., **Митенко І. М.**², к. с.-г. н., **Nagy Melinda**³, Dr. habil, PhD, **Повлін І. Е.**⁴, к. с.-г. н

1– Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, korsveta1967@ukr.net

2 –Інститут овочівництва і баштанництва НААН, mytenko.iob@gmail.com

3 – Department of Biology, Faculty of Education, J. Selye University, nagym@ujss.sk

4 – Закарпатський угорський інститут ім. Ф. Ракоці II, iren.polin@gmail.com

Ключові слова: лофант, мінливість, ефірна олія, вихід, сировина.

Задовольнити потреби виробника і споживача високопродуктивною і високоякісною сировиною лофанту ганусового можна, впроваджуючи у виробництво конкурентоспроможні сорти з високим вмістом ефірної олії, стійких до шкідливих організмів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов [1, 2]. Перепоною у швидкому впровадженні лофанту ганусового у виробництво є відсутність широкого розмаїття сортового складу, інформації щодо рівня мінливості цінних селекційних ознак і формування продуктивності з високим виходом ефірної олії [3, 4]. Тому перед науковцями постає питання створення вихідного і селекційного матеріалу, а надалі і сортів з високим потенціалом адаптивності й продуктивності.

Лофант ганусовий – нова перспективна, але не досліджена культура, що може урізноманітнити харчування людини та збагатити фармацевтичну галузь цінною лікарською сировиною. Зазначимо, що генофонд культури дуже бідний в Україні. У країнах Західної Європи широко використовують велике розмаїття декоративних форм близького родича лофанту ганусового – багатоколосьника (*Agastache* L.). Тому інтерес селекціонерів викликає створення сортів із залученням декоративних форм і поєднання комплексу ознак: зимостійкості, декоративності, стійкості проти хвороб, високої продуктивності з високим вмістом ефірної олії [3, 4].

Матеріалом для дослідження було 7 колекційних зразків лофанту ганусового вітчизняної селекції (з різних регіонів України). У 2020 році колекцію збагачено 4-ма цікавими формами (в т.ч. і декоративними) із скороченим періодом формування сировини та форм з підвищеним вмістом ефірної олії. Основний метод у селекційній роботі – міжсортowa гібридизація з наступним багаторазовим індивідуальним і масовим добором.

Дослідження проводили на дослідних полях Закарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції за загальноприйнятими методами аналізу результатів селекційної роботи з ефіроолійними та ароматичними рослинами. Досліди закладено згідно методики однофакторного досліду [7]. Дослідження та аналіз результатів проводили згідно селекційних методичних вказівок [8-10], опис рослин лофанту ганусового здійснювали за методикою Андрущенко А.В та співавторів[11].

Цінність призначеної для харчової та фармацевтичної сфери сировини залежить від вмісту основних корисних компонентів. Як на якісний склад сировини, так і на кількісний вміст біохімічних речовин впливали сортові особливості, місце й умови вирощування та фаза росту і розвитку росли.

Накопичення сухої речовини у рослинах лофанту ганусового (табл. 1) знаходилося на рівні 19,5 % (Лелека) – 22,2 % (ЛАМ-1), вітаміну С – на рівні 14,0-15,5 мг/100 г (стандарт ЦРБС – 15,3 мг/100 г), виняток – зразок ЛАМ-2 – 18,9 мг/100 г.

Таблиця 1 – Мінливість компонентів біохімічного складу зразків рослин лофанту ганусового (2016-2020 р.).

Зразок	Вміст у сировині					
	сухої речовини, %		вітаміну С, мг/100 г		ефірної олії, % на а.с.м.	
	$X_{\text{сер.}} \pm S_{\text{сер.}}, \%$	$V \pm S_{v.}, \%$	$X_{\text{сер.}} \pm S_{\text{сер.}}, \text{мг/100 г}$	$V \pm S_{v.}, \%$	$X_{\text{сер.}} \pm S_{\text{сер.}}, \%$	$V \pm S_{v.}, \%$
ЦРБС(St)	19,9 $\pm$ 0,5	26,0 $\pm$ 1,7	15,3 $\pm$ 0,16	13,4 $\pm$ 0,81	0,86 $\pm$ 0,02	13,0 $\pm$ 0,87
ЛАМ-1	22,2 $\pm$ 0,6	23,1 $\pm$ 1,5	14,3 $\pm$ 0,16	13,5 $\pm$ 0,85	0,98 $\pm$ 0,09	15,6 $\pm$ 1,22
Початок	19,7 $\pm$ 0,4	26,3 $\pm$ 1,7	15,5 $\pm$ 0,19	14,7 $\pm$ 1,12	0,90 $\pm$ 0,06	14,3 $\pm$ 1,02
ЛАМ-2	20,3 $\pm$ 0,5	24,2 $\pm$ 1,6	18,9 $\pm$ 0,21	14,2 $\pm$ 1,15	0,97 $\pm$ 0,04	13,7 $\pm$ 0,93
ЛА (Молдова)	20,0 $\pm$ 0,5	25,4 $\pm$ 1,7	15,0 $\pm$ 0,19	13,8 $\pm$ 0,65	0,97 $\pm$ 0,04	13,4 $\pm$ 0,85
Лелека	19,5 $\pm$ 0,4	26,7 $\pm$ 1,7	14,1 $\pm$ 0,18	14,0 $\pm$ 1,02	0,86 $\pm$ 0,06	14,5 $\pm$ 1,02
Синій велетень	21,0 $\pm$ 0,6	24,0 $\pm$ 1,5	14,0 $\pm$ 0,17	14,0 $\pm$ 1,11	0,88 $\pm$ 0,07	15,1 $\pm$ 1,13

Найвищий вихід ефірної олії був у зразків ЛАМ-1, ЛАМ-2 і ЛА (Молдова) і становив на абсолютно суху масу – 0,98-0,97 %. Низьким він був у стандарту ЦРБС та сорту Лелека – 0,86 % на а.с.м. Найменшу мінливість виявляло накопичення вітаміну С й ефірної олії, коефіцієнт варіації, яких коливався у межах від 13,4 до 14,7 % та від 13,0 до 15,6 %. Найбільш мінливим було накопичення сухої речовини - коефіцієнт варіації знаходився у межах від 23,1 % (ЛАМ-1) до 26,7 % (Початок).

Наші дослідження вказують на зміну у коливанні вмісту ефірної олії, залежно і від сортових особливостей рослин лофанту ганусового, і від умов зростання (табл. 2).

Таблиця 2 – Мінливість сухої речовини та ефірної олії у рослинах зразків лофанту ганусового (2016-2020 рр.)

Рік	ГТК	Вміст у сировині			
		сухої речовини, %		ефірної олії, % а.с.м.	
		$X_{\text{сер.}} \pm S_{\text{сер.}}$	$V \pm S_{v.}, \%$	$X_{\text{сер.}} \pm S_{\text{сер.}}$	$V \pm S_{v.}, \%$
2016	0,60	31,4 $\pm$ 0,43	12,7 $\pm$ 0,42	0,65 $\pm$ 0,34	15,3 $\pm$ 0,34
2017	0,81	31,0 $\pm$ 0,39	12,5 $\pm$ 0,51	1,36 $\pm$ 0,34	13,7 $\pm$ 0,12
2018	0,88	26,1 $\pm$ 0,29	13,8 $\pm$ 1,00	0,84 $\pm$ 0,34	14,4 $\pm$ 0,18
2019	0,53	22,0 $\pm$ 0,23	13,1 $\pm$ 0,32	0,99 $\pm$ 0,04	14,7 $\pm$ 0,23
2020	0,92	20,9 $\pm$ 0,15	14,4 $\pm$ 0,95	0,73 $\pm$ 0,16	15,0 $\pm$ 0,32

Дані, що висвітлені у таблиці 2 свідчать про те, що накопичення сухої речовини залежало від сортових особливостей рослин лофанту ганусового і умов вирощування. Найбільше накопичення відбулося у 2016 р. і 2017 р. – 31,4 % і 31,0 %, найменше - у 2020 р. (20,9 %). Коефіцієнт варіації змінювався

залежно від року вивчення від 12,5 % до 14,4 %. Залежно від зразку вміст сухої речовини становив від 29,9 % у ЦРБС (2020 р.) до 33,6 % у ЛАМ-2 (2016 р.).

Висновки

Вміст ефірної олії залежав від зразка та умов року вирощування. У середньому по колекції накопичувалося від 0,53 % (зразок ЦРБС) до 1,76 % (сорт Початок), за роками він коливався від 0,65 % (2016 р.) до 1,36 % (2017 р.), коефіцієнт варіації змінювався по колекції від 13,0 % до 15,6 %, за роками 13,7-15,3 %.

Література

1. Черкасова В. К., Кормош С.М. Джерела для селекції малопоширених овочевих видів рослин за збільшеним вмістом біохімічних речовин. *Овочівництво і багтанництво*. Харків, 2017. № 63. С. 360-370.
2. Svidenko L., Brindza J., Grygorieva J., Rabotjagov V., Toth D. Leaves Glands of Lamiaceae Family Selected Species Detervination Variability. *1st International Scientific Conference of Medicinal, Aromatic and Spice Plant* (2007, Nitra December 5-6). Nitra, 2007. S. 218-219.
3. Мумладзе М. Г., Эсванджия Г. А., Дмитриев Л. Б., Грандберг И. И. Химический состав эфирных масел новых эфирносов: сб. по эфиромасличным культурам. Сухуми, Алапала, 1990. С.147.
4. Рахметов Д.Б., Калевська С.М., Рахметова С.О. Інтродукція нових та малопоширених лікарських рослин в Україні. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: матеріали ІІ міжн. конф., присвяченої 100-річчю Дослідної станції лікарських рослин, Березоточа, 14-15 липня 2016 р. Березоточа, 2016. С. 71–73.
5. Черевченко Т.М., Рахметов Д.Б., Гапоненко М.Б. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія. К.: Фітосоціоцентр, 2012. С. 5–6.
6. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні. К.: Аграр Медіагруп, 2011. 398 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: уч. пособие. М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
8. Селекция эфиромасличных культур. Методические указания; под ред. А.И. Аринштейна. Симферополь, 1977. 129 с.
9. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел: сб. науч. труд.; под ред. А.Н. Карпачевой. Симферополь, 1972. 107 с.
10. Исиков В.П., Ряботягов В.Д., Хлыпенко Л.А. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений. Методологические и методические аспекты. Ялта: Никитский ботанический сад, 2009. 110 с
11. Андрущенко А.В., Кривицький К.М. Методика проведення експертизи сортів лофанту анісового (*Lophanthus anisatus* Benth.) на ВОС. Київ, 2007. Т.2, Ч.3. С. 347–353.

МОНАРХ – НОВИЙ СОРТ КМИНУ ПОСІВНОГО

Куценко Н. І.¹, завідувачка відділом селекції та насінництва, к. с.-г. н.,

Куценко О. О.², аспірант

1– Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН ukrvilar@ukr.net

2– Інститут агроекології і природокористування НААН, djek5158@gmail.com

Ключові слова: кмін посівний, селекція, сорт, показники, поширення.

Кмін посівний є однією із поширених та найдавніших ефіроолійних і харчосмакових рослин. Його вирощували у Київській Русі уже в VII столітті, а з XVI століття з плодів виготовляли ефірну олію. Насіння кмину використовується у хлібопекарській, м'ясній, рибній і консервній промисловості та кулінарії, а ефірна олія – в парфумерії та фармації для забезпечення потреб гуманної і ветеринарної медицини [1].

Разом з незаперечною цінністю як харчової і пряно-ароматичної рослини, плоди кмину ще за часів античності використовували як засіб при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту. У сучасній медичній практиці насіння кмину використовують як проносний, жовчогінний, заспокійливий засіб при бронхіті, пневмонії та для підвищення апетиту. Плоди кмину містять флавоноїди (кверцетин і кемпферол), жирну олію, дубильні речовини та ефірну олію [2]. Ефірна олія використовується для ароматизації ліків, а жирна олія на технічні цілі. Макуха – цінний білковий корм для тварин.

Кмін – добрий медонос.

Нині цю культуру використовують у значних кількостях і вирощують не лише по всій Європі, але й у Азії та Північній Америці. Найбільш широко кмін культивується в Канаді, Марокко, Єгипті та Голландії. Насіння зазначеного виду та продукти його переробки мають важливе значення для народного господарства, а також тривалий час були предметом експорту з України [3].

Проте в останні два десятиріччя виробництво насіння кмину різко скоротилось і потреби задовольняються переважно за рахунок імпортованої сировини. До Реєстру сортів придатних до поширення в Україні не внесено жодного сорту даного виду, в той час коли, ще десять років тому придатними до поширення було ряд сортів: Надійний, Перевал, Пултівський, Рубін, Тонус. Найбільш результативною була селекційна робота з кмином у Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Саме в цій установі були створені сорти кмину посівного Хмельницький, Подільський 9, Надійний урожайність яких перевищувала 10 ц/га.

Об'єктом селекційної роботи кмін посівний став понад дев'яносто років тому в Дослідній станції лікарських рослин, проте розпочаті дослідження призупинялись на тривалі проміжки часу, що зумовило відсутність кінцевої результативності у вигляді створених сортів. Напрацьований при цьому вихідний матеріал кращих за основними господарсько-цінними показниками зразків зберігався та підтримувався в живому стані, тож відновлення селекції з даним видом в 2013 році базувалось на попередньо напрацьованому матеріалі.

Випробування зразків на етапах селекційного процесу дозволило виділити два перспективні зразки, які характеризувались підвищеною стійкістю до біотичних та абіотичних чинників, а також стабільними показниками продуктивності насіння та вмістом ефірної олії. Кращий зразок С-2-16 під назвою сорт Монарх у 2020 році переданий на випробування до Українського Інституту експертизи сортів рослин.

Польові селекційні дослідження пов'язані з випробуванням перспективного сорту кмину посівного Монарх проводили у Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України на полях одинадцятипільної селекційно-насінницької сівоzmіни. Установа територіально розміщується в с. Березоточа, Лубенського району, Полтавської області. При постановці польових селекційних дослідів керувалися рекомендаціями наведеними в посібнику В.О. Єщенко [4]. Площа ділянок у розсаднику конкурсного сортовипробування становила 30 м², повторність чотирикратна. В якості стандарту висівали сорт Надійний. Фенологічні спостереження і біометричні виміри проводили за методичними рекомендаціями О. А. Поради і методикою Державного сортовипробування [5,6].

Облік сировини у селекційних дослідах проводили методом лінійного метра. Облік урожайності насіння – методом суцільного обмолоту. У колекційному розсаднику облік продуктивності сировини проводили відбиранням проб з трьох типових рослин. Біологічні та господарські властивості насіння визначали за загальноприйнятими методиками.

Аналіз сировини на вміст біологічно активних сполук проведено у лабораторії відділу екології і фармакогнозії ДСЛР за методикою фармакопеї Білорусії [7].

На всіх етапах селекційного процесу робота з кмином посівним була спрямована на підвищення вмісту ефірної олії та її якісні складові, високу урожайність насіння, а також на стійкості до абіотичних чинників. Створений та залучений до вивчення вихідний матеріал зразків кмину випробовувався в розсадниках, де проводилась їх оцінка за комплексом ознак. Виділений перспективний зразок С 2-16 (в подальшому сорт Монарх) було залучено до вивчення у розсадник конкурсного випробування, де і проводилась його оцінка впродовж п'яти років (2016-2020 рр.).

Кмин посівний є дворічною культурою, яка на перший рік життя формує розетку листя, тож зимостійкість є однією з важливих біологічних властивостей виду. На основі проведеної оцінки зимостійкості було встановлено, що рослини сорту Монарх характеризуються максимальним показником, що відповідає 9 балам. Щорічно після відновлення вегетації кількість загиблених рослин на ділянках не перевищувала 2%. У сорту-стандарту Надійний в окремі роки відмічали пошкодження та загибель до 15 % рослин на ділянках, тож його зимостійкість відповідала 7 балам.

Зважаючи на те, що кмин посівний є вологолюбною рослиною і високі урожаї насіння дає за умови достатнього зволоження, тож на всіх етапах розвитку потребує вологи, а особливо в період стеблуння – цвітіння, отже

оцінка посухостійкості досліджуваних зразків є необхідною під час їх випробування. Проведена оцінка сортів за посухостійкістю дозволила виділити сорт Монарх за стійкість до зазначеного біотичного чинника (7 балів) у той час, коли показник стандарту відповідав 5 балам.

Стійкість до біотичних чинників є досить важливою складовою поширення сорту в виробництві. Впродовж вегетаційного періоду зразки оцінювали за стійкістю проти збудників хвороб. На ділянках сорту Надійний відмічали незначні ураження рослин несправжньою борошнистою росою (*Plasmopara nivea* Schrot.), фізодермозом стебел та листових пластинок (*Physoderma kriegeiana* West.), церкоспорозом (*Cercospora carvi* West. et van L.). Показник стійкості стандарту до перелічених хвороб відповідав 7 балам, а у перспективного сорту Монарх він був максимальним і становив 9 балів. Щорічно на зонтиках у фазу плодоношення виявляли комах-фітофагів ряду *Hemiptera*. Заселення рослин сорту Монарх німфами *Graphosoma lineatum* та імаго клопа італійського виявлено на 5-7 % рослин. У контролі комахами заселено до 10 % рослин.

За результатами фенологічних спостережень визначено тривалість фаз розвитку та встановлено, що від відростання до масового цвітіння, відмінностей між зразками не виявлено. Тривалість періоду від відростання до масового цвітіння складало 45 діб, період цвітіння становив 29 діб (від початку цвітіння до завершення цвітіння). Період від весняного відростання до досягання насіння становить 92 доби.

Рослини сорту Монарх характеризуються прямостоячою формою куща. Щорічно перед збиранням насіння визначалась схильність рослин сорту Монарх до обсіпання насіння. Ступінь обсіпання відповідала 7 балам, тобто насіння обсіпається слабо.

На заключному етапі селекції, зокрема, в розсаднику конкурсного випробування було проведено оцінка сорту Монарх за основними господарсько-цінними ознаками в порівнянні з стандартом результати якої відображено в таблиці.

Таблиця. Результати конкурсного випробування кмину посівного сорту Монарх другого року вегетації, 2017-2020 р.

Назва сорту	Урожайність насіння, ц/га	Вміст ефірної олії в насінні, %	Висота рослин, см	Кількість продуктивних суцвіть на рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г
Монарх	12,3	4,9	86±3	21±3	3,1±09
'Надійний' (St)	10,5	3,6	64±4	14±4	2,7±08
НІР ₀₅	1,2	0,8			

За результатами наведених в таблиці даних встановлено, що урожайність насіння сорту Надійний становила 10,5 ц/га, що на 14 % нижче за відповідні

показники сорту Монарх. Загальна кількість зонтиків на рослині у досліджуваних зразків відповідала наступним показникам: Монарх – $29,0 \pm 4,0$, Надійний $23,0 \pm 6,0$ шт. Проте кількість продуктивних суцвіть на яких сформувалось насіння, як свідчать дані таблиці, була значно меншою.

Основною ознакою за якою оцінювали якість сировини кмину є вміст ефірної олії. У відповідності до вимог Білоруської фармакопеї та ГФ XI, вміст ефірної олії у перерахунку на суху вагу повинний бути не нижчим 2%. Нормативні вимоги до вмісту ефірної олії в плодах кмину встановлені Європейською та Германською фармакопеями встановлені на рівні 3,0%. За результатами хімічного аналізу сировина сорту Монарх перевищує встановлені показники і знаходиться на рівні 4,9%.

За результатами аналізу ефірної олії сорту Монарх було визначено її склад: β - мірцена 0,6 %, лимонена 38,5%, транс-дигідрокарвону 1,2%, карвону 58%, транс-карвеола 1,7 %. Показники складових ефірної олії сорту відповідають регламентованим Європейською фармакопесю вимогам.

Отже, за результатами конкурсного випробування в умовах Лісостепу України сорт Монарх характеризується стабільними показниками урожайності насіння, яка становить 12,3 ц/га. Якісний показник сировини за вмістом ефірної олії значно перевищує чинні вимоги і відповідає 4,9%. Компонентний склад ефірної олії також знаходиться в межах регламентованих вимог. Сорт характеризується підвищеною стійкістю до біотичних та абіотичних чинників. Зважаючи на дані конкурсного випробування створений в Дослідній станції лікарських рослин ІАП сорт Монарх є перспективним щодо поширення в Лісостепу України за напрямками використання фармацевтична промисловість, технічний.

Література

1. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: Куультурные и дикорастущие растения в практической медицине / под ред. Н.П. Максютиной. – К.: Изда-во А.С.К., 2003. – 792 с.
2. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопед. справочник / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко, А.С. Куцанян – Харьков: Диска плюс, 2016 – 540 с.
3. Нечитайло В.А., Баданіна В.А., Гриценко В.В. Культурні рослини України. Навчальний посібник. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 351 с.
4. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз ; ред. В. О. Єщенко. – К. : Дія, 2005. – 288 с.
5. Порада О. А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин / О. А. Порада. – Полтава: ПП ПДАА, 2007. – 50 с.
6. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів квітково-декоративних, ефіроолійних, лікарських та лісових рослин на придатність до поширення в Україні. – К.: Державна служба з охорони прав на сорти рослин, 2007. – С.1-80

7. Государственная фармакопея республики Беларусь. – Т. 1 – Минск, Республиканское унитарное предприятие «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» 2006. – 1345 с, Т.2 Минск, 2007. – 471 с.

УДК 631.527: 633.88.

СТВОРЕННЯ ТА ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЇ М'ЯТИ НА ВИСОКУ ЯКІСТЬ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ТА АПТЕЧНИЙ ЛИСТ

Павленко С.В., завідувач відділу селекції, **Шило М.П.**, с.н.с., к.с.-г.н,
Піщенко О.В., с.н.с., к.с.-г.н,

Прилуцька дослідна станція ІС НААН, pds-selection@ukr.net

Ключові слова: м'ята перцева, вихідний матеріал, штучна гібридизація, насіння, гібридні сіянці, селекційні зразки.

Постановка проблеми. Листя м'яти перцевої використовується в офіційній та народній медицині для виготовлення лікувальних настоїв при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, печінки та жовчного міхура, як заспокійливий засіб при нервових розладах і ін. М'ятна ефірна олія входить до складу багатьох лікувальних препаратів та використовується в парфумерно-косметичній промисловості [1]. Для задоволення потреб фармацевтичної промисловості в лікарській сировині м'яти перцевої необхідно збільшити її виробництво за рахунок створення нових сортів та удосконалення адаптивних енергозберігаючих технологій їх вирощування.

В даний час переважаючим методом селекції м'яти є міжвидова гібридизація, застосування якої дозволило вирішити питання підвищення продуктивності, рівня ментолу в ефірній олії, зимостійкості, стійкості до іржі, борошнистої роси, септоріозу [2].

Найбільш цінним компонентом м'ятної ефірної олії є ментол, вміст якого у культивованих форм *Mentha piperita* – 36-50%.

Проведені дослідження показали, що направленість маслоутворюючого процесу є основним граничним моментом міжвидових схрещувань у м'яти і може регулюватися на основі загальних генетичних закономірностей [3, 4].

Генетична основа мінливості складу терпеноїдів уперше була виявлена і описана Марреєм [5, 6]. Подальші дослідження в цьому напрямку (Murray, 1972, Rezniceva, Bugayenko, 1977, Nawrence, 1978) показали, що склад і рівень накопичення окремих компонентів ефірної олії контролюються окремими генами: **C** (карвон), **c** (піперитон), **A** (пулегон), **P** і **Pt** (ментон), **Im** (ізоментон), **f** (ментофурин), **R** (ментол). При наявності домінантного алеля **C** проходить синтез **C-2** окислених сполук – карвону і його окислів, спиртів і ефірів, в той час як при наявності рецесивного алеля **c** синтезуються **C-3** окислені сполуки – піперитенон, піперитон, пулегон, ментофурин, ментон, ментол. Кінцевим продуктом перетворення **C-3** окислених сполук є ментол, який утворюється із

його безпосереднього попередника ментону під контролем домінантного алеля **R** [7, 8, 9].

Окремі сорти м'яти, які використовуються для заготівлі аптечного листа, одержані в результаті гібридизації алополіплоїдної м'яти *M. piperita* A₂ (4n) з формами *M. spicata* L. (Октябрська, Українська перцева, Лада). Високоментольні форми *M. canadensis* при схрещуванні з іншими видами дають гібридне потомство, ефірна олія якого характеризується високим вмістом ментолу. Як сама олія, так і аптечне листя має різкий сильний аромат ментолу і не відповідає фармакопейному стандарту якості.

Сорти перцевої м'яти, які мають високі парфумерні показники (Прилуцька 6, Краснодарська 2, Українська перцева), також виведені на основі виду *M. piperita* L. Тому в нашій роботі ми використали, в якості материнських рослин форми, отримані на основі алополіплоїдної перцевої м'яти *M. piperita* A₂ (4n).

Мета досліджень. Існуючі сорти м'яти перцевої, які придатні для заготівлі аптечного листа (Чорнолиста, Українська перцева, Лада) не повністю відповідають вимогам адаптивних еколого- та енергозберігаючих технологій їх вирощування, мають невисоку зимостійкість та стійкість до хвороб. Необхідно створити вихідний матеріал м'яти з високою продуктивністю та екологічною пластичністю, придатний для вирощування в багаторічній культурі.

Матеріал і методи досліджень. Для створення вихідного матеріалу використовувався метод міжвидової штучної гібридизації.

Підбір батьківських рослин для одержання гібридів з комплексом господарсько цінних ознак проводили з врахуванням результатів теоретичних розробок [10, 11].

Материнські форми *M. piperita* № 3.5, *M. piperita* № 8, виділені нами при самоопиленні алополіплоїдної форми перцевої м'яти *M. piperita* A₂ (4n), відзначаються більш високими показниками продуктивності та забезпечують отримання ментольного потомства за рахунок наявності рецесивних генів **c** та домінантного алеля **R**, що контролюють синтез ментолу з циклічних терпеноїдів (генотип **cccc RRrr**).

Штучну гібридизацію проводили на вегетаційному майданчику за методикою С.А.Адміральської [12].

У відповідності з методикою селекції ефіроолійних культур [13] сіянці з теплиці висаджували в поле з площею живлення 140 x 140 см, де проводили попередню оцінку за морфологічними та біологічними показниками, стійкості до іржі, борошнистої роси, септоріозу, посухи.

Для закладання селекційних розсадників використовували розсаду одержану весною при проростанні зимуючих у ґрунті кореневищ. В селекційних розсадниках проводили добір кращих гібридів по основних господарсько цінних показниках.

Облік врожаю проводили шляхом зважування зеленої маси з ділянки на портативних електронних вагах. Пробні снопи масою 2 кг відбирали з кожної ділянки, по яких розраховували вихід сухих листків і суцвіть.

Висоту рослин вимірювали лінійкою (ГОСТ 427-75).

Експериментальні дані підлягали статистичній обробці [14].

Фітопатологічну оцінку гібридів здійснювали на природному інфекційному фоні за методикою Інституту ефіроолійних і лікарських рослин [15]. Вміст ефірної олії в листях і суцвіттях визначали методом Гінзберга [16]. Випробування гібридів на селекційних ділянках проводили без внесення органічних добрив. Під передпосадкову культивуацію вносили азотні добрива в дозі N_{70} кг/га діючої речовини. Комплексну оцінку зразків визначали за наступними показниками:

- урожайність зеленої маси та сухого листя;
- вміст ефірної олії в сировині;
- стійкість до полягання та опадання листя;
- стійкість до хвороб та шкідників.

Результати досліджень

1. Вивчення колекційних форм м'яти.

В наших дослідженнях проведено комплексну оцінку 20 колекційних зразків м'яти до яких були включені п'ять форм перцевого напрямку: *M. piperita* A₂, *M. piperita* №3, *M. piperita* № 3.5, *M. piperita* №5, *M. piperita* № 8; шість зразків колоскової м'яти: *M. spicata* 2 (Десна), *M. spicata* 35, *M. spicata* 2.8.14, *M. spicata* 3.9.25, *M. spicata* K-42, *M. spicata* K-65; два зразки цитральної м'яти: *M. citrata* L та S₁ *M. citrata* L; три зразки довголистої м'яти: *M. longifolia* K-195, *M. longifolia* K-197.2, *M. longifolia* №10; та чотири сорти перцевого типу: Софія, Зефір, Українська перцева та Лада. Дев'ять кращих форм було відібрано та використано в гібридизації. Характеристика колекційних форм м'яти наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1-Характеристика колекційних форм м'яти (середні дані, 2010-2012 рр.).

Зразок	Урожайність зеленої маси, т/га	Урожайність сухого листя, т/га	Вміст ефірної олії в сухому листі, %	Основний компонент ефірної олії, %	Стійкість до хвороб, бал		
					іржа	борошнеста роса	септоріоз
<i>M. piperita</i> (A ₂)	8,7	1,68	2,35	ментол 38%	9,0	9,0	9,0
<i>M. piperita</i> №3.5	9,1	2,80	2,30	ментол 46%	8,0	9,0	8,0
<i>M. piperita</i> №8	13,5	2,90	2,27	ментол 51%	9,0	7,0	8,0
S ₁ <i>M. citrata</i> L	12,7	2,25	2,63	цитраль 45%	9,0	9,0	5,0
<i>M. spicata</i> 2.8.14	9,7	1,48	3,47	ізоментон 60%	9,0	9,0	5,0
<i>M. spicata</i> №35	13,6	1,88	2,80	ізоментон 56%	9,0	9,0	9,0
<i>M. longifolia</i> K-195	15,0	2,57	1,51	ліналоолу 80%	10,0	9,0	8,0
<i>M. spicata</i> K-65	9,2	1,69	2,13	ментол 38%	8,0	9,0	7,0
Зефір	11,8	2,19	2,93	ментол 38%	9,0	9,0	8,0

2. Міжвидова гібридизація.

Для отримання нового вихідного матеріалу м'яти перцевого напрямку з високою урожайністю аптечного листя проведена міжвидова штучна гібридизація по восьми комбінаціям схрещувань:

1. *M. piperita* № 8 x *M. piperita* A₂;
2. *M. piperita* № 3.5 x *M. spicata* 35;
3. *M. piperita* A₂ x S₁*M. citrata* L;

4. *M. piperita* № 3.5 x *M. spicata* 2.8.14;
5. *M. piperita* № 8 x *M. spicata* 2.8.14;
6. *M. piperita* № 3.5 x Зефір;
7. Зефір x *M. spicata* K-65;
8. *M. longifolia* K-195 x *M. piperita* A₂.

Проведено три тисячі міжвидових схрещувань та отримано 980 гібридних насінин. Відсоток зав'язування насіння на квітку становить від 11,5 до 60,0 %, а на насіннебруньку від 2,9 до 15,0 %. Найвища зав'язуваність на квітку відмічена в комбінації *M. piperita* A₂ x S₁ *M. citrata* L (60,0 %), а найнижча в комбінації Зефір x *M. spicata* K-65 – 13,0 %.

3. Вирощування гібридних сіянців.

Для отримання нового вихідного матеріалу м'яти було висіяно 980 гібридних насінин, з яких вирощено 752 сіянці. Після попередньої органолептичної оцінки в розсадник вихідного матеріалу висаджено 677 гібридних сіянців. Проведено фенологічні спостереження та морфологічний опис рослин. За візуальною оцінкою виділено 236 сіянців з добрим розвитком куща. При проведенні повторної органолептичної оцінки сіянців в період їх цвітіння виділено 87 зразків з м'яким ментольним ароматом. Також проведено візуальну оцінку гібридів на ураження іржею та борошнистою росою, в ході якої даних хвороб не виявлено. За результатами вивчення, виділено 38 гібридних сіянців м'яти, кращі з яких будуть оцінюватись на заключних етапах селекції.

Таблиця 3.1-Органолептична оцінка гібридних сіянців в розрізі комбінацій схрещувань, 2017р.

Комбінація схрещування	Посіяно насінин, шт	Отримано сходів, шт	Схожість насіння, %	Кількість сіянців висаджених в розплідник, шт.	Кількість сіянців з добрим розвитком куща, шт.	Кількість сіянців з м'яким ароматом ментолу, шт.	Виділено сіянців для подальшого вивчення, шт.
<i>M. piperita</i> № 8 x <i>M. piperita</i> A ₂	170	89	52	80	30	12	9
<i>M. piperita</i> № 3. 5 x <i>M. spicata</i> 35	120	83	69	83	28	6	3
<i>M. piperita</i> A ₂ x S ₁ <i>M. citrata</i> L	300	258	86	237	79	42	14
<i>M. piperita</i> № 3.5 x <i>M. spicata</i> 2.8.14	34	31	91	31	13	4	1
<i>M. piperita</i> № 8 x <i>M. spicata</i> 2.8.14	150	137	91	124	34	7	5
<i>M. piperita</i> № 3. 5 x Зефір	23	8	35	8	1	4	1
Зефір x <i>M. spicata</i> K-65	13	10	77	10	3	-	-
<i>M. longifolia</i> K-195 x <i>M. piperita</i> A ₂	170	136	80	104	48	12	5
Всього:	980	752	77	677	236	87	38

4. Вивчення міжвидових гібридів м'яти.

В ході досліджень виявлено, що висота рослин становить від 46 см до 74 см, в сортів-контролів Чорнолиста та Лада відповідно 70 і 62 см (Табл. 4.1). Тривалість вегетаційного періоду в контрольних сортах 103 і 104 доби

відповідно, в зразках – від 97 до 110. При визначенні стійкості до полягання виявлено, що більш стійкими є низькорослі гібриди (до 5 балів). В сорту Лада даний показник становить 4 бали (Табл. 4.1). При визначенні стійкості до опадання листків встановлено, що два зразки мають оцінку 5 балів, два зразки 3 бали, а інші в т.ч. контролі – 4 бали (Табл. 4.1).

Фітопатологічна оцінка показала, що імунних до борошнистої роси гібридів не спостерігалось, у всіх зразків, в т.ч. і в сорту Лада стійкість складала 7-8 балів, сорт-контроль Чорнолиста має низьку стійкість – 5 балів. (Табл.4.1.). В період вегетації ураження іржею проявилось слабо, всі зразки і контролі мають високу стійкість (8-9 балів). (Табл.4.1). По відношенню до септоріозу імунних гібридів не виявлено, 4 зразки мають високу стійкість до даної хвороби, а решта – середню (на рівні 6-7 балів).

За результатами оцінки, такі гібриди як 17.01.32, 17.07.14, 17.01.42, 17.04.206 мають високу стійкість до комплексу хвороб.

Таблиця 4.1-Результати фенологічних і фітопатологічних спостережень
(середні дані за 2019-2020 рр.).

№ п/п	Сортозразок	Висота рослин, см	Тривалість вегетаційного періоду, дні.	Стійкість до полягання, бал.	Стійкість до опадання листіків, бал	Стійкість до хвороб, бал		
						Борошниста роса	Іржа	Септоріоз
1	Чорнолиста (контроль)	70	103	4	4	5	8	6
2	Лада (контроль)	62	104	4	4	8	8	6
3	17.01.32	74	98	4	4	7	9	8
4	17.07.14	46	98	5	3	8	9	8
5	17.01.05	70	104	4	4	8	8	6
6	17.05.07	48	97	4	4	8	8	8
7	17.01.57	55	109	4	4	7	8	6
8	17.01.42	65	99	4	5	8	9	8
9	17.04.206	50	110	5	3	8	9	8
10	17.02.03	60	108	4	5	8	8	6

Урожайність зеленої маси в сортах – стандартах Чорнолиста та Лада становить 8,02 т/га і 7,33 т/га відповідно. Три селекційні зразки мають урожайність нижчу ніж контролі, а п'ять зразків перевищують їх. Найвищу урожайність виявлено у зразках 17.01.32 та 17.01.42 (Табл.4.2).

Урожайність сухих листків в сортів-контролів Чорнолиста і Лада становить 1,38 т/га та 1,42 т/га відповідно. Три гібриди мають урожайність нижчу ніж сорти – стандарти. Найвищу урожайність мають сортозразки 17.01.32 (2,24 т/га), 17.01.05 (2,20 т/га) та 17.01.42 (2,24 т/га) (Табл. 4.2).

Оцінка гібридів щодо вмісту ефірної олії в листях і суцвіттях показала, що найвищу олійність має гібрид 17.01.42 (3,67 %). В контрольних сортів

Чорнолиста та Лада становить 1,624 % та 1,792 % відповідно. В решти зразків вміст олії в листі від 1,808 % до 3,123 % (Табл. 4.2).

Збір ефірної олії залежить від урожаю сухих листків та масової долі ефірної олії в них. В сортів - контролів він становить 22,4 кг/га та 26,1 кг/га відповідно. Серед досліджуваних зразків виділяються гібриди 17.01.32 (53,1 кг/га), 17.05.07 (46,4 кг/га), 17.02.03 (47,2 кг/га) та гібрид 17.01.42 у якого найбільший збір ефірної олії – 78,2 кг/га (Табл.4.2).

Всі селекційні зразки мають облистяність більше 55 відсотків. Найвищу облистяність (61%) мають гібриди 17.01.57 та 17.02.03 (Табл. 4.2).

Таблиця 4.2 -Продуктивність гібридів м'яти (середні дані за 2019-2020 рр.).

№ п/п	Селекційний зразок	Урожайність зеленої маси, т/га	% облистяності	Урожайність сухих листіків при 14 % вологості, т/га	Масова доля ефірної олії при 14 % вологості, %	Збір ефірної олії, кг/га
1	Чорнолиста (контроль)	8,02	60	1,38	1,624	22,4
2	Лада (контроль)	7,33	60	1,42	1,792	26,1
3	17.01.32	12,76	56	2,24	2,393	53,1
4	17.07.14	4,64	60	0,94	3,123	30,0
5	17.01.05	11,76	61	2,20	1,808	37,6
6	17.05.07	8,04	60	1,54	2,965	43,7
7	17.01.57	6,93	61	1,23	2,177	28,4
8	17.01.42	12,38	58	2,24	3,670	78,2
9	17.04.206	6,46	59	1,22	2,104	26,0
10	17.02.03	10,98	61	2,01	2,384	47,2
	НІР ₀₅	4,37		0,81	0,719	17,8

Висновки. Після проведення аналізу отриманих даних виділено сортозразки – 17.01.32, 17.02.03 та 17.01.42, які по комплексу господарсько-цінних показників характеризуються високою урожайністю, стійкістю до хвороб та абіотичних факторів.

Література

1. Мустьяцэ Г.И. Культура мяты перечной / Г.И. Мустьяцэ // - Кишинев. – Штиинца. – 1985. – 165 с.
2. Бугаенко Л.А. Полиплоидия и межвидовая гибридизация у мяты / Л.А.Бугаенко, Н.П.Шило. – Симферополь: ”Бизнес-Информ“, 2012. – 296 с.
3. Бугаенко Л. А., Резникова С. А. Генетический контроль биосинтеза терпеноидов у мяты. Сообщение I. Изучение генотипов некоторых видов и форм мяты по генам, контролирующим синтез основных компонентов эфирного масла // Генетика. – 1984. – том 2, № 11. – С. 1857-1862.
4. Бугаенко Л.А., Резникова С.А. Генетический контроль биосинтеза терпеноидов у мяты. Сообщение II. Изменчивость и наследование состава терпеноидов при межвидовых скрещиваниях // Генетика. – 1985. – Т. 20. – № 12. – С. 2018-2024.
5. Murroy M.J. The genetic basis for a third keton group in *Mentha spicata* / M.J. Murroy // Genetics. – 1960. – V-45. – №7. – P. 931-937.

6. Murroy M.J. The genetic for the conversion of menton to menthol in Japans mint / M.J.Murroy // Genetics. – 1960. – V.45. – №7. – P. 925-929
7. Murroy M.J. Genetic observation on Mentha oil biogenesis. / M.J. Murroy // An. Acad. Bras. Cience. – 1972. – V. 44 / Suppl. / – P. 24-30.
8. Lawrence B.M. A study of monoterpene interrelation ships in the genus Mentha with special reference to the origin of polygon and menthafuran / B.M. Lawrence // Doctoral thesis.-1978. – Rijks. University the Groningen. – Netherlands. – 302 p.
9. Reznickova S.A. Genetic control of terpene biosynthesis in mint breeding / S.A. Reznickova, L.A. Bugaenko // Proc. VII Int. Congr. Ess. Oils. – Japan. – 1977. – P.117-120.
10. Солоницкая В.Б., Касьянова Н.В. Состояние и перспективы селекции мяты перечной // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар. – 2000. – Вып. 123. – С. 69- 73.
11. Бугаенко Л.А. Генетические закономерности биосинтеза терпеноидов и перспективы регуляции содержания и качества эфирного масла при межвидовой гибридизации у мяты / Л.А.Бугаенко // Дис. д-ра биол. наук. – 1985. – М. – 440 с.
- 12.Адмиральская С.А. Биология цветения и гибридизация плодовых форм мяты *Mentha piperita* L. / С.А. Адмиральская // Ботан. журнал. – 1961. – Т. 46. – № 5. – С. 690-695.
13. Аринштейн А.И. Селекция эфиромасличных культур (методические указания) – Симферополь, 1977. – 150 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат. 1985. – 351 с.
15. Методические указания по оценке сортов и селекционного материала эфиромасличных культур на устойчивость к болезням и вредителям / В.А. Чумак, Л.С.Жолнина. – М.: ВАСХНИЛ. – 1980. – 25 с.
16. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения эфирного масла в эфироносах // Хим.- фарм. пром-сть – 1932 – № 8-9. – С. 326-329.

УДК 631.527:633.81

РЕЗУЛЬТАТИ КОНКУРСНОГО СОРТОВИПРОБУВАННЯ НОВОСТВОРЕНИХ СОРТОНОМЕРІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ СИЛІБІНІНУ В НАСІННІ

Харук І.Д.¹, завідувач відділу, к.т.н., **Куценко Н.І.**², завідувач відділу, к.с.-г.н.,
Мельничук Т.В.¹, к.с.-г.н., завідувач відділу, **Соловка В.І.**¹, н.с.,
Гуринович С.Й.¹, н.с.,

1–Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільськогосподарства Карпатського регіону НААН України, instapv@i.ua

2–Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: розторопша плямиста, селекція, силібінін, силімарин.

Актуальними напрямками світової селекції розторопші плямистої є створення високопродуктивних сортів з: високим вмістом силімарину та олії в насінні, стійких до біотичних, абіотичних факторів та обсіпання насіння; одночасним (синхронним) цвітінням та дозріванням; висотою рослин в межах

120 - 130 см (для підвищення стійкості до вилягання); зменшеною величиною і кількістю шипів на рослині [1, 2].

В результаті селекційної роботи в світі створені сорти розторопші плямистої з вмістом силімарину в межах 0,6 - 10,2 % [1, 2].

Селекційна робота з розторопшею плямистою в Україні організована недостатньо. В Державний реєстр сортів рослин України на 2021 рік занесено лише п'ять сортів, три з яких (Бойківчанка, Сіріус та Медея) створені селекціонерами Прикарпатської ДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН, а Сіріус та Медея відносяться до сортів високосилімаринового типу з вмістом силімарину в межах 4 %, що дає можливість використання їх як сировини для фармакологічної промисловості.

В даний час проводиться активна селекційна робота, спрямована на підвищення кількості флаволігнанів і зміну співвідношення флаволігнанових з'єднань в насінні культивованих рослин розторопші плямистої, зокрема збільшення вмісту силібініну, який проявляє найбільшу біологічну активність та за своїм вмістом має найбільшу питому вагу в фармацевтичних препаратах, виготовлених з насіння розторопші [3, 4].

Створення сучасних сортів розторопші плямистої з підвищеним вмістом силібініну є актуальним напрямком наукових досліджень, що сприятиме забезпеченню сільськогосподарських товаровиробників якісним насінням, значному розширенню посівних площ, підвищенню врожайності, повному забезпеченню фармацевтичної промисловості продуктами переробки даної культури та здешевленню ліків на її основі.

Селекційна робота над створення високопродуктивних сортів з підвищеним вмістом силібініну в Прикарпатській ДСГДС ведеться методом індивідуально - родинного добору із популяцій різного еколого-географічного походження, місцевих популяцій зони Прикарпаття та високосилімаринового селекційного матеріалу, створеного нами в попередні роки досліджень.

При проведенні наукових досліджень використовували загальноприйняту методику ведення селекційного процесу [5].

Дослідження на даному етапі передбачали вивчення та оцінку кращих сортономерів розторопші плямистої за основними біохімічними (вмістом: силімарину, силібініну та олії в насінні) і господарсько-цінними ознаками в розсаднику конкурсного сортовипробування, їх розмноження та передачу нових сортів з покращеними показниками на державне сортовипробування.

В розсаднику конкурсного сортовипробування, закладеному на полях селекційної сівозміни, були висіяні два сортономери та контрольний сорт Бойківчанка (з шириною міжрядь - 0,45 м, шириною ділянки - 3 м, обліковою площею - 100 м² та чотирикратною повторністю) в оптимальні для даної зони строки.

Основний тип ґрунтів – дернові глибокі опідзолені глеюваті важкосуглинкові (рН - 5,7). Система обробітку ґрунту включала: лущення стерні, оранку на глибину 25 - 27 см, передпосівну культивуацію в два сліди та передпосівний обробіток комбінованим агрегатом типу РВК - 3,6 [6, 7]. Доза мінеральних добрив складала N₆₀P₆₀K₆₀ [8].

На протязі вегетаційного періоду в польових умовах проводився комплекс агротехнічних заходів по догляду за рослинами та велись фенологічні, ентомологічні та фітопатологічні спостереження.

Обмолот сортономерів проводили комбайном Сампо 130 по мірі дозрівання кошиків.

Біохімічна оцінка зібраного насіння здійснювалась (з використанням існуючих методів) на наступні показники:

- вміст силімарину та силібініну в насінні - методом високоефективної рідинної хроматографії [9, 10];
- олійність - загальноприйнятим методом екстракції ліпідів в апараті Сокслета та експресним методом [11].

Господарська оцінка сортономерів представлена в табл.1.

Таблиця 1 – Господарська оцінка сортономерів

№ з/п	Сортономер, сорт	Висота рослин, см	Кількість продуктивних кошиків на рослині, шт.	Маса насіння з кошика, г	Маса насіння з рослини, г	Урожайність, ц/га	Довжина вегетаційного періоду, днів
1	25/20	180	5	3,50	17,5	18,0	118
2	50/20	180	5	3,60	18,0	20,0	118
3	Бойківч.- контр.	185	4	3,85	15,4	17,2	121

Урожайність насіння сортономерів за результатами досліджень знаходилась в межах 18,0 - 20,0 ц/га (у контрольного сорту Бойківчанка - 17,2 ц/га). Найвищу врожайність (на 2,8 ц/га вищу, ніж у контрольного сорту Бойківчанка) мав сортономер 50/20 - 20,0 ц/га.

Кількість продуктивних кошиків на рослинах в розсаднику складала 4 - 5 шт., а висота рослин - 180 см (сортономерів) та 185 см (контрольного сорту Бойківчанка).

Маса насіння з кошика знаходилась в межах 3,50 - 3,60 г (сортономерів) та 3,85 г (контрольного сорту Бойківчанка), а маса насіння з рослини сортономерів складала 17,5 - 18,0 г і виявилась вищою, ніж у контрольного сорту (15,4 г).

За результатами фенологічних спостережень довжина вегетаційного періоду сортономерів складала 118 днів (контрольного сорту Бойківчанка - 121 день). Досліджувані сортономери виявились більш скоростиглими в порівнянні з контрольним сортом.

Біохімічна оцінка сортономерів представлена в табл. 2.

Показники олійності досліджуваних сортономерів за результатами біохімічних досліджень складала 30,00 % і 30,55 % (у контрольного сорту Бойківчанка - 30,00 %) і знаходились на рівні минулорічних даних.

Вміст силімарину в насінні сортономерів досить високий і складає 4,32 % і 4,51 %. За вмістом силімарину досліджувані сортономері переважають контрольний сорт Бойківчанка з показником силімарину в насінні 3,08 %.

Вміст силібініну в насінні сортономерів складає 2,59 – 2,76 % (у контрольному сорту Бойківчанка – 1,65 %), а відсоток силібініну від загальної кількості флаволігнанів - 60,03 % і 61,15 % (у контрольному сорту Бойківчанка - 53,85 %).

Проведено також дослідження складу флаволігнанів в насінні сортономерів та контрольного сорту Бойківчанка та визначені їх кількісні показники (рис.1).

Таблиця 2 – Біохімічна оцінка сортономерів

№ з/п	Сортономер, сорт	Вміст, %							
		олії в насінні	+ - до контролю	силімарину в насінні	+ - до контролю	силібініну в насінні			
						загальна кількість	+ - до контролю	від суми флаволігнанів	+ - до контролю
1	25/19	30,00	0	4,32	+1,24	2,59	+0,94	60,03	+6,18
2	50/19	30,55	+0,55	4,51	+1,43	2,76	+1,11	61,15	+7,30
3	Бойківч.- контр.	30,00	-	3,08	-	1,65	-	53,85	-

Показники вмісту основних компонентів силімарину в досліджуваних зразках розторопші складать: силібінін – 53,85 - 61,15 %, силікрисин – 22,55 - 25,31 %, силідіанін – 12,31 - 17,66 %, таксифолін – 2,93 - 3,18 %.

Встановлено, що відібрані зразки насіння можна віднести до групи з переважаючим вмістом силібініну, який в насінні сортономерів є на 6,18 - 7,30 % вищим, ніж у контрольного сорту.

Таким чином, результати вивчення та оцінки селекційного матеріалу новостворених сортономерів розторопші плямистої в розсаднику конкурсного сортовипробування показали, що досліджувані сортономері за основними господарсько – цінними та біохімічними показниками переважають контрольний сорт Бойківчанка, а саме за: урожайністю - на 0,8 - 2,8 ц/га, вмістом силімарину - на 1,24 - 1,43 %, вмістом силібініну - на 0,94 - 1,11 %, відсотком силібініну від загальної кількості флаволігнанів - на 6,18 - 7,30 %, а за складом флаволігнанів у насінні відносяться до групи з переважаючим вмістом силібініну, який від загальної кількості флаволігнанів складає: 60,03 - 61,15 % (у досліджуваних сортономерів) та 53,85 % (у контрольного сорту Бойківчанка).

Вироблена необхідна кількість високоякісного селекційного матеріалу для ведення первинного насінництва новостворених сортономерів, що пройдуть державне сортовипробування.

Таким чином, проведена селекційна робота щодо створення сортів розторопші плямистої з підвищеним вмістом силібініну дозволила виділити високопродуктивні сортономери з високими якісними показниками, які сприятимуть (після проходження їх державного сортовипробування) забезпеченню фармацевтичної промисловості якісними продуктами переробки та розширенню спектру використання даної культури.

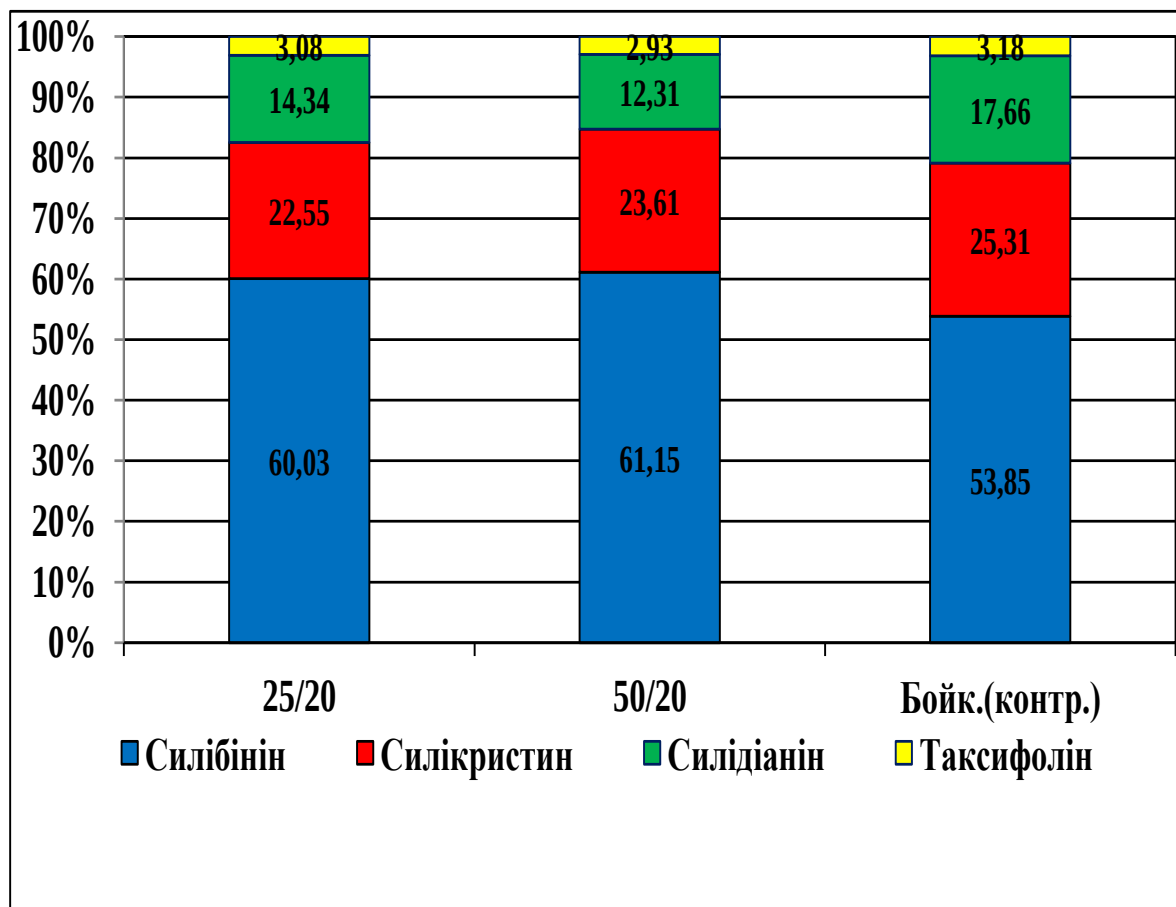


Рис. 1 - Відносний вміст основних флаволігнанів в силімарині насіння сортономерів та контрольного сорту Бойківчанка

Література

1. Alemardan A, Karkanis A, Salehi R (2013) Breeding Objectives and Selection Criteria for Milk Thistle [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.] Improvement Not Bot Horti Agrobo 41(2): 340 - 347.
2. Кирцова М.В. Деменина Л.Г. и др. Итоги селекционной работы с расторопшей пятнистой // Матер. Междунар. науч. конф., посвященной памяти проф. А.И. Шретера «Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений». М.: ВИЛАР. 2004. Т. 2. С. 41 - 44.
3. Характеристика состава лекарственных препаратов и семян расторопши пятнистой (*Silybum marianum*) / А.С. Щекатикина [и др.] // Труды

БГУ. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. - 2006. - Вып. 1. - С. 280 - 290.

4. Silybin and silymarin - new and emerging applications in medicine / R. Gazák [et al.] // Curr. Med. Chem. - 2007. - Vol. 14, № 3. - P. 315 - 318.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, вып. 3, 1972.

6. Новицкий Г.И., Федорчук М.И., Ширенко Б.К. Технология выращивания расторопши пятнистой. Ж. «Phytonica». - № 5. - 2011. - с. 1 - 3.

7. Сірик Н.П., Покрищенко В.М., Колтипіна С.Б., Гулько Н.Б., Петров А.С., Савчук Л.П. Технологія вирощування розторопші плямистої. «Аграрна наука - виробництву». К. - № 1. - 2010. - с. 21.

8. Т. Мельничук, В. Сендецький, І. Кифорук, О. Стельмах, Г. Жирун, І. Харук. Вплив строків сівби та застосування гербіцидів на продуктивність розторопші плямистої в умовах Прикарпаття // Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. - 2019. № 23. С. 82 - 87.

9. Куркин В.А. Количественное определение силибинина и суммы флаволигнанов в плодах *Silybum marianum* (L.) Gaerth./ В.А. Куркин [и др.] // Раст. рес. - 1996.- вып. 3.- с. 80 - 86.

10. Розторопші плоди. Державна Фармакопея України: в 3т./ Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2 - е вид. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. - Т. 3. - с. 442.

11. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава. Издание официальное. Межгосударственный стандарт (ГОСТ 30418-96). Госстандарт Украины, 1998 г.

УДК 633.819:631.53.01

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ПЕРВИННОГО НАСІННИЦТВА ВИСОКОСИЛІБІНІНОВИХ СОРТІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ

Харук І.Д.¹, завідувач відділу, к.т.н., **Куценко Н.І.**², завідувач відділу, к.с.-г.н., **Мельничук Т.В.**¹, завідувач відділу, к.с.-г.н., **Соловка В.І.**¹, н.с., **Гуринович С.Й.**¹, н.с., **Слободян М.М.**¹, н.с.

1—Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України, instapv@i.ua

2—Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН України, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: первинне насінництво, розсадник, розторопша плямиста, силібінін, силімарин.

Останніми роками у багатьох країнах світу широкого використання набула розторопша плямиста, яку завдяки неабияким цілющим властивостям називають «подарунком Діви Марії». Мабуть, жодну рослину на Землі не удостоїли такого високого звання.

Розторопша в традиційній медицині застосовується вже більше 2000 років. Перший науковий опис розторопші, як лікарської рослини, зустрічається в працях Теофаста і датується IV століттям до нашої ери. Згадується вона в числі лікарських засобів також в працях знаменитого грецького лікаря Діоксорида та класика античної медицини Галена. Використовується розторопша і в сучасній медицині багатьох країн світу, в тому числі і України.

Виділена з плодів розторопші плямистої і названа силімарином група флавоноїдів, які містять флаволігнани силібінін, силідіанін і силікрістин, введена в клінічну практику в якості спеціальних гепатопротекторних засобів, які лікують гострі та хронічні гепатити, цирози, запалення жовчних протоків, жовчокам'яну хворобу, холецистити та інші хвороби [1, 2, 3].

Біологічна активність препаратів з розторопші залежить від вмісту в них силібініну, силікрістину і силідіаніну. Найбільшу біологічну активність проявляє силібінін, який за своїм вмістом має найбільшу питому вагу в фармацевтичних препаратах, виготовлених з насіння розторопші [4, 5].

В результаті селекційної роботи в світі створені сорти розторопші плямистої з вмістом силімарину в межах 0,6 - 10,2 % (в залежності від географічної зони культивування) [6, 7].

В Прикарпатській ДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН створені сорти розторопші плямистої Сіріус та Медея з вмістом силімарину в межах 4 %, що дає можливість використання їх як сировини для фармакологічної промисловості, а також передано в державне сортовипробування сорт розторопші плямистої з підвищеним вмістом силібініну в насінні.

Створення сортів даного типу якості вимагає організації відповідної насінницької роботи для виробництва високоякісного посівного матеріалу.

Дослідження в даному напрямку були спрямовані на вивчення та оцінку насінницького матеріалу родопчаткових рослин та родин за основними господарсько - цінними та біохімічними показниками і встановлення параметрів індивідуально - родинного добору для ефективного ведення насінницького процесу високосилібінінових сортів та проводились на етапі попереднього сортовипробування (з відповідним рівнем біохімічних показників насіння) методом індивідуально - родинного добору згідно запропонованої в попередні роки досліджень схеми ведення насінницького процесу розторопші плямистої, що передбачає наступні первинні ланки [8]:

- розсадник випробування нащадків 1-го року (РВ - 1);
- розсадник розмноження 1-го року (Р - 1).

Основні дослідження проводились в розсаднику випробування нащадків 1-го року, закладеному на полях селекційної сівозміни, в якому було висіяно 10 родин (ширина міжрядь - 45 см, довжина рядків - 3 м) на площі 0,01 га в оптимальні для даної зони строки. Основний тип ґрунтів – дернові глибокі опідзолені глеюваті важко суглинкові (рН - 5,7). Система обробітку ґрунту включала: лущення стерні, оранку на глибину 25 - 27 см, передпосівну культивуацію в два сліди та передпосівний обробіток комбінованим агрегатом типу РВК - 3,6 [9]. Доза внесення мінеральних добрив - $N_{60}P_{60}K_{60}$ [10].

Насінницький матеріал зібраних родин оцінювався з використанням існуючих методів на наступні біохімічні показники:

- вміст силімарину та силібініну в насінні - методом високоефективної рідинної хроматографії [11, 12];

- олійність - загальноприйнятим методом екстракції ліпідів в апараті Сокслета та експресним методом [13].

З врахуванням результатів попередніх досліджень в якості параметрів індивідуально - родинного добору були використані: кількість продуктивних кошиків на рослині; маса насіння з рослини; кількість відібраних рослин; продуктивність та кількість висіяних родин; вміст силімарину та силібініну в насінні.

Відбір родопочаткових рослин розторопші плямистої проводився в розсаднику РВ - 1, де відомі біохімічні показники висіяних родин. Результати лабораторних досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати лабораторних досліджень родопочаткових рослин

Кількість продуктивних кошиків на рослині, шт.	Маса насіння з кошика, г	Маса насіння з рослини, г	Кількість рослин	
			шт.	%
3	3,30 - 4,00	9,90 - 12,00	5	10
4	3,00 - 4,20	12,00 - 17,00	21	42
5	2,50 - 3,80	12,50 - 19,00	16	32
6	2,50 - 3,40	15,00 - 19,20	8	16
Всього	-	-	50	100

Найбільш типовими виявились рослини з кількістю продуктивних кошиків 4 - 5 шт. (74 % рослин), тому відбір рослин для подальшого ведення насінницького процесу проводили за кількістю кошиків на рослині (4 - 5 шт.) та масою насіння з рослини ($\geq 12,0$ г). Зазначеної кількості насіння з рослини (12,0 - 19,0 г) достатньо для посіву окремої родини з врахуванням створення 100 % страхового фонду.

Біохімічний аналіз на вміст силібініну не проводився в зв'язку з недостатньою кількістю насіння з однієї рослини для його проведення, високою вартістю та необхідністю залучення спеціалізованих лабораторій за межами області. Так як родопочаткові рослини будуть відбиратись в розсаднику РВ - 1, де відомі біохімічні показники висіяних родин, а той чи інший сорт розторопші плямистої високосилібінінового типу має стабільний вміст силібініну, достатньо буде здійснювати добір типових родопочаткових рослин за кількістю кошиків на рослині та масою насіння з рослини.

Для ефективного ведення первинного насінництва сортів розторопші плямистої з високим вмістом силібініну в насінні (з врахуванням завдань на виробництво насіння еліти, страхових фондів у розмірі 100 %, відповідного рівня вибракування) та закладки елітних посівів на площі ~ 10 га достатньо проводити відбір окремих рослин в кількості до 25 шт. та висівати до 10-и родин.

В процесі насінницьких досліджень проводилась також оцінка насінницького матеріалу родин розторопші плямистої за господарсько-цінними та біохімічними показниками, результати якої представлені в табл. 2.

Так як продуктивність зібраних родин досить висока (17,5 - 20,3 ц/га), одним з критеріїв відбору вибрана продуктивність 18,5 ц/га і більше, оскільки 70 % родин зібрано з показником 18,5 - 20,3 ц/га (7 родин).

Таблиця 2 – Результати лабораторної оцінки родин

№ родини	Кількість продуктивних кошиків на рослині, шт.	Маса насіння з рослини, г	Продуктивність родини, ц/га	Олійність, %	Вміст силімарину в насінні, %	Вміст силібініну в насінні	
						загальна кількість, %	в % від суми флаволігнанів
1	4	16,70	18,8	30,33	3,85	2,22	57,75
2	5	17,19	19,1	30,12	3,99	2,27	56,99
3	5	17,10	19,0	30,18	3,02	1,65	54,59
4	5	16,20	18,0	30,00	3,52	1,93	54,73
5	5	18,27	20,3	30,90	3,58	2,06	57,43
6	4	16,85	19,3	31,57	3,55	2,04	57,45
7	4	16,56	18,4	30,28	3,46	1,90	54,75
8	4	15,65	17,5	28,33	3,51	1,95	55,57
9	5	16,65	18,5	30,46	2,93	1,62	55,28
10	5	18,20	20,3	29,82	4,04	2,32	57,54

Аналізуючи отримані результати біохімічної оцінки родин, олійність насіння виявилась найбільш стабільною ознакою та в більшості зібраних родин знаходилась в межах 30 %, тому критеріями відбору родин вибрано вміст силімарину (> 3,5 %) та силібініну (> 2,0 %).

Результати комплексного відбору родин представлені в табл. 3.

Таблиця 3 – Результати комплексного відбору родин

№ родини	Вміст, %		Продуктивність родин, ц/га
	силімарину в насінні	силібініну в насінні	
1 (+)	3,85 +	2,22 +	18,8 +
2 (+)	3,99 +	2,27 +	19,1 +
3 (-)	3,02 -	1,65 -	19,0 +
4 (-)	3,52 +	1,93 -	18,0 -
5 (+)	3,58 +	2,06 +	20,3 +
6 (+)	3,55 +	2,04 +	19,3 +
7 (-)	3,46 -	1,90 -	18,4 -
8 (-)	3,51 +	1,95 -	17,5 -
9 (-)	2,93 -	1,62 -	18,5 +
10 (+)	4,04 +	2,32 +	20,3 +

В результаті відбору за трьома показниками (продуктивністю, вмістом силімарину та силібініну в насінні) з 10-и висіяних родин відібрано 5 родин з наступними показниками насіння: продуктивністю – 18,8 - 20,3 ц/га; вмістом силімарину – 3,55 - 4,04 %; вмістом силібініну – 2,04 - 2,32 %.

Виходячи з параметрів однієї родини (кількості рядків довжиною 3 м - п'ять, рослин однієї родини ~ 75 шт., маси насіння з однієї рослини - 17,5 г) та середньої продуктивності в межах 19,5 ц/га, кількість насіння з 5-и родин складає ~ 6,5 кг, якого достатньо (з врахуванням 100 % страхового фонду) для закладки розсадника розмноження на площі ~ 0,35 га, отримання кондиційного насіння в межах 550 кг та подальшого виробництва насіння еліти (з врахуванням 100% страхового фонду) на площі ~ 10 га за звичайного способу посіву.

Параметри індивідуально-родинного добору представлені в табл. 4.

Таблиця 4 – Параметри індивідуально-родинного добору при веденні первинного насінництва високосилібінінових сортів розторопші плямистої

Складові відбору	Параметри відбору
Відбір родопочаткових рослин	Відбір окремих рослин
Місце відбору	Розсадник випробування нащадків РВ - 1
Кількість продуктивних кошиків на рослині, шт.	4 - 5
Маса насіння з рослини, г	$\geq 12,0$
Кількість відібраних рослин, шт.	до 25*
Кількість висіяних родин, шт.	до 10*
Продуктивність родин, ц/га	$> 18,5$
Вміст силімарину в насінні, %	$> 3,5$
Вміст силібініну в насінні, %	$> 2,0$

* для виробництва насіння еліти на площі 10 га.

Таким чином, в результаті проведених насінницьких досліджень встановлено основні параметри індивідуально - родинного добору сортів розторопші плямистої з підвищеним вмістом силібініну при веденні їх первинного насінництва, що забезпечать підтримання якісних показників насіння сортів даного типу на відповідному сортовому рівні та виробництво необхідної кількості посівного матеріалу.

Література

1. Сірик Н.Н., Покрищенко В.М., Савчук Л.П. Технологія вирощування розторопші плямистої. Наук.-інф. бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука-виробництво», Київ, № 1, 2010, с.21.
2. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений, т.6 (Цветковые растения), Москва, «Просвещение», 1981, с.511.
3. Яковенко Э.П., Григорьев П.Я. Механизмы желчеобразования и желчегонные препараты. Лечащий врач, 2005, № 6 на сайте www.Lvrach.ru.
4. Характеристика состава лекарственных препаратов и семян расторопши пятнистой (*Silybum marianum*) / А.С. Щекатицина [и др.] // Труды

БГУ. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. - 2006. - Вып. 1. - С. 280 - 290.

5. Silybin and silymarin - new and emerging applications in medicine / R. Gazák [et al.] // Curr. Med. Chem. - 2007. - Vol. 14, № 3. - P. 315 - 318.

6. Alemardan A, Karkanis A, Salehi R (2013) Breeding Objectives and Selection Criteria for Milk Thistle [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.] Improvement Not Bot Horti Agrobi 41(2): 340 - 347.

7. Кирцова М.В. Деменина Л.Г. и др. Итоги селекционной работы с расторопшей пятнистой // Матер. Междунар. науч. конф., посвященной памяти проф. А.И. Шретера «Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений». М.: ВИЛАР. 2004. Т. 2. С. 41 - 44.

8. Мазур В.О., Харук І.Д., Щербань Г.Є., Соловка В.І., Король М.М., Туць Л.І. Методичні рекомендації по удосконаленню селекційного процесу та системи ведення первинного насінництва високосилімарінових сортів розторопші плямистої / Івано-Франківськ: Вид-во «Прінт - СВ», 2015 - 27 с.

9. Новицкий Г.И., Федорчук М.И., Ширенко Б.К. Технология выращивания расторопши пятнистой. Ж. «Phytonica». - № 5. - 2011. - с. 1 - 3.

10. Т. Мельничук, В. Сендецький, І. Кифорук, О. Стельмах, Г. Жирун, І. Харук. Вплив строків сівби та застосування гербіцидів на продуктивність розторопші плямистої в умовах Прикарпаття // Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. - 2019. № 23. С. 82 - 87.

11. Куркин В.А. Количественное определение силибинина и суммы флаволигнанов в плодах *Silybum marianum* (L.) Gaertn./ В.А. Куркин [и др.] // Раст. рес. - 1996.- вып. 3.- с. 80 - 86.

12. Розторопші плоди. Державна Фармакопея України: в 3т./ Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». - 2 - е вид. - Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. - Т. 3. - с. 442.

13. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава. Издание официальное. Межгосударственный стандарт (ГОСТ 30418-96). Госстандарт Украины, 1998 г.

УДК:632.4:633.88

ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА МІКОБІОТА НАСІННЯ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ

Швидченко К.Р., аспірантка кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
Башта О.В., к.б.н., доцент, **Гентош Д.Т.**, к.с.-г.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування,
kira.lubimova28@gmail.com,

Ключові слова: ехінацея пурпурова, насіння, енергія проростання, схожість, мікобіота, ендofітна мікрофлора, епіфітна мікрофлора.

Ехінацея пурпурова – цінна лікарська культура. Наземна та підземні частини рослини служать сировиною для промислового отримання препаратів

імуномодулюючої дії. Використовують кореневища, заготовлені навесні або восени, і суцвіття, зібрані під час цвітіння. Виготовлені з ехінацеї пурпурової препарати є витяжками з усіх частин як свіжої, так і висушеної рослини. Встановлено, що більша кількість екстрактивних речовин в коренях накопичується при вирощуванні культури прямим посівом насіння в ґрунт, в порівнянні з розсадним способом.

Ехінацея пурпурова характеризується високою біологічною пластичністю та адаптивністю, чудово поєднує високу продуктивність з високою екологічною стійкістю, продуктивним довголіттям, хорошими кормовими і лікарськими перевагами, стійким плодоношенням. На теперішній час в нашій країні ще не повністю розроблені питання насінництва даної культури. Як правило, для отримання посівного матеріалу ехінацеї пурпурової в Україні із загальних посівів виділяють окремі ділянки або проводять спеціальні посіви за загальноприйнятою технологією.

Основою успішного розмноження виду в культурі є енергія проростання та схожість, оскільки здатність до насінневого поновлення залежить не тільки від його кількості, а й від якості.

При вирощуванні ехінацеї пурпурової досить гостро стоїть питання отримання дружніх сходів і подальше створення продуктивної плантації. У даного виду досить низька польова схожість, що значно утруднює процес вирощування. До складових якості насіння входить показник наявності хвороботворної інфекції. На поверхні насіння ехінацеї пурпурової знаходиться велика кількість мікроорганізмів, які посилено розмножуються і викликають хвороби рослини. Незараженого насіння практично не існує, оскільки воно є повноцінним поживним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів.

Мікрофлора, яка зустрічається на насінні, буває паразитною і сапрофітною. Деякі сапрофіти за певних умов мають здатність переходити до паразитичного способу життя і змінювати хімічний склад і фізичні властивості насіння. За таких умов вони сильно шкодять під час зберігання насіння, знижуючи його якість і життєздатність. Патогенні мікроорганізми можуть переходити до сапрофітного живлення. До напівпаразитів належать деякі види грибів роду *Alternaria*.

За способом потрапляння та типом проникнення мікрофлору насіння поділяють на епіфітну та ендofітну. Епіфітна мікрофлора – це група мікроорганізмів, які заселяють поверхню вегетуючих рослин і насіння та живляться продуктами життєдіяльності рослинних клітин і поверхневими забрудненнями. За нормальних умов вони не проникають у внутрішні тканини. Але за підвищеної вологості епіфітна мікрофлора може спричинити значну шкоду. Епіфітна мікрофлора представлена неспороутворюючими бактеріями, які становлять 80-99 % загальної кількості мікроорганізмів, грибами родів *Alternaria*, *Mucor*, *Cladosporium*, плісневими грибами родів *Penicillium* та *Aspergillus*.

Ендofітна (фітопатогенна) мікрофлора складається із мікроорганізмів, які можуть проникати всередину рослини, розвиватися там, спричинювати

захворювання насіння і пророслих з нього рослин. До цієї групи відносять сажкові гриби, гриби родів *Fusarium*, *Drechslera*, *Septoria*.

Інтенсивний розвиток епіфітної мікрофлори насіння ехінацеї пурпурової пов'язаний із виділенням рослиною різних мінеральних та органічних сполук. Ураження насіння ехінацеї пурпурової мікрофлорою може відбуватися в різні періоди вегетації культури, під час збирання урожаю, в період зберігання насіння.

Епіфітна мікрофлора на насінні ехінацеї пурпурової є досить небезпечною, оскільки після проростання насіння вона може потрапити на корені рослини і викликати загальне пригнічення росту і розвитку.

Мета досліджень – встановлення кількості насінин (у відсотках), здатних утворювати нормальні проростки за оптимальних умов пророщування та оцінка фітосанітарного стану насіння на ураження патогенами.

Визначення енергії проростання та лабораторної схожості насіння ехінацеї пурпурової проводилося згідно відповідних нормативних документів – ДСТУ 7666:2014 і ДСТУ 7018:2009 шляхом пророщування в умовах вологої камери на фільтрувальному папері.

В ході дослідів було взято три варіанти різного насіння. Із насіння культури для кожного варіанту було відібрано чотири проби по 50 насінин. Насіння бралось підряд, не вибираючи. Насіння розкладали на двох шарах зволоженого фільтрувального паперу, укладеного в чашки Петрі. Після розкладання насіння чашки Петрі ставили в термостат і пророщували за температури 20°C. Згідно ДСТУ 7018:2009 Насіння квітково-декоративних культур. Правила приймання та методи визначення якості визначення енергії проростання проводилося на 7-й день, схожості – на 14-й день.

Визначаючи енергію проростання, було підраховано і відібрано з ложа насіння, яке нормально проросло і загнило. У разі визначення схожості окремо враховувалося нормально проросле, тверде, набухле, загниле і ненормально проросле насіння. Схожим вважали нормально проросле насіння, тобто таке, що має нормально розвинений проросток або корінчик розміром, не меншим за довжину насінини. Згідно ДСТУ 7018:2009 до несхожого насіння відносили:

а) ненормально проросле:

- з проростками, у яких первинного кореня немає або короткий, такий, що зупинив ріст або тонкий, слабкий;

- підсім'ядольне коліно з перетяжкою, або коротке й товсте, закручене, водянисте;

- сім'ядолей немає або одна із них з ознаками пошкодження, або дві збільшені сім'ядолі з коротким підсім'ядольним коліном, але без первинного корінчика, або сім'ядолі, у яких більше ніж половина площі обламана;

- таке, що має проростки із зогненими сім'ядолями, підсім'ядольним коліном, первинним коренем або пошкодженою верхівкою пагона;

- проростки, що мають корінчики із здуттями, які на час обліку не дали нормальних для культури додаткових корінчиків;

б) загниле:

- насіння із м'яким ендоспермом, що розкладається, загнилим зародком та

частково або повністю загнилими корінчиками;

в) набухле:

- насіння, яке під час пророщування до встановленого терміну не проросло.

Схожість та енергія проростання були обчислені як середнє арифметичне результатів пророщування чотирьох проб і виражені у відсотках. Обчислення виконувалися з точністю до 0,1%, з наступним заокругленням результатів до цілого числа. Під час обчислення результатів аналізування насіння ехінацеї пурпурової для отримання середнього арифметичного результату кожену з чотирьох проб подвоювали, далі обчислювали, як і в інших випадках. Відповідно до ДСТУ 7018:2009 визначення схожості повторювали:

- у разі розбіжності результатів двох проб із середнім арифметичним на величину, що перевищує граничні відхили;

- якщо схожість була нижчою за граничну норму, встановлену стандартом на посівні якості насіння, але відхилялася від неї не більше ніж на 5 %;

- якщо під час повторного аналізування насіння відхил двох проб знову виявився більшим за граничний або насіння виявилось некондиційним, то схожість обчислювали як середнє арифметичне результатів двох визначень, тобто восьми проб насіння;

- якщо під час повторного визначення схожості насіння виявиться кондиційною, то величину відсотка показника енергії проростання і схожості обчислюють за даними останнього визначення.

З метою виявлення зовнішньої і внутрішньої зараженості насіння ехінацеї пурпурової хворобами застосовувався біологічний метод, заснований на стимулюванні росту і розвитку патогенних мікроорганізмів у зараженому насінні. Зараженість насіння визначали під час пророщування у вологій камері. Грибні хвороби проявлялися на пророслому і непророслому насінні як плями різної форми і забарвленості, наліт грибниці, потворність, деформація або відмирання частин проростків. Щоб контролювати правильність розпізнавання патогенів застосовували мікроскопування.

В результаті досліджень на 7-й день було визначено енергію проростання насіння ехінацеї пурпурової в трьох варіантах: у першому (рік урожаю 2017) і другому варіантах (рік урожаю 2020) насіння не проросло взагалі, у третьому варіанті (рік урожаю 2020) енергія проростання становила 32%. На 14-й день було визначено схожість насіння ехінацеї пурпурової: перший варіант – 15%, другий варіант – 4%, третій варіант – 50%.

Згідно ДСТУ 7666:2014 Насіння лікарських рослин (ехінацея пурпурова, розторопша плямиста). Сортові та посівні якості. Технічні умови існують норми посівних якостей насіння ехінацеї:

1. категорія насіння ОН (оригінальне, добазове насіння – насіння первинних ланок насінництва, яке реалізують для подальшого розмноження і отримання елітного насіння) – схожість не менше 85%;

2. категорія насіння ЕН (елітне, базове насіння – насіння, отримане від послідовного розмноження оригінального насіння в елітно-насінницьких та

інших господарствах, внесених у Реєстр виробників насіння) – 80%;

3. сертифіковане (репродукційне) насіння – насіння, отримане від послідовного пересівання елітного насіння. До категорії репродукційного за посівними якостями прирівнюють насіння ще не визначених селекційних форм, що проходять виробниче випробування (розмноження незареєстрованого сорту. Репродукційне насіння поділяють на першу та другу категорії. Репродукційне насіння наступних генерацій, починаючи з третьої, у лікарському рослинництві до сівби не допускають):

P_{1-3} (насіння першої-третьої репродукції) – схожість не менше 70 %;

P_H (четверта та подальші репродукції насіння) – схожість не менше 55 %.

Визначення видового складу вилученої з насіння ехінацеї пурпурової мікрофлори дало змогу встановити, що домінуючою виявилася епіфітна (поверхнева) мікрофлора, представлена грибами родів *Alternaria* spp. (*Alternaria alternata*, *Alternaria tenuissima*), *Cladosporium* spp. (*Cladosporium herbarum*), *Mucor* spp., *Rhizopus* spp. (*Rhizopus stolonifer*), *Penicillium* spp. (*Penicillium glaucum*) і *Aspergillus* spp. (*Aspergillus niger*). Також на насінні ехінацеї пурпурової була виявлена ендоефітна мікрофлора, представлена грибами родів *Fusarium* spp.

Виходячи з отриманих результатів і спираючись на вищезазначені норми посівних якостей, було зроблено висновок, що проаналізоване насіння ехінацеї пурпурової належить до репродукційного насіння п'ятої та подальших репродукцій, а це означає що подібне насіння не може допускатися до сівби в лікарському рослинництві. В ході визначення внутрішньої та зовнішньої зараженості насіння ехінацеї пурпурової було виділено ендоефітну та епіфітну мікрофлору, серед якої домінувала остання, представлена рядом плісневих грибів – *Alternaria* spp., *Mucor* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp.

Література

1. ДСТУ 7018:2009. Насіння квітково-декоративних культур. Правила приймання та визначення якості. – Чинний від 2011-01-01. – Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 53 с. – (Національний стандарт України).

2. ДСТУ 7666:2014. Насіння лікарських рослин (ехінацея пурпурова, розторопша плямиста). Сортіві та посівні якості. Технічні умови. – Чинний від 2015-07-01. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. – 4 с. – (Національний стандарт України).

3. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н.А. Наумова. – Ленинград: Колос, 1970. – 208 с.

4. Поспелов С.В. Динамика развития надземной части эхинацеи пурпурной в первый год вегетации / С.В. Поспелов, В.Н. Самородов, С.А. Кравченко, И.Г. Письмак // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 2000. – № 2. – С. 19-21.

5. Самородов В.Н. Фитохимический состав представителей рода эхинацея и его фармакологические свойства / В.Н. Самородов, С.В. Поспелов, Г.Ф. Моисеева, А.В. Середа // Химико-фармацевтический журнал. – 1996. – № 4. – С. 32-37.

6. Самородов В.Н. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания / В.Н. Самородов, С.В. Поспелов. – Полтава: Верстка, 1999. – 52 с. – ISBN 966-95300-9-1.

7. Самородов В.Н. Эхинацея на рубеже XXI века: проблемы, тенденции, перспективы / В.Н. Самородов, С.В. Поспелов // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 2000. – № 3. – С. 90-97.

8. Семенов А.Я. Инфекция семян хлебных злаков / А.Я. Семенов, Р.Н. Федорова. – Москва: Колос, 1984. – 95 с.

9. Столяр И.С. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / И.С. Столяр. – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1983. – 210 с.

УДК 633.88: 631.527

**ЕКСТРАКТИ ПЛОДІВ ДЕРЕНУ СПРАВЖНЬОГО (*CORNUS MAS L.*)
ЯК ЧИННИКИ КОРЕКЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕНЗИМІВ
АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ЕРИТРОЦИТАХ КРОВІ ЩУРІВ
ЗІ СТРЕПТОЗОТОЦИНОВИМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ**

Каланова С. А., студентка біологічного факультету; **Дзидзан О. В.**, аспірант кафедри біохімії; **Бродяк І. В.**, доцент кафедри біохімії; **Сибірна Н. О.**, завідувач кафедри біохімії,

Львівського національного університету імені Івана Франка,

svitlana.kalanova@lnu.edu.ua

Ключові слова: цукровий діабет, дерен справжній, оксидативний стрес, система антиоксидантного захисту, каталаза, супероксиддисмутаза, глутатіонпероксидаза.

За цукрового діабету (ЦД) більшість метаболічних шляхів зазнають суттєвих змін, що створює сприятливі передумови для розвитку діабетичних ускладнень [1]. Діабет зазвичай діагностують на основі показників рівня глюкози в плазмі натще або протягом двох годин у тесті толерантності до глюкози, а також за показниками глікозильованого гемоглобіну – HbA1c. Розроблення чіткої методики лікування ЦД на сьогоднішній день є одним з найактуальніших завдань біології і медицини [2].

Активні форми кисню (АФО), такі як супероксидний аніон, гідроген пероксид й гідроксильні радикали [3], утворюються на фізіологічному рівні, в основному, в мітохондріях і пероксисомах. Вони продукуються ендogenous, виконуючи ряд фізіологічних функцій, особливо в сигнальних шляхах [4]. Слід зазначити, що АФО постійно утворюються в клітині, але їх рівень у нормі настільки невеликий, що клітина або інактивує їх за допомогою антиоксидантної системи, або замінює пошкоджені біомолекули. Збільшення кількості АФО спричиняє дисбаланс між прооксидантами антиоксидантними захисними механізмами організму і призводить до стану, який називають оксидативним стресом. Оксидативний стрес є одним з основних чинників, який ініціює розвиток ускладнень за діабету.

Генерування АФО в еритроцитах пов'язано з аутоокисленням гемоглобіну і хімічними реакціями Фентона. Значна частина АФО в еритроцитах утворюється ферментативно, а саме опосередковано за участю НАДФН-оксидази, активність якої регулюється протеїнкіназою С [5]. Метою роботи було дослідити вплив екстрактів плодів *Cornus mas L.* на активність ензимів антиоксидантного захисту в еритроцитах крові щурів зі стрептозотоксин-індукованим ЦД.

Дослідження були проведені на самцях білих щурів лінії Wistar з масою тіла 120–160 г, яких утримували в стандартних умовах віварію. Цукровий діабет було індуковано внутрішньочеревним введенням стрептозотоксину, розведеного в 10 мМ цитратному буфері (рН 4,5) з розрахунку 55 мг/кг маси

тіла тварини. Починаючи з десятого дня після індукції діабету тваринам перорально вводили екстракти червоних і жовтих плодів дерену справжнього, а також логанову кислоту протягом 14 днів у дозі 20 мг/кг маси тіла. Тварин було поділено на п'ять експериментальних груп: I – контроль; II – тварини з експериментальним ЦД; III – тварини з ЦД, яким вводили екстракт червоних плодів дерену справжнього; IV – тварини з ЦД, яким вводили екстракт жовтих плодів дерену справжнього, V – тварини з ЦД, яким вводили логанову кислоту, виділену з жовтих плодів дерену. Щурів усіх дослідних груп декапітували під ефірним наркозом на п'ятнадцятий день експерименту та проводили забір крові.

Еритроцити відділяли з периферичної крові центрифугування за 3000 об/хв протягом 15 хв. Плазму відбирали. Еритроцити тричі промивали охолодженим фізіологічним розчином за 3000 об/хв по 5 хв. Відмиті еритроцити гемолізували дистильованою водою, додаючи до 1 мл еритроцитарної маси 2 мл дистильованої води. Суміш перемішували впродовж 10 хв і центрифугували за 8000 об/хв для видалення стром еритроцитів. Відбирали супернатант, в якому проводили визначення активності ензимів антиоксидантного захисту.

Активність супероксиддисмутази (СОД) оцінювали за кількістю утвореного нітроформазану [6, 7]. До 0,1 мл гемолізату додавали 1,5 мл інкубаційної суміші, що містила 39 мМ ЕДТА-Na, 114 мМ нітротетразолій синій (мета-форма), 54 мМ феназинметасульфат, розчинені у 0,15 М фосфатному буфері (рН 7,8). У холосту пробу замість супернатанту вносили дистильовану воду. Реакцію запускали додаванням 0,05 мл розчину НАДН + H^+ . Через 10 хв проводили вимірювання екстинкції за $\lambda = 540$ нм.

Активність каталази [6, 7] визначали у реакції, яку запускали додаванням гемолізату у 0,05 М трис-НСІ буфері (рН 7,8) до 0,03% розчину H_2O_2 . Реакцію у дослідній пробі зупиняли через 10 хв додаванням 4% розчину амоній молібдату. Холоста проба містила одразу розчин амоній молібдату, H_2O_2 та гемолізат. Інтенсивність забарвлення визначали спектрофотометрично за $\lambda = 410$ нм. Активність глутатіонпероксидази (ГПО) [6, 7] визначали у такій реакційній суміші. Гемолізат (0,1 мл) інкубували з 0,83 мл 0,1 М трис-НСІ буферу (рН 8,5), що містив 6 мМ ЕДТА, 12 мМ NaN_3 і 4,8 мМ за 37°C протягом 10 хв. До проби додавали 0,07 мл 20 мМ гідропероксиду трет-бутилу та інкубували 5 хв. Реакцію зупиняли додаванням 0,2 мл холодного 20% розчину ТХО. Пробу з доданою ТХО центрифугували за 10000 g 10 хв. До 2 мл 0,1 М трис-НСІ буферу (рН 8,5) додавали 0,02 мл супернатанту і 0,02 мл реактиву Еллмана. Через 5 хв проби фотометрували за довжини хвилі 412 нм.

За ЦД активність СОД в еритроцитах знижується на 61,5%, тоді як введення екстракту червоних плодів дерену справжнього зумовлювало зростання активності СОД на 83% порівняно з діабетичним контролем. В еритроцитах тварин, яким вводили екстракт жовтих плодів дерену, активність СОД підвищувалась на 77%. За введення логанової кислоти, що належить до класу іридоїдних глікозидів, щурам з ЦД спостерігалось підвищення активності СОД на 41% порівняно з діабетом (рис. 1А).

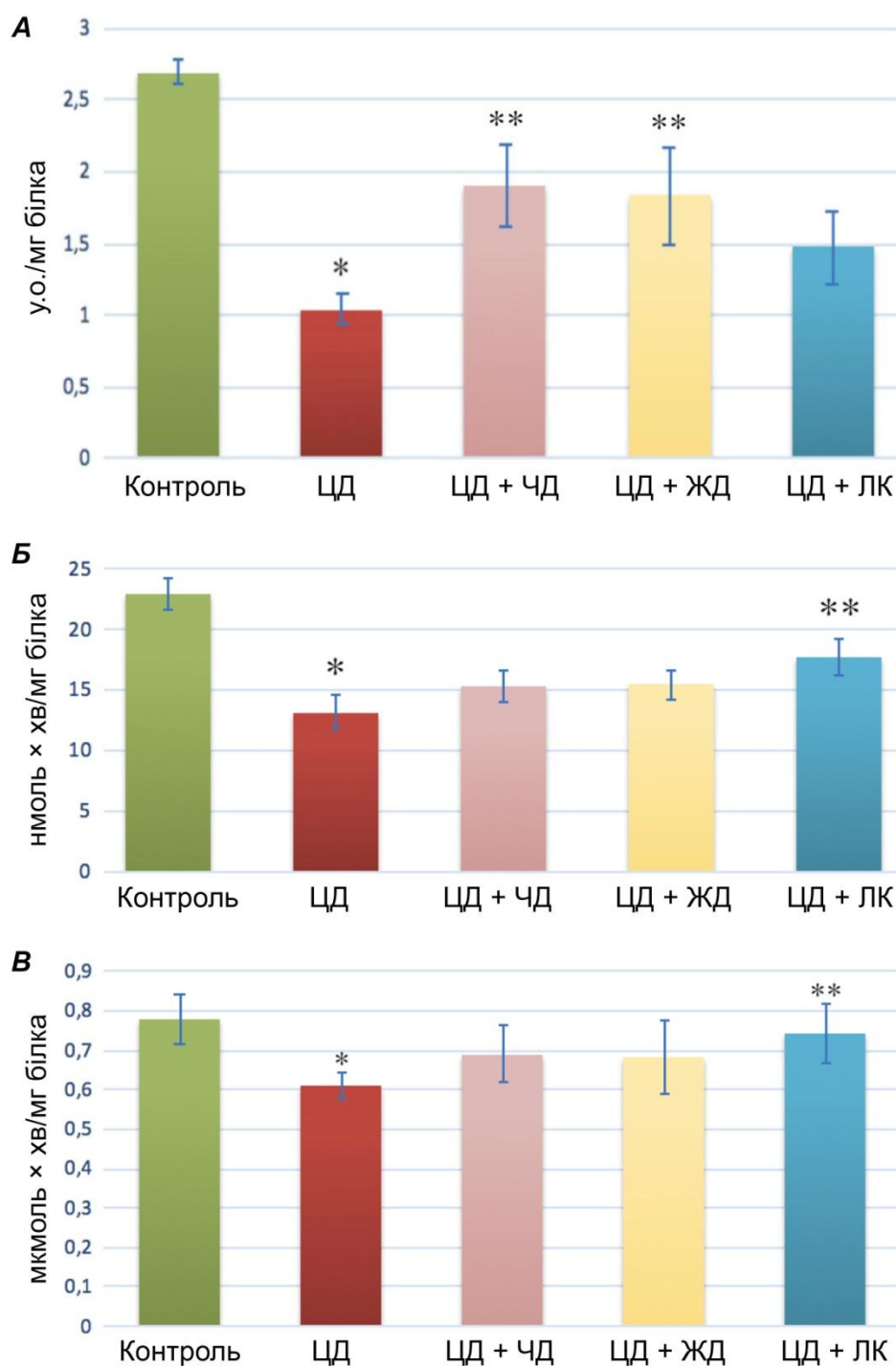


Рис. 1 Вплив екстрактів плодів *Cornus mas L.* на активність супероксиддисмутази (А), каталази (Б) та глутатіонпероксидази (В) в еритроцитах крові щурів: контроль – група здорових тварин, ЦД – тварини зі стрептозотоцин-індукованим діабетом, ЦД + ЧД – тварини з ЦД, яким вводили екстракт червоних плодів *Cornus mas L.*, ЦД + ЖД – тварини з ЦД, яким вводили екстракт жовтих плодів *Cornus mas L.*, ЦД + ЛК – тварини з ЦД, яким вводили логанову кислоту.

Примітка: * – $P < 0,05$ порівняно з контрольною групою; ** – $P < 0,05$ порівняно з групою ЦД

За ЦД активність каталази в еритроцитах знижується на 39,5 % порівняно з контролем. У групі тварин, яким вводили екстракт червоних і жовтих плодів

дерену справжнього активність каталази зросла на 16% та 17%, відповідно, порівняно з діабетичними тваринами (рис. 1Б). За введення логанової кислоти тваринам з діабетом спостерігалось зростання активності каталази на 34% порівняно з групою діабету (рис. 1Б).

За діабету активність ГПО знижується на 18% порівняно з контролем. В тварин з ЦД, яким протягом експерименту вводили екстракти жовтих і червоних плодів дерену справжнього було зафіксовано лише тенденцію до зростання активності ГПО, проте ці зміни не є статистично достовірними. В еритроцитах тварин з ЦД, яким вводили логанову кислоту, спостерігалось підвищення активності ГПО на 16% порівняно з еритроцитами діабетичних тварин (рис. 1В).

За ЦД на фоні гіперглікемії інтенсифікується утворення АФО і, як наслідок, розвивається оксидативний стрес. Такі чинники призводять до порушення функціонування біологічних молекул в еритроцитах крові, що призводить до зниження активності ензимів антиоксидантного захисту.

У тварин зі стрептозотоцин-індукованим ЦД за введення екстрактів плодів дерену справжнього та логанової кислоти активність ензимів системи антиоксидантного захисту в еритроцитах крові підвищується. За введення екстрактів плодів *Cornus mas L.* зростання каталітичної активності досліджуваних ензимів в еритроцитах діабетичних тварин вказує на прояв антиоксидантного ефекту цих екстрактів, що зумовлено комплексним впливом іридоїдів, антоціанів і поліфенолів [8]. Отже, біологічно активні речовини, які наявні в екстрактах плодів дерену справжнього, представляють неабиякий науковий інтерес завдяки своїм антиоксидантним властивостям.

Література

1. Mayer-Davis E. J., Lawrence J. M., Dabelea D. et al. Incidence trends of type 1 and type 2 diabetes among youths, 2002–2012. *New England J. Medicine*. 2017. – Vol. 376(15). – P. 1419–1429.
2. Herold K. C., Dario A. A. Vignali, Cooke A., Bluestone J. A. Type 1 diabetes: translating mechanistic observations into effective clinical outcomes. *Nature Rev. Immunol.* – 2013. – Vol. 13. – P. 243–256.
3. Schrieber M., Chandel N. ROS function in redox signaling and oxidative stress. *Curr. Biol.* – 2014. – Vol. 24. – P. 453–462.
4. Hurrell S., Hsu W. H. The etiology of oxidative stress in insulin resistance. *Biomedical J.* – 2017. – Vol. 40(5). – P. 257–262.
5. Функціональна біохімія: підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / [Н. О. Сибірня, Г. Я. Гачкова, І. В. Бродяк та ін.] ; за ред. проф. Н. О. Сибірної. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 644 с. – (Серія «Біологічні Студії»).
6. Великий практикум з біохімії: Ферментативні методи аналізу. Частина І: навчальний посібник для організації лабораторних занять студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями «Біологія», «Біотехнологія» / Н. І. Климишин, О. Г. Стасик, Г. Я. Гачкова, М. В. Сабадашка, Н. О. Сибірня. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2018. – 72 с.

7. Великий практикум з біохімії: Ферментативні методи аналізу. Частина II: навчальний посібник для організації лабораторних занять студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями «Біологія», «Біотехнологія» / Н. І. Климишин, О. Г. Стасик, Г. Я. Гачкова, М. В. Сабадашка, Н. О. Сибірня. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2018. – 84 с.

8. Sozański T., Kucharska A.Z., Dzimira S., Magdalan J., Szumny D., Matuszewska A., Nowak B., Piórecki N., Szeląg A., Trocha M. Loganic acid and anthocyanins from cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits modulate diet-induced atherosclerosis and redox status in rabbits. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. – 2018. – Vol. 27(11). – P. 1505–1513.

УДК 547.56:615.32

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАКТІВ ІЗ ПЛОДІВ БУЗИНИ (*SAMBUCUS L.*)

Сопушинська Т.М., магістр, **Романюк Н.Д.**, к.б.н, **Прокопів А.І.** к. б. н,
Прокопів А.І. к. б. н,

Львівський національний університет імені Івана Франка,
tetiana.sopushynska@lnu.edu.ua

Ключові слова: *Sambucus nigra L.*, *Sambucus ebulus L.*, *Sambucus racemosa L.*, антиоксиданти, поліфеноли, DPPH- аналіз.

На сьогодні однією з причин виникнення патологічного стану є оксидативний стрес, який, зазвичай, пов'язують з порушенням балансу між окислювально-відновлювальними процесами в організмі, що можуть бути викликані екзогенними чинниками [15]. У результаті оксидативного стресу виникають модифікації, зокрема, ліпідів, білків та ДНК, які призводять до патологічних станів організму. Щоб зупинити процес утворення вільних радикалів, застосовують антиоксидантну терапію.

Висока харчова та біологічна цінність в поєднанні з хорошими органолептичними показниками роблять дикорослі ягоди цінною сировиною для виробництва продуктів харчування. Дикорослі ягоди є натуральними вітаміноносцями і носіями різноманітних біологічно та фізіологічно активних речовин [4].

Плоди видів роду *Sambucus* багаті на комплекс натуральних біологічно активних речовин (БАР), серед яких особливе місце займають фенольні речовини, які здатні нейтралізувати, зв'язувати і виводити з організму шкідливі для здоров'я людини компоненти, а також стимулювати імунну систему організму [5]. Більшість фенольних речовин є природними антиоксидантами і знаходять широке застосування у харчовій промисловості і не тільки [8]. Плоди бузини є джерелом вітамінів, зокрема, каротинів, токоферолу, аскорбінової кислоти, вітамінів групи В, а також більшості мікроелементів [12]. Ягоди бузини чорної (*Sambucus. nigra L.*) здавна відомі як лікарська, технічна і харчова сировина [9, 17]. У них містяться антоціани, аскорбінова кислота,

каротин, рутин, самбуцин, хризантемін, дубильні речовини (0,29-0,34%), карбонові кислоти і амінокислоти (тирозин), цукри, сліди ефірних олій тощо [5]. Плоди бузини чорної мають досить щільну шкірку і значну кількість насіння. Всі ці складові частини ягід містять велику кількість цінних поживних речовин. Зокрема, у насінні знайдено жирні олії, вітаміни, макро- і мікроелементи, а також специфічну речовину – самбунігрин. У шкірці і м'якоті зосереджена переважна кількість барвникових і фенольних речовин, вітаміни групи В, вітаміни А, С, РР, органічні кислоти, цукри, макро- і мікроелементи [2]. Багатьма дослідженнями підтверджено їх цінність для харчування й лікування людини [8].

Здавна відомо, що наявність і різноманітність біологічно активних речовин зосереджена у рослинній сировині. Основним джерелом таких вітамінів, як каротини, токофероли, аскорбінова кислота, вітаміни групи В, а також більшість мікроелементів, на даний час є дикорослі рослини. Ягоди бузини чорної здавна відомі населенню як лікарська, технічна і харчова сировина. Багатьма дослідженнями науковців підтверджено їх цінність для харчування й лікування людини. У них містяться антоціани, аскорбінова кислота, каротин, рутин, самбуцин, хризантемін, дубильні речовини (0,29-0,34 %), карбонові кислоти і амінокислоти (тирозин), цукри, сліди ефірних олій тощо [1, 5].

Метою нашої роботи було було порівняти фармацевтичні властивості *Sambucus nigra* L., *Sambucus ebulus* L. та *Sambucus racemosa* L., а саме антиоксидантні властивості та вміст фенольних сполук у плодах.

Матеріали та методт досліджень. Об'єктом дослідження були плоди бузини чорної (*Sambucus nigra* L.), бузини трав'янистої (*Sambucus ebulus* L.) та бузини червоної (*Sambucus racemosa* L.). Ягоди на етапі повної стиглості збирали в межах зелених зон м.Львова (Табл. 1).

Таблиця 1– Дати та місця збору ягід бузини в межах зелених зон м. Львова

Вид	Дата збору	Локація	GPKS координати
<i>Sambucus nigra</i> L.	16.09.2020 р.	Винниківський лісопарк, Сихівський р-н	49.8005, 24.0856
<i>Sambucus racemosa</i> L.	25.07.2020 р.	Горіховий гай, Франківський р-н	49.8133, 24.0054
<i>Sambucus ebulus</i> L.	20.09.2020 р.		

Зібрані плоди заморожували та зберігали при -18 °С. Для виділення фенольних сполук наважку ягід гомогенізували. До гомогенату додавали 3% водний розчин калій гідроксиду у співвідношенні 1:5, суміш витримували ніч при температурі -18 °С та розморожували на наступний день. Отриману суміш інкубували впродовж 1 год. при 50°С, фільтрували, супернатант центрифугували при 2000 об/хв упродовж 5 хв. і випарювали на роторному випарювачі (RV 10 BASIC V-C) при температурі 45 °С до консистенції джему. Випарювання проводили до кінцевого об'єму 30 мл. Аліквоти із отриманого матеріалу використовували для кількісного визначення загального вмісту поліфенолів та антиоксидантної активності.

Загальний вміст фенолів був стандартизований за галовою кислотою еквівалентно з використанням реактиву Фоліна-Чіокальтеу [13].

Оксидативну ємність фенольних сполук з екстрактів плодів роду бузини визначали спектрофотометрично за DPPH методом [17], що базується на здатності фенольних сполук знешкоджувати вільні радикали. Готували спиртовий розчин DPPH (1,5 мг / мл у метанолі) таким чином, далі 75 мкл його розчиняли 3 мл метанолу. Зниження поглинання в присутності рослинного екстракту в розведенні (10-100 мкг / мл) відзначали через 15 хв. IC50 розраховували у %.

Статистичну обробку результатів здійснювали за допомогою програмного пакета Microsoft Excel. Визначали середнє арифметичне значення – М; стандартну похибку середнього арифметичного – m.

Результати досліджень та їх обговорення. Поліфеноли – велика група сполук, що включає фенольні кислоти, катехвни, флавоноли та антоціани. За даними G. Giovanelli та S. Buratti (2009) саме поліфеноли визначають антиоксидантні властивості ягід та інших плодів [11]. Завдяки гідроксильним групам у структурі їхніх молекул, ці сполуки мають здатність знешкоджувати вільні радикали [12].

Плоди бузини чорної мають досить щільну шкірку і значну кількість насіння. Всі ці складові частини ягід містять велику кількість цінних поживних речовин. Зокрема, у насінні знайдено жирні олії, вітаміни, макро- і мікроелементи, а також специфічну речовину – самбунігрин. У шкірці і м'якоті зосереджена переважна кількість барвникових і фенольних речовин, вітаміни групи В, вітаміни А, С, РР, органічні кислоти, цукри, макро- і мікроелементи [10].

Аналіз здатності до знешкодження вільних радикалів вимірювали за допомогою тесту DPPH.

Найвища концентрація поліфенолів виявлена у плодах *S. nigra*, що свідчить про її найбільшу придатність для проведення дослідів на визначення антиоксидантної активності (таб.2).

Таблиця 2– Концентрація поліфенолів у густих екстрактах плодів *Sambucus* sp.

Вид	Концентрація поліфенолів, мг екв. галової кислоти /1 мл екстракту
<i>S. nigra</i>	107±1,3
<i>S. ebulus</i>	86 ±1,2
<i>S. racemosa</i>	74±1,6

Встановлено, що найвищу антиоксидантну здатність мають екстракти ягід *S. nigra*, на нашу думку це пов'язано саме із найвищою концентрацією поліфенолів у зразках, отриманих із ягід цього виду, яка у 1,3 рази більша, ніж у *S. ebulus*, та у 1,6 разів – порівняно з *S. racemosa*.

Поліфенольні сполуки *S. nigra*, відносяться до класів: антоціани, флавоноїди (апигенін, лютеолін, нарингенін, кемпферол, епікатехін, кверцетин), флавонові глікозиди (рутин і апигенін-глікозид) і фенольні кислоти (кофейна,

ванілінова, хлорогенова, сірінгова, кумарова, протокатехінова, ферулова, синапова, галова, а також розмаринова кислоти) [9].

Кілька досліджень показали, що плоди *S. ebulus* містять різні сполуки, такі як флавоноїди, поліфеноли, тритерпени, дубильні речовини, іридоїди, фітостероли, лектини, цукри, волокна, вітаміни і мінерали [7, 16].

У *S. racemosa* знайдені різні біологічно активні речовини: в корі – терпеноїди альфа-амірини, бетулін і бетулінова кислота, а також стероїд бетаситостерол, плодах та квітках – флавоноїд кверцетин [2].

Висновки. Досліджено загальний вміст поліфенолів та антиоксидантні властивості густих екстрактів із плодів бузини трьох видів *S. nigra*, *S. ebulus*, *S. racemosa*. За загальним вмістом фенольних сполук, визначеним методом Фоліна-Чіокальтеу, вміст поліфенолів (мг-еквівалент галової кислоти на 1 мл неочищеного екстракту), у екстрактах отриманих із ягід *S. nigra*, був істотно вищим, ніж із ягід *S. ebulus* та *S. racemosa*. Дослідження підтвердило істотний антиоксидантний потенціал рослинних екстрактів, найвищі значення якого притаманні *S. nigra* із високим вмістом фенольних сполук. Найменша антиоксидантна здатність у ДТРН-тесті виявлена у екстрактах із ягід *S. racemosa*. Загалом, не лише *S. nigra*, а й *S. ebulus* можна розглядати як джерело біологічно активних речовин для потреб фармацевтичної промисловості.

Література

1. Вельма В.В., Кисличенко В.С. Перспективи фітохімічного вивчення бузини чорної // Запорожский медицинский журнал. – 2004. – Т.2, Вип.1. – С. 95-98.
2. Головкин Б. Н. и др. Биологически активные вещества растительного происхождения / Отв. ред. В. Ф. Семихов. — М. : Наука, 2001. — Т. I. — XVIII, 350 с. — 1000 экз. — ISBN 5-02-013183-0.
3. Петрова, В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений / В. П. Петрова. – К.: Вища шк., 1986. – 287 с.
4. Хомич Г. П., Положишникова Л. О / Зміна вмісту біологічно активних речовин бузини чорної при виробництві соків // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2015. - № 5(11). - С. 62-67.
5. Хомич Г.П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР: монографія / Г.П. Хомич, Н.І. Ткач, Полт. ун-т спожив. кооп. України. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 159 с.
6. Akbulut M., Ercisli S., et al. (2009). Physico-chemical characteristics of some wild grown European elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes. *Pharmacognosy Magazine*, 5(20), 320–323.5
7. Bubulica M.V., Chirigiu L, Popescu M. Analysis of sterol compounds from *Sambucus ebulus*. *Chem. Nat. Compd.* 2012, 48, 520–521, doi:10.1007/s10600-012-0297-y.
8. Byers P. L., Thomas A. L, et al. (2014). Growing and marketing elderberries in Missouri. *Agroforestry in Action* University of Missouri Center for Agroforestry AF10161–12.
9. Cvetanovic A, Durović S, Ma'sković P, Radojković M, Švarc-Gajić J, Zekovic Z. Polyphenolic profile of *Sambucus ebulus* root, leaf and fruit extracts. In: *Proceedings of XXI Symposium on Biotechnology*, Cacak, Srbija; 2016.

10. Fazio A., Plastina P., Meijerink J. et al. Comparative analyses of seeds of wild fruits of *Rubus* and *Sambucus* species from Southern Italy: Fatty acids composition of the oil, total phenolic content, antioxidant and anti-inflammatory properties of the methanolic extracts. *Food Chemistry*. 2013;140: 817–824.
11. G. Giovanelli, S. Buratti. Comparison of polyphenolic composition and antioxidant activity of wild Italian blueberries and some cultivated varieties, *Food Chemistry*, 112, 4, 903–908.
12. Hatano T., Edamatsu R., Mori A., Fujita Y., Yasukara T., Yoshida T., (1989). Effects of the interaction of tannins with co-existing substances. VI. Effects of tannins and related polyphenols on superoxide anion radical and on 2,2'-diphenylpicrylhydrazyl, *Chem Pharmaceut Bull*, 37, 2016-2021
13. Latif A, Zeenat, Siddiqui N, Rauf A. Physiochemical standardization of market sample of Gul-e-Zoofa. *Int J Drug Formul Res* 2013, Vol 4., N 4, P.76
14. Mikulic-Petkovsek M., Ivancic A., et al. Fruit phenolic composition of different elderberry species and hybrids. *J. of Food Sci.* 2015. Vol. 80. N10. P. 2180–2190. DOI: 10.1111/1750 -3841.13008.
15. Pandey K. B., Rizvi S. I. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2009. Vol. 2 N 5. P. 270–278.
16. Pieri V., Schwaiger S., Ellmerer E.P., Stuppner H. Iridoid glycosides from the leaves of *Sambucus ebulus* L. *J. Nat. Prod.* 2009, 72, 1798–1803, doi:10.1021/np900373u.
17. Sharma Om P., Bhat T. K. DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry*, Volume 113, № 4, 15 April 2009, 1202–1205.
18. Stadnytska, N. Y., Fedoryshyn, O. M., Mylyanych A. O., Kosarevych, K. I., & Novikov, V. P. (2019). *SAMBUCUS NIGRA* В СКЛАДІ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРЕДСТАВЛЕНИХ НА РИНКУ УКРАЇНИ. *Фармацевтичний часопис*, (2), 52–59. <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2019.2.10183>

УДК 633.822:57.085.23

ХІМІОТЕРАПІЯ СОРТІВ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Таланкова-Середа Т.Є.¹ аспірант, **Міщенко Л.Т.**² пров. н.с., д.б.н., професор, **Куценко Н.І.**³ завідувачка відділом, к. с.-г. н.

1–Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ, tatazp77@gmail.com

2–ННЦ «Інститут біології і медицини» Київського Національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, lmishchenko@ukr.net

3–Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: м'ята перцева, сорт, клональне мікророзмноження, хіміотерапія, рибавірин, експланти.

Промислове культивування м'яти розпочалось понад сто двадцять років тому. Рослини м'яти видів гібридного походження досить часто уражаються

фітопатогенами, які при вегетативному розмноженні передаються наступним поколінням та розповсюджуються на промислових площах. Тому, отримання оздоровлених рослин зі стійкістю до хвороб та стабільною якістю ефірної олії є єдиним перспективним рішенням цієї проблеми у більшості країн світу. Існує також потреба у швидкому отриманні та розмноженні цінних сортів. Більшість сортів м'яти перцевої – це відселектовані гібриди стерильності яких погіршує успіх традиційного вирощування.

На сьогодні в Україні медична, фармацевтична, косметична та харчова промисловості не в повному обсязі забезпечені вітчизняною сировиною м'яти та продуктами її переробки і причиною цього є кризовий стан у первинній ланці виробництва садивного матеріалу.

З огляду на широке застосування рослин роду *Mentha*, виникає необхідність у створенні стабільної вітчизняної сировинної бази для рентабельного виробництва препаратів медичного призначення, які у порівнянні з синтетичними лікарськими засобами, мають ряд переваг, а саме відносно дешевшу сировину, низьку частоту побічних ефектів, більш м'яку дію на організм та доступність. Це вимагає високоякісного садивного матеріалу з комплексом господарсько-цінних ознак, розширення площі під культурою м'яти та розроблення екологічно безпечних технологій її вирощування.

Саме тому, в Україні є актуальним розроблення біотехнологічної схеми, особливо, для вітчизняних сортів, визнаних придатними до поширення, що включає етапи клонального мікророзмноження із застосуванням хемотерапії *in vitro*.

Не існує технології мікроклонального розмноження, єдиної для всіх видів рослин, тому для кожного виду і навіть сорту оптимальні умови кожного з етапів підбираються індивідуально. При розробленні протоколу розмноження враховують генотип донорської рослини, її фізіологічний стан, розмір, тип експланта (частини, що використовується для розмноження), склад поживного середовища і низку інших важливих для процесу чинників.

Пошук хіміотерапевтичних речовин спрямованої дії на вірусну інфекцію, що не мають пригнічуючої дії на рослини м'яти є досить важливою складовою біотехнологічного процесу.

Під час хіміотерапії в живильне середовище, на якому культивували апікальні меристеми сортів м'яти додавали противірусний препарат *Ribavirin*. Метою наших досліджень було вивчення впливу віроциду рибавіріну з противірусною активністю на оздоровлення культивованих у виробництві сортів м'яти, що забезпечує збільшення кількості безвірусних рослин регенерантів.

Впродовж хемотерапії на живильному середовищі МС з 10 мг/л рибавіріну рослини м'яти перцевої сортів Лебедина пісня, Лідія, Лубенчанка, Українська перцева, Мама і Чернолиста демонстрували специфічність реакції кожного сорту на обробку віроцидом (таблиця 1).

Саме зазначені сорти є найбільш поширеними в умовах товарного виробництва сировини в Україні.

Таблиця 1 – Вплив на експланти сортів м'яти перцевої рибавіріну у концентрації 10 мг/л на 30 добу

Назва сорту м'яти перцевої	Середня кількість життєздатних експлантів	Життєздатні експлантати, %
Лебедина пісня	23,7±2,5	78,9
Лубенчанка	16,7±2,1	55,6
Лідія	23,0±1,0	76,7
Українська перцева	11,3±1,2	37,8
Мама	22,3±1,5	74,4
Чорнолиста	9,3±1,2	31,1

Найбільш чутливими до дії рибавіріну у живильному середовищі виявилися сорти, що були створені понад 30 років тому – Українська перцева, Чорнолиста та Лубенчанка, зокрема кількість життєздатних експлантів останнього свідчить, що обрана концентрація рибавіріну для цього сорту є напівлетальною (ЛД50) (рис А).

Натомість у сортів м'яти перцевої, що були створені пізніше – Лебедина пісня, Лідія і Мама втрати експлантів складали від 21,1 до 25,6 %. Крім того, всі рослини-регенеранти протягом хіміотерапії мали низькі темпи росту та змінену форму листової пластинки відносно контролю без дії антивірусної речовини, що свідчить про фітотоксичний ефект, який підтверджено рядом дослідників на різних культурах при хемотерапії рибовірином [1-4].

На наступному пасажі рослини м'яти перцевої відновлювали свої морфологічні ознаки. При концентрації рибавіріну 20 мг/л розвиток експлантів жодного сорту не відбувався (рис Б).

На наступному пасажі на середовищі без віроциду рослини-регенеранти відновлювали морфологічні ознаки.

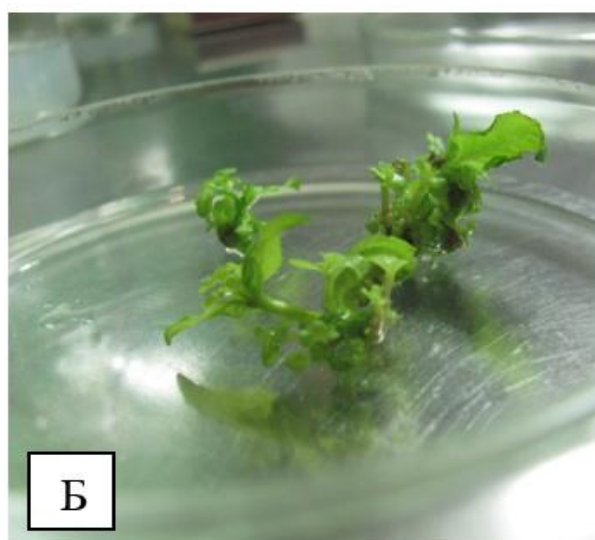
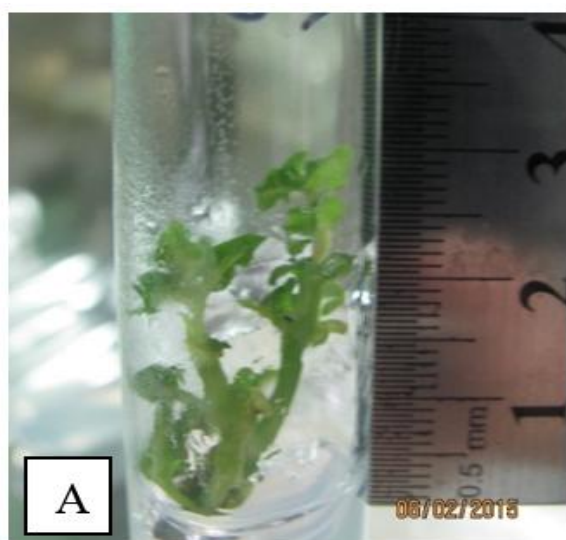


Рис. Рослини м'яти перцевої на 30 добу: А – на живильному середовищі з рибавірином 10 мг/л; Б – на живильному середовищі з рибавірином 20 мг/л

Після проведеної нами хемотерапії, провідним науковим співробітником науково-дослідної лабораторії екології вірусів та діагностики вірусних захворювань ННЦ «Інститут біології і медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктором біологічних наук, професором Міщенко Л.Т. проведено тестування рослин сортів Мама та Лідія на вірусоносійство методами трансмісійної електронної мікроскопії та біологічного тестування на рослинах індикаторах *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyen., *Vicia faba* L., *Datura metel*. У перебігу тестування отримано негативний результат щодо наявності в них вірусів, характерних для культури м'яти перцевої. Крім того, аналіз стійкості рослин до фітопатогенів показав, що сорт Лідія володіє комплексною стійкістю до поширених хвороб, таких як борошниста роса, іржа, антракноз та вірусів [5].

Таким чином, згідно отриманих даних, концентрація рибавіріну 10 мг/л у живильному середовищі можна вважати терапевтичною дозою для досліджуваних сортів Лебедина пісня, Лідія, Лубенчанка, Українська перцева, Мама і Чорнолиста.

Література

1. Антонова О. Ю., Апаликова О. В., Ухатова Ю. В., Крылова Е. А., Шувалов О. Ю., Шувалова А. Р., Гавриленко Т. А. Оздоровление микрорастений трех культурных видов картофеля (*Solanum tuberosum* L., *S. phureja* Juz. & Buk. И *S. stenotomum* Juz. & Buk.) от вирусов методом комбинированной термо-химиотерапии. Сельскохозяйственная биология. 2017. Том 52(1): с. 95–104
2. Баматов И. М. Современные методы оздоровления растений. Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 53(05): С. 67-79
3. Медведєва Т.В. Тряпичина Н.В. Елімінація вірусу куцистої карликовості малини методом хемотерапії в культурі *in vitro*. Смирненківські читання «Дослідницька робота з садівництва в творчих учнівських об'єднаннях»: збірник доповідей / за заг. редакцією д. п. н. В.В. Вербицького. Київ: «АВЕРС», 2012. с.19-33
4. Мулюкіна Н. А., Зеленянська Н. М., Іванова-Ханіна Л. В., Карастан О. М., Лосєва Д. Ю. Оптимізація біотехнології отримання вихідного матеріалу винограду, вільного від вірусу скручування листя винограду. Виноградарство і виноробство. 2016. Вип. 53. С. 151–154
5. Мищенко Л. Т., Куценко Н. И., Таланкова-Середа Т. Е. (Шкопинська Т. Є.) Особенности диагностики вирусных болезней (*Mentha piperita* L.) и оптимизация микроклонального размножения для оздоровления растений. Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине: Международная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию ВИЛАР, г. Москва, 23–25 июня 2016 года: тезиси доклада. М., 2016. С. 283–288

АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ БЕЗАЛКАЛОЇДНОЇ ФРАКЦІЇ ЕКСТРАКТУ КОЗЛЯТНИКА ЛІКАРСЬКОГО *IN VITRO* ЗА ВПЛИВУ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО СВІТЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Фуртак Х. Є.¹, студентка кафедри біохімії, **Кармаш О. І.**¹, аспірант кафедри біохімії, **Глушенко Л. А.**², заступник директора з наукової роботи, к.б.н., к.б.н., **Гачкова Г. Я.**¹, доцент кафедри біохімії, к.б.н., **Сибірна Н. О.**¹, завідувач кафедри біохімії, д.б.н., проф.

1–Львівський національний університет імені Івана Франка

2–Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології та природокористування НААН України

Ключові слова: антиоксидантна активність, ABTS^{•+}-радикали, козлятник лікарський (*Galega officinalis* L.), сполуки фенольної природи, низькоінтенсивне світлове випромінювання

Попередній скринінг антиоксидантної активності потенційних лікарських засобів, і фітозасобів, зокрема, передбачає використання методів первинної оцінки антиоксидантних та антирадикальних властивостей біологічно активних компонентів, що входять до їхнього складу в експериментах *in vitro*. В умовах *in vivo* неможливо адекватно оцінити первинні антирадикальні та антиоксидантні ефекти біологічно активних речовин, оскільки ці ефекти можуть бути опосередкованими складними біохімічними процесами, які відбуваються в живому організмі, і не є первинними молекулярними механізмами їхньої дії [1, 2].

Оксидативний стрес – одна з головних причин розвитку різноманітних захворювань. Використання низькоінтенсивного світлового випромінювання (НІСВ) може бути додатковим засобом при терапії патологій, що супроводжуються розвитком оксидативного стресу [7].

Об'єктом наших досліджень обрано козлятник лікарський (*Galega officinalis* L.). Біологічна дія цієї лікарської рослини є поліфункціональною (гіпоглікемічна, антиоксидантна, протизапальна, антибактерійна, лактогенна, сечогінна, тощо) [3–6].

Тому метою роботи було дослідити антиоксидантну активність безалкалоїдної фракції екстракту козлятнику лікарського (БФЕКЛ) за впливу низькоінтенсивного світлового випромінювання в умовах *in vitro*.

Матеріали і методи. Козлятник лікарський було інтродуковано у Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології та природокористування НАН України (с. Березоточа, Лубенського району Полтавської області). Безалкалоїдний екстракт козлятника лікарського отримували згідно методики, описаної у патенті [8].

Антиоксидантну активність оцінювали в системах *in vitro*, використовуючи вільні радикали 2,2'-азино-біс(3-етилбензтіазоліно-6-сульфонової кислоти (ABTS) [9]. Загальний вміст сполук фенольної природи визначали мікрометодом Фоліна-Чікольтеу, модифікованою Ватерхаусом [10].

Опромінення зразків проводили впродовж 5 хв, джерело світла – матриця із яскравими світлодіодами, яка є аналогом фотонних матриць «Барва-Флекс/ФМ», довжина хвилі – 630-660 нм.

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програми Microsoft Excel. Для оцінки вірогідності різниці між статистичними характеристиками двох альтернативних сукупностей даних обчислювали коефіцієнт Стюдента. Вірогідною вважали різницю при $P < 0,05$.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Серед природних антиоксидантів, які здатні ефективно інгібувати процеси вільнорадикального окиснення у живих організмах, головну роль відіграють сполуки фенольної природи, які містяться в рослинній сировині. Ці біологічно активні речовини є поліфункціональними антиоксидантами, які здатні нейтралізувати активні форми Оксигену (АФО), зв'язувати іони металів змінної валентності, які беруть участь у реакції Фентона, нейтралізувати вільні радикали, які утворюються на проміжних стадіях вільнорадикального окиснення. В основі ABTS-методу оцінки антирадикальної активності є реакція взаємодії антиоксидантів з катіон-радикалом $ABTS^{\bullet+}$. Аналіз літературних джерел свідчить про високий ступінь кореляції експериментальних даних, отриманих за допомогою цього методу з вмістом фенольних сполук та інгібуючою активністю щодо АФО [11]. Результати наших досліджень підтверджують помірну антиоксидантну активність БФЕКЛ у концентраціях 500 мкг/мл та 1000 мкг/мл щодо інгібування утворення ABTS-радикалів, що становить 34,1% та 49,5% відповідно. Контролем слугував відомий антиоксидант тролокс, який у зазначених концентраціях інгібував 83,0% ABTS-катіон-радикалів (рис. 1).

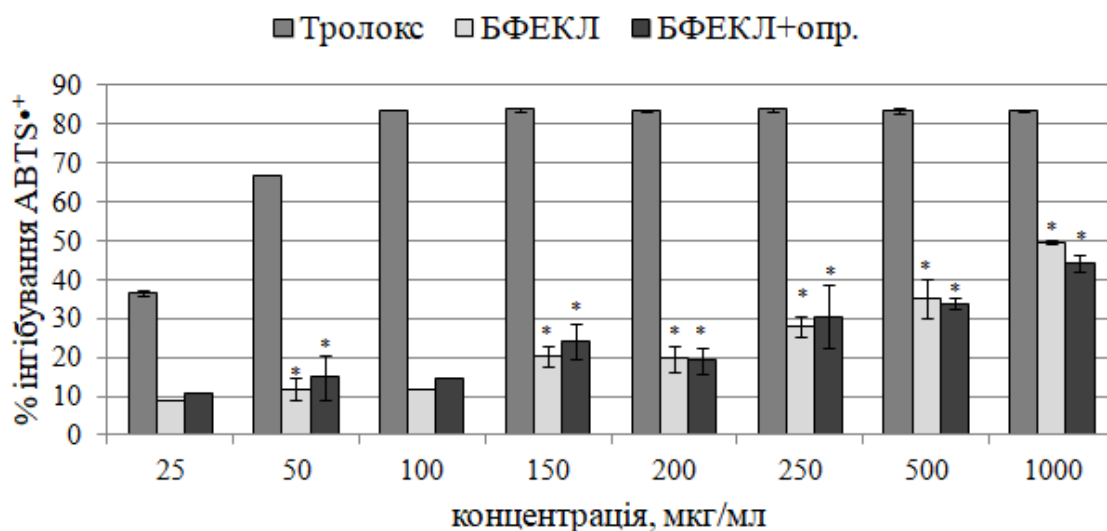


Рис. 1. Антиоксидантна активність БФЕКЛ *in vitro* за впливу НІСВ
* – різниця вірогідна щодо Тролоксу ($P < 0,05$)

Здатність БФЕКЛ знешкоджувати вільні стабільні радикали визначається вмістом у їхньому складі біологічно-активних речовин фенольної природи, вміст яких становить 284 мкг еквіваленту галоїної кислоти на 1 г екстракту. За

впливу НІСВ нами не виявлено посилення антиоксидантної активності БФЕКЛ у досліджуваних концентраціях, яку оцінювали за відновленням АВТС-катион-радикалів в експерименті *in vitro* (див. рис. 1).

Проведені дослідження підтверджують антирадикальну активність БФЕКЛ в умовах *in vitro*. Встановлений ефект зумовлений вмістом у його складі поліфенольних сполук, які залучені у процесах скавенджерування вільних радикалів і впливають на різні етапи окислювальних процесів за участю АФО. З літератури відомо, що низькоінтенсивне світлове випромінювання (НІСВ) стимулює антиоксидантні захисні механізми, пригнічуючи прояви оксидативного стресу [7], проте за впливу НІСВ *in vitro* нами не відмічено посилення антиоксидантної активності БФЕКЛ, яку оцінювали за здатністю інгібувати радикали $ATBS^{\bullet+}$, утворені в модельній системі. Це свідчить про опосередкований вплив опромінення на властивості антиоксидантів.

Література

1. Lhereux P., Even-Adin D. Askenasi R. Current status of antidotal therapies in acute human intoxications // *Acta. Clin. Belg.* – 1990. – Vol. 13. – P. 29–47.
2. Методи оцінки антиоксидантних властивостей фізіологічно активних сполук при ініціюванні вільно радикальних процесів у дослідах *in vitro*: Методичні рекомендації / Ю. І. Губський, В. В. Дунаєв, І. Ф. Беленічев. – Київ. – 2002. – 26 с.
3. Khokhla M. Kleveta G, Kotyk A. Skybitska M. Chajka Ya. Sybirna N. Sugar-lowering effects of *Galega officinalis* L. // *Annales Universitatis Mariae Curie-Sclodowska.* – 2010. – Vol. 13, № 4 (30). – P. 177–182.
4. Лупак М. І., Хохла М. Р., Гачкова Г. Я., Канюка О. П., Климишин Н. І., Чайка Я. П., Скибіцька М. І., Сибірна Н. О. Безалкалоїдна фракція екстракту козлятника лікарського (*Galega officinalis* L.) попереджає оксидативний стрес в умовах експериментального цукрового діабету // *Український біохімічний журнал.* – 2015. – 87, № 4. – С. 78–86.
5. Pundarikakshudu K., Patel Jayvadan K., Bodar Munira S., Deans S. G. Short communication anti-bacterial activity of *Galega officinalis* L. (Goat's rue) // *Journal of Ethnopharmacology.* – 2001 – Vol. 77. – P. 111–112.
6. Karakas F. P., Turker A. U., Karakas A., Mshvildadze A. Cytotoxic, anti-inflammatory and antioxidant activities of four different extracts of *Galega officinalis* L. (Goat's rue) // *Tropical Journal of Pharmaceutical Research.* – 2016. – Vol. 15, № 4. – P. 751–757.
7. Кармаш О.І., Люта М.Я., Коробов А.М., Сибірна Н.О. Вплив фотобіомодуляційної терапії на розвиток оксидативного стресу у лейкоцитах крові щурів зі стрептозотоцин-індукованим цукровим діабетом. – *Цитологія і генетика.* – 2020. – Т. 54, № 5. – С. 97–107.
8. Сибірна Н. О., Гачкова Г. Я., Хохла М. Р. «Спосіб одержання безалкалоїдного екстракту з козлятника лікарського з антидіабетичною дією», № заявки u201407978 від 15.07.2014, заявник Львівський національний університет імені Івана Франка.

9. Тринеева О. В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2017. – № 4 (21). – С. 180–197.
10. Singleton V. L., Orthofer R. and Lamuela-Raventos R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. – Methods in Enzymology. – 1999. – 299. P. 152–178.
11. Thaipong K., Boonprakob U., Crosby K., Cisneros-Zevallos L., Byrne D.H. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts // J. Food Compos. Anal. – 2006. – Vol. 19. – P. 669–675.

UDC 579.61: 57.021: 58.085: 58.089

**IN VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT
DERIVED FROM LEAVES OF *SANSEVIERIA ARBORESCENS* CORNU EX
GÉRÔME & LABROY**

Lyudmyla Buyun¹, Halyna Tkachenko², Natalia Kurhaluk², Myroslava Maryniuk¹, Maryna Opryshko¹, Oleksandr Gyrenko¹, Anna Góralczyk²

1–M.M. Hryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

2–Institute of Biology and Earth Sciences, Pomeranian University in Słupsk, Arciszewski Str. 22b, 76-200 Słupsk, Poland; e-mail: halyna.tkachenko@apsl.edu.pl

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, leaves, ethanolic extract, antimicrobial activity, agar disk diffusion assay

Introduction. *Sansevieria* Thunb., a genus with diverse ethnobotanical uses in its geographical distribution range, has occupied an important place among plant genera applied for the treatment of a broad spectrum of diseases and disorders (Khalumba and Mbugua, 2005; Takawira and Nordal, 2002; Staples and Herbst, 2005; Takawira-Nyanya et al., 2014). As previously described, *S. trifasciata* Prain has been used for the treatment of inflammatory ailments and snakebite. Moreover, *S. trifasciata* are used in folk medicine for treating bronchitis, asthma, food poisoning, toxemia, cough, snakebite, insect bite, etc. (Seth, 2005). The *S. trifasciata* extracts possess mild analgesic properties and elicit analgesic-, anti-inflammatory and antipyretic activity in mice (Anbu et al., 2009). The other documented folk medicinal uses of *Sansevieria* species include treatment for abdominal pains, diarrhea, and hemorrhoids (Andhare et al., 2012). In traditional health care practice, the leaves of *S. liberica* Gérôme and Labroy are used as pain killers, and in the treatment of smallpox, chickenpox, measles, and most venereal diseases (Chigozie and Chidinma, 2013). It was reported that preparations of *S. liberica* plant are used in the treatment of ear and eye infections, inflammation (leaf juice); toothache (fruit juice together with fluid from snails); fever, headache, and cold (fume from burning leaves inhaled); cough, pain, inflammation, infections, convulsion, diarrhea, and as stimulating tonic (root decoction) (Watt and Breyer-Brandwijk, 1962).

Sansevieria species also showed antimicrobial activity (Onah et al., 1994; Aliero et al., 2008; Deepa Philip et al., 2011; Sheela et al., 2012). In our previous study, we have evaluated the antibacterial capacity of ten species of *Sansevieria* genus against *Staphylococcus aureus* strain to validate scientifically the inhibitory activity for microbial growth attributed to their popular use and to propose new sources of antimicrobial agents (Buyun et al., 2016).

Aim of the study. Consequently, the results of the present study confirm the importance of the studied various plants of the *Sansevieria* genus as a source of bioactive compounds for the treatment of infectious diseases. Thus, the current study was designed to test the efficacy of ethanolic extract prepared from leaves of *Sansevieria arborescens* Cornu ex Gérôme & Labroy against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains, clinically important

bacteria, which are indicator organisms commonly used in various projects to monitor antibiotic resistance (Boss et al., 2016).

Materials and methods. Expanded leaves of *Sansevieria arborescens* plants were sampled for the study. Freshly collected leaves were washed, weighed crushed, and homogenized in 96% ethanol (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extracts were then filtered and investigated for their antimicrobial activity. All extracts were stored in bottles with dark glass at 4°C until use.

For this study, a panel of organisms including *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* Rosenbach (ATCC[®] 25923[™]) (mecA negative), *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* Rosenbach (ATCC[®] 29213[™]) (mecA negative, Oxacillin sensitive, weak beta-lactamase-producing strain), *S. aureus* NCTC 12493 (mecA positive, Methicillin-resistant, EUCAST QC strain for cefoxitin), *Escherichia coli* (Migula) Castellani and Chalmers (ATCC[®] 25922[™]), *Escherichia coli* (Migula) Castellani and Chalmers (ATCC[®] 35218[™]), *Pseudomonas aeruginosa* (Schroeter) Migula (ATCC[®] 27583[™]) were used. The cultivation medium was trypticase soy agar (Oxoid, UK), supplemented with 10% defibrinated sheep blood. Cultures were grown aerobically for 24 h at 37°C. The cultures were later diluted with a sterile solution of 0.9% saline to approximate the density of 0.5 McFarland standard. The McFarland standard was prepared by inoculating colonies of the bacterial test strain in sterile saline and adjusting the cell density to the specified concentration.

Antimicrobial activity was determined using the agar disk diffusion assay (Bauer et al., 1966). Strains were inoculated onto Mueller-Hinton (MH) agar plates. Sterile filter paper discs impregnated with extract were applied over each of the culture plates. Isolates of bacteria were then incubated at 37°C for 24 h. The plates were then observed for the zone of inhibition produced by the antibacterial activity of ethanolic extract obtained from the leaves of *S. arborescens*. A negative control disc impregnated with sterile ethanol was used in each experiment. At the end of the period, the inhibition zones formed were measured in millimeters using the vernier. For each strain, eight replicates were assayed. The plates were observed and photographs were taken. The susceptibility of the test organisms to the plant extracts was indicated by a clear zone of inhibition around the holes containing the plant extracts and the diameter of the clear zone was taken as an indicator of susceptibility. Zone diameters were determined and averaged.

All statistical calculation was performed on separate data from each species with STATISTICA 8.0 (StatSoft, Poland) (Zar, 1999). The following zone diameter criteria were used to assign susceptibility or resistance of bacteria to the phytochemicals tested: Susceptible (S) ≥ 15 mm, Intermediate (I) = 10-15 mm, and Resistant (R) ≤ 10 mm (Okoth et al., 2013).

Results and discussion. In line with the growing interest in the antibacterial potential of different plants, we examined the antibacterial properties of an ethanolic extract derived from the leaves of *Sansevieria arborescens* against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains. The results indicated that the extract has shown antibacterial activity against the entire tested organisms. The extract has shown better activity against *S. aureus* strains compared to the *E. coli* and *P. aeruginosa* strains. The diameters of inhibition zones were (18.1 $\pm$ 1.2) mm, (15.5 $\pm$ 1.1) mm, and (23.5 $\pm$ 2.45) mm for *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, and *S. aureus* NCTC 12493 compared to the ethanolic samples (10.5 $\pm$ 1.1)

mm, (8.8 ± 0.95) mm, and (11.7 ± 1.5) mm, respectively. The extract has shown fewer antimicrobial activities against *P. aeruginosa*. The mean of the inhibition zone was (10.2 ± 0.8) mm compared to the ethanolic samples (8.9 ± 0.6) mm. Finally, the ethanolic extract exhibited mild antibacterial activity against *E. coli* [mean of inhibition zone ranged (14.7 ± 1.2) mm for *E. coli* ATCC 25922 and (15.9 ± 0.99) mm for *E. coli* ATCC 35218]. The results of the present study reinforce the importance of the analyzed plants as a source of bioactive compounds for the treatment of *S. aureus*, *P. aeruginosa*, and *E. coli* related infectious diseases. Similar results were described for other species of the *Sansevieria* genus.

In our previous study, we have evaluated the antibacterial capacity of ten species of *Sansevieria* genus against *Staphylococcus aureus* to validate scientifically the inhibitory activity for microbial growth attributed to their popular use and to propose new sources of antimicrobial agents (Buyun et al., 2016). The selected bacterial strain *S. aureus* is widespread and causes serious problems due to its pathogenicities and high levels of drug resistance. This has caused many clinical problems in the treatment of infectious diseases because the commercially available antibiotics commonly used are sometimes associated with adverse effects such as hypersensitivity, allergic reaction, and immunosuppression in the host. Thus, the search for the discovery of new antimicrobial agents is an urgent need. The results proved that the inhibition zones ranged between 16 and 34 mm. *S. fischeri* and *S. francisii* extracts were particularly active against tested strain (diameters of inhibition zones were 34 mm). This was followed by the activities of *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* leaf extracts (diameters of inhibition zones ranged from 25 to 31 mm). The ethanolic extracts of *S. canaliculata* and *S. trifasciata* showed less antimicrobial activities (16 to 16.5 mm). The results proved that the ethanolic extracts of *S. fischeri*, *S. francisii*, *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, *S. metallica* exhibited a favorable antibacterial activity against *S. aureus*. By the agar diffusion method, the ethanolic extracts of *S. fischeri*, *S. francisii*, *S. parva*, *S. kirkii*, *S. aethiopica*, *S. caulescens*, and *S. metallica* leaves showed anti-*S. aureus* activity, evidencing that ethanol is an efficient organic solvent to be used for the extraction of bioactive plant materials (Buyun et al., 2016). As previously mentioned, our results also revealed that the ethanolic extracts obtained from leaves of *S. kirkii*, *S. arborescens*, *S. roxburghiana*, *S. francisii*, *S. forskaliana*, *S. cylindrica*, *S. trifasciata*, *S. canaliculata*, *S. caulescens*, *S. metallica*, *S. aethiopica* possess antibacterial potency against *Escherichia coli* isolates and may be used as natural antiseptics and antimicrobial agents in medicine (Tkachenko et al., 2017).

Conclusions. The results of the current study revealed that the extract from *S. arborescens* exhibited a favorable antibacterial activity against *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*. The highest antibacterial activity was recorded against *S. aureus* NCTC 12493, *S. aureus* ATCC 29213, and ATCC 25923 strains. The percentage of increase in the inhibition zone diameters were 101%, 76%, and 72%, respectively compared to the ethanol samples for each strain. More resistant to ethanolic extract of *S. arborescens* were *E. coli* and *P. aeruginosa* strains. The percentage of increase in the inhibition zone diameters was 49% for *E. coli* ATCC 25922 and 67% for *E. coli* ATCC 35218, respectively compared to the ethanol samples for each strain. Further chemical analysis of the aforementioned plant extract of *S. arborescens* should be

performed to determine their chemical composition and identify the exact secondary metabolites responsible for the antimicrobial activity.

Acknowledgments. This study was supported by The Polish National Commission for UNESCO, and we appreciate financial assistance for our study.

References

1. Aliero A.A., Jimoh F.O., Afalayan A.J. 2008. Antioxidant and antibacterial properties of *Sansevieria hyacinthoides*. Int. J. Pure Applied Sci., 2: 103-110.
2. Anbu J.S., Jayaraj P., Varatharajan R., Thomas J., Jisha J., Muthappan M. 2009. Analgesic and antipyretic effects of *Sansevieria trifasciata* leaves. Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med., 6(4): 529-533.
3. Andhare R.N., Raut M.K., Naik S.R. 2012. Evaluation of antiallergic and anti-anaphylactic activity of ethanolic extract of *Sanseveiria trifasciata* leaves (EEST) in rodents. J. Ethnopharmacol., 142(3): 627-633.
4. Bauer A.W., Kirby W.M., Sherris J.C., Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am. J. Clin. Pathol., 45(4): 493-496.
5. Buyun L., Tkachenko H., Osadowski Z., Maryniuk M. 2016. Antibacterial activity of certain *Sansevieria* species against *Staphylococcus aureus*. Słupskie Prace Biologiczne, 13: 19-36.
6. Chigozie I.J., Chidinma I.C. 2013. Positive moderation of the hematology, plasma biochemistry and ocular indices of oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats, by an aqueous extract of the leaves of *Sansevieria liberica* Gérôme & Labroy. Asian Pac. J. Trop. Med., 6(1): 27-36.
7. Deepa Philip, Kaleena P.K., Valivittan K., Girish Kumar C.P. 2011. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of *Sansevieria roxburghiana* Schult. and Schult. F. Middle-East Journal of Scientific Research, 10(4): 512-518.
8. Khalumba M.L., Mbugua P.K., Kung'u J.B. 2005. Uses and conservation of some highland species of the genus *Sansevieria* Thunb. in Kenya. African Crop Science Conference Proceedings, 7: 527-532.
9. Okoth D.A., Chenia H.Y., Koorbanally N.A. 2013. Antibacterial and antioxidant activities of flavonoids from *Lannea alata* (Engl.) Engl. (Anacardiaceae). Phytochem. Lett., 6: 476-481.
10. Onah J.O., Ntiejumokun S., Ayanbimpe G. 1994. Antifungal properties of an aqueous extract of *Sansevieria zeylanica*. Medical Science Research, 22: 147-148.
11. Seth A. 2005. *The Herbs of Ayurveda*, 4. p. 1003-1004.
12. Sheela D.J., Jeeva S., Shamila I.M.R., Packia Lekshmi N.C.J., Raja Brindha J. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Sansevieria roxburghiana* leaf. Asian J. Plant Sci. Res, 2(1): 41-44.
13. Staples G.W., Herbst D. R. 2005. A Tropical Garden Flora: Plants cultivated in the Hawaiian Island and other tropical places. Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii.
14. Takawira R., Nordal I. 2002. The genus *Sansevieria* (family Dracaenaceae) in Zimbabwe. Acta Horticulturae, 572: 189-198.

15. Takawira-Nyenya T., Newton L.E., Wabuyele E., Stedje B. Ethnobotanical uses of *Sansevieria* Thunb. (*Asparagaceae*) in Coast Province of Kenya. 2014. *Ethnobotany Research and Application*, 12(1): 51-69.
16. Tkachenko H., Buyun L., Osadowski Z., Maryniuk M. 2017. The antibacterial activity of certain *Sansevieria* Thunb. species against *Escherichia coli*. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health, and life quality*, 1: 446-453.
17. Watt J.M., Breyer-Brandwijk M.G. 1962. *The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa*. E & S Livingstone Ltd., Edinburgh, Scotland.
18. Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4th ed., Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

UDC 579.61: 57.021: 58.085: 58.089

BIOLOGICAL ACTIVITY OF SELECTED KINDS OF MEDICINAL HERBS FROM LAMIACEAE FAMILY

Ivanišová E.¹, Vergun O.², Svidenko L.³

1–Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Department of Technology and Quality of Plant Products, Nitra, Slovakia, eva.ivanisova@uniag.sk

2–M.M. Gryshko National Botanical Garden of Ukraine of National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine, en_vergun@ukr.net,

3–Sector of Mobilization and Conservation of Plant Resources of the Rice Institute of the NAAS, Plodove, Ukraine, svid65@ukr.net

Keywords: herbs, antioxidant, polyphenols, flavonoids, phenolic acids.

Introduction

The family *Lamiaceae* is an important medicinal plant family. It contains about 236 genera and more than 6000 species, and the largest genera are *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachys*, *Plectranthus*, *Hyptis*, *Teucrium*, *Vitex*, *Thymus*, and *Nepeta*. It is a family of great diversity and variety with a cosmopolitan distribution. Species from the family inhabit different natural ecosystems and many members of the family are cultivated. The species of this family are easily recognisable by square stems and opposite leaves [1].

Throughout human history, medicinal plants have always been used as medicine to treat various diseases. Almost 80% who live in developed countries are said to be depended on the practice of traditional medicine. A report from the World Health Organization (WHO) comes out with a percentage of 80% of the global population tends to rely on traditional medicines. Most of the therapies use extracts and active compounds of the medicinal plant. Currently, there is a rise in medicinal plant consumption in the world, due to the proven effectiveness of medicinal plants, in curing certain diseases and claims that shows it is safe to be used. Medicinal plants play a major role in medication since the beginning of human civilization and also contribute to the manufacturing of drugs these days [5].

Since food products are not immediately consumed after their production, requiring storage and transportation, the suppliers have to ensure that they are delivered to consumers with safety and quality in mind, while possessing equal or higher nutritional value than when produced. There is a constant search for strategies

to increase food products' overall qualities and shelf lives, in many cases by reducing or inhibiting oxidative damage; the incorporation of antioxidants is one of the strategies to delay the oxidation of biomolecules. Natural antioxidants, easily obtained from natural sources, possess great potential to be used as preservatives, replacing the synthetic ones [4].

Material and Method

Biological material. The analysed plants (*Origanum vulgare* L., *Satureja hortensis* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha spicata* var. *crispa* L.) – aerial parts were harvested in private garden in locality Jatov (114 m.a.s.l.), Slovak republic. Before the analysis samples were pulverized in the mortar.

Chemicals. All chemicals were analytical grade and were purchased from Reachem (Slovakia) and Sigma Aldrich (USA).

Sample preparation. An amount of 0.2 g of sample was extracted with 20 ml of 80% ethanol for 2 hours. After centrifugation at 4000 g (Rotofix 32 A, Hettich, Germany) for 10 min, the supernatant was used for measurement (antioxidant activity, polyphenols, flavonoids, phenolic acids). Extraction was carried out in triplicate.

DPPH method – radical scavenging activity. Radical scavenging activity of extracts was measured using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) [6]. The sample (0.4 ml) was mixed with 3.6 ml of DPPH solution (0.025 g DPPH in 100 ml methanol). Absorbance of the reaction mixture was determined using the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England) at 515 nm. Trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid) (10-100 mg/L; $R^2=0.989$) was used as the standard and the results were expressed in mg/g Trolox equivalents.

Total polyphenol content. Total polyphenol content of extracts was measured by the method of Singleton and Rossi (1965) using Folin-Ciocalteu reagent. Each sample (0.1 ml) was mixed with 0.1 ml of the Folin-Ciocalteu reagent, 1 ml of 20% (w/v) sodium carbonate, and 8.8 ml of distilled water. After 30 min. in darkness the absorbance at 700 nm was measured using the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England). Gallic acid (25-300 mg/L; $R^2=0.998$) was used as the standard and the results were expressed in mg/g gallic acid equivalents.

Total flavonoid content. Total flavonoids were determined using the modified method of Willett (2002). The sample (0.5 ml) was mixed with 0.1 ml of 10% (w/v) ethanolic solution of aluminium chloride, 0.1 ml of 1 M potassium acetate and 4.3 ml of distilled water. After 30 min. in darkness the absorbance at 415 nm was measured using the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England). Quercetin (0.5-20 mg/L; $R^2=0.989$) was used as the standard and the results were expressed in mg/g quercetin equivalents.

Total phenolic acid content. Total phenolic acid content was determined using method of Farmakopea Polska (1999). A 0.5 mL of sample extract was mixed with 0.5 mL of 0.5 M hydrochloric acid, 0.5 mL Arnova reagent (10% NaNO_2 + 10% Na_2MoO_4), 0.5 mL of 1 M sodium hydroxide (w/v) and 0.5 mL of water. Absorbance at 490 nm was measured using the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England). Caffeic acid (1 – 200 mg/L, $R^2 = 0.999$) was used as a standard and the results were expressed in mg/g caffeic acid equivalents.

Statistical analysis. Basic statistical analyses were performed using PAST 2.17; the results are expressed as mean values of three replications $\pm$ standard deviation (SD). Data were analysed with ANOVA test and differences between means compared through the Tukey-Kramer test ($P < 0.05$).

Results and discussion

The best antioxidant activity was determined in sample *Origanum vulgare* (Figure 1) following by *Mentha spicata* var. *crispa*.

Total polyphenols were the highest in sample of *Origanum vulgare* and *Mentha spicata* var. *crispa* (Figure 2). Total flavonoids were the best in sample of *Origanum vulgare* and *Satureja hortensis*.

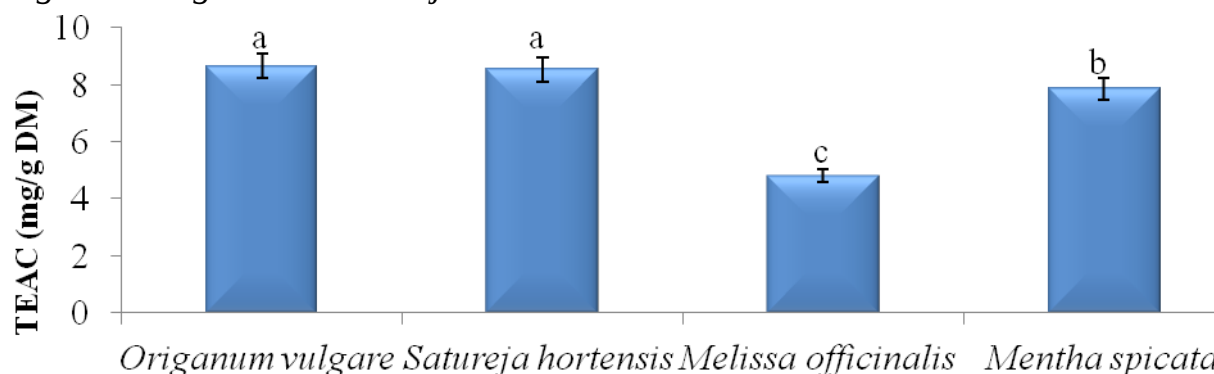


Figure 1. Free radical scavenging activity of medicinal herbs evaluated by the DPPH method (different superscripts in each column indicate the significant differences in the mean at $P < 0.05$); TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity

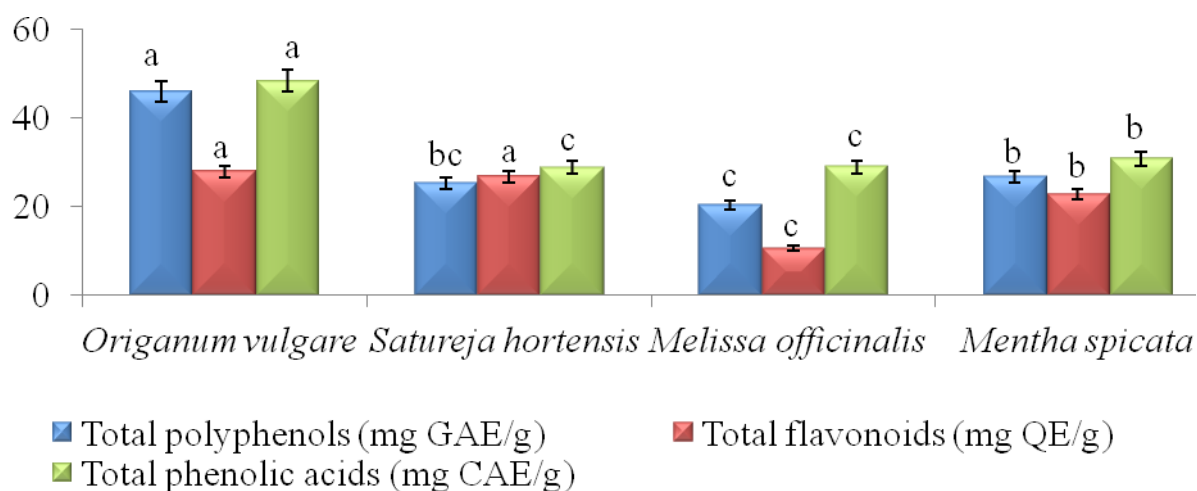


Figure 2. Total polyphenol, flavonoid and phenolic acid content in evaluated medicinal herbs (different superscripts in each column indicate the significant differences in the mean at $P < 0.05$)

In study of Coccimiglio et al., (2016) was identified the major constituents of the ethanolic *Origanum vulgare* extract and examined the cytotoxic, antioxidant, and antibacterial properties of the extract but more importantly the contribution of its specific major constituent(s) or their combination to the overall extract biological activity. Gas chromatography/mass spectroscopy analysis showed that the extract contained monoterpene hydrocarbons and phenolic compounds, the major ones being carvacrol and thymol and to a lesser extent *p*-cymene, 1-octacosanol, creosol, and phytol. The extract examined strong cytotoxic, antioxidant as well as antibacterial

properties. In study of Sentkowska et al. (2015) was determined polyphenolic composition of lemon balm (*Mellisa officinalis* L.) aqueous extracts prepared as infusion and decoction and evaluated by high performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry. All the samples showed a similar phenolic profile but presenting differences in the quantities found of each compound. Higher content was found in plant infusion extract compared to decoction process. During the prolonged time of extractions the contents of some compounds were changed. Rutin and caffeic acid contents were decreased in the infusion mode, while increased concentration was observed during decoction process. The antioxidant activities measured by Folin-Ciocalteu and CUOPRAC assay were higher for the extract prepared in decoction mode (1245 mg/g GAE and 4.91 mmol/gTRE), respectively) in comparison to infusion process (267 mg/g GAE and 2.62 mmol/g TRE).

Conclusions

Results showed that medicinal herbs from *Lamiaceae* family are interesting source of bioactive compounds. Antioxidant activity was the highest in *Origanum vulgare* L. and in this sample was also detected the highest amount of total polyphenols, flavonoids and phenolic acids. In future is also important try to find way how we can use more these herbs not only in folk medicine when is widely used but also in food industry and pharmacology.

Acknowledgements

This work was supported by grant International Visegrad Fund (51910148) and by project: The formulation of novel compositions and properties study of the polysaccharides based edible films and coatings with antimicrobial and antioxidant plant additives SK-BY-RD-19-0014.

References

1. Carović-Stanko K., Petek M., Grdiša M., Pintar J., Bedeković D., Čustić M.H., Satović Z. Medicinal plants of the family *Lamiaceae* as functional foods – a review // Czech Journal of Food Science. – 2016. – Vol. 34. – P. 377–390.
2. Coccimiglio J., Alipour M., Jiang Z.H., Gottardo C.H., Suntres Z. Antioxidant, antibacterial and cytotoxic activities of the ethanolic *Origanum vulgare* extract and its major constituents // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2016. – P. 1–8.
3. Farmakopea Polska, 1999. The Polish Pharmaceutical Society [online] s.a. [cit.2017-01-25] Available:<http://www.ptfarm.pl/?pid=1&language=e>.
4. Lourenco S., Moldao-Martinus M., Alves V.D. Antioxidants of natural plant origins: from sources to food industry applications // Molecules. – 2019. Vol. 24. – P. 1–25.
5. Michel J., Rani N.Z.A., Husain K. A review on the potential use of medicinal plants from *Asteraceae* and *Lamiaceae* plant family in cardiovascular diseases // Frontiers in Pharmacology. – 2000. – Vol. 2020. – P. 1–10.
6. Sánchés-Moreno C., Larrauri A., Saura-Calixto F. A procedure to measure the antioxidant efficiency of polyphenols // Journal of Science and Food Agriculture. – 1998. – Vol. 76. – P. 270–276.

7. Setkowska A., Biesaga M., Pyrzynska K. 2015. Polyphenolic composition and antioxidant properties of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract affected by different brewing processes // International Journal of Food Properties. – 2015. – Vol. 18. – P. 2009–2014.

8. Singleton V.L., Rossi J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic. phosphotungstic acid reagents // American Journal of Enology and Viticulture. – 1965. – P. 144–158.

9. Willet W.C. 2002. Balancing life-style and genomic research for disease prevention // Science. – 2002. – Vol. 292. P. 695–698.

UDC [[611.018.5:577.1:599.323.4]:[637.146.34:634.747]](4)

THE EFFECT OF YOGURT, ENRICHED WITH BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF *SAMBUCUS NIGRA* L. FRUIT, ON CERTAIN BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS

Maslakova A.O.¹, Master's student of the Department of Biochemistry; **Liuta M.Ya.**¹, Ph.D., Associate Professor of Biochemistry; **Yefimenko N.V.**¹, Ph.D., Head of Spectrophotometric Research Methods Laboratory in Biology; **Karmash O.I.**¹, Graduate student of the Department of Biochemistry; **Znamirowska A.**², Dr.hab., Ph.D., prof., Head of the Department of Dairy Technology; **Sybirna N.O.**¹, Dr.Sci., Ph.D., prof., Head of the Department of Biochemistry

1–Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

2–Rzeszow University, Poland

Key words: *Sambucus nigra* L., biochemical parameters, blood, rat model

Introduction. Elderberry (*Sambucus nigra* L.) is a flowering plant in the family Adoxaceae, which naturally occurs in most European countries. Ripe elderberries characterized by a high content of polyphenols, oxygenated monoterpenes, linalyl acetate, n-hexadecanoic acid, anthocyanins (cyanidin-3-O-sambubioside), etc. [1, 2, 3, 4]. There are studies that demonstrate antidepressant [4, 5, 6], anti-inflammatory [7, 8], and antihypercholesterolemic activity [6, 9], as well as antitumor [4, 6], hypoglycemic [4, 5, 10], antiviral [4, 5], antibacterial [3, 5, 6], antidiuretic [6], and antioxidant [11] properties of elderberry extracts. Some studies demonstrate the capacity of elderberry fruit extract to decrease the elevated production of reactive oxygen species in hypertrophied adipocytes [12], to exhibit atheroprotective effects [8], and to reduce body fat and serum lipid concentrations [5].

The ability of lactobacteria to grow in a dairy medium depends on the activity of their proteolytic system, which provides the essential amino acids liberated during the cleavage of proteins in casein complex [13].

Some studies show the effect of probiotic *Lactobacillus gasseri* on lowering body mass index, abdominal adiposity, waist and hips obesity, suggesting its beneficial influence on metabolic disorders [14].

This study aimed to investigate the effect of yogurt with 80% elderberry content on certain biochemical blood parameters and compare the results with the control group of animals.

Materials and methods

Design of experiment. The study was performed on female Wistar rats weighing 200-230 g, which were kept under standard vivarium conditions with free access to food and water. All manipulations with animals were produced following the recommendations of the General Ethical Principles of Animal Experiments. Rats were divided into two groups: 1 – control animals; 2 – Control + Yogurt (5 ml/kg per day for four weeks), also animals continued to receive normal food. **Yogurt** composition: 80 % biologically active substances of *Sambucus nigra* L. fruit + 20 % milk containing a probiotic *Lactobacillus gasseri*. Polyphenol content: 18 mg / 100 g.

The **red blood cells count** was performed manually using a counting chamber. **Hemoglobin** concentrations in whole blood were determined using the cyanmethemoglobin method, whereas **mean corpuscular hemoglobin** was determined according to the study by Brodyak I. (2018). The **glycated hemoglobin** (HbA1c) content in erythrocytes was measured by method based on generation of 5-hydroxymethylfurfural from ketamine after treatment with oxalic acid and its subsequent reaction with thiobarbituric acid (TBA) to form a colored adduct [15].

The **Color index** was calculated by the formula: the content of hemoglobin in g/L multiplied by 3 and divided by the first three numbers of red blood cells quantity.

Measurement of **glucose** concentration was performed using the glucose oxidase method. We used the analytical kit for enzymatic determination of blood glucose "Filic-it-Diagnostics" and spectrophotometer (Thermo Scientific (Helios Epsilon)) for colorimetric determination of colored compounds at 540 nm.

The **oral glucose tolerance test** was performed in the morning after 12-hour animals fasting. Blood for glucose measurement was taken from the tail vein of rats. A glycemic curve, which we constructed, shows how quickly rats' organisms absorb glucose in such points: 0 - fasting and 30, 60, 90, 120 minutes after glucose loading. The degree of glucose intolerance was calculated as the **area under the glycemic curve**, which was calculated using the trapezoidal rule [16].

Statistical analysis. The obtained results were statistically treated using the Microsoft Excel software. All values are presented as means $\pm$ standard deviation. The significance of the intergroup difference was estimated using Student's t-test (p). The value $p < 0,05$ was considered statistically significant.

Results and discussions

According to the results obtained in our experiments (Table 1), oral administration of yogurt, which is 80 % enriched with biologically active substances of *Sambucus nigra* L. fruit, for four weeks didn't show any significant difference between the groups in such biochemical parameters: red blood cells count, mean corpuscular hemoglobin and Color index, but they demonstrated a tendency to increase.

Besides, we have found that the glucose and hemoglobin concentration show a significant increase compared with the control group. Also, we obtained a tendency to decrease the level of glycated hemoglobin in comparison with an intact group of rats.

We should note that the changes in the above biochemical parameters were within the norm.

Table 1

The effects of the four-week usage of elderberry yogurt on biochemical parameters in blood samples

Biochemical parameters	Control	Control + Yogurt
Red blood cells count ($10^{12}/L$)	$6,34 \pm 0,38$	$7,07 \pm 0,73$
Hemoglobin (g/L)	$122,80 \pm 8,02$	$147,65 \pm 3,52^*$
Glucose (mmol/L)	$3,52 \pm 0,60$	$5,29 \pm 0,20^*$
Glycated hemoglobin (%)	$6,31 \pm 0,14$	$5,89 \pm 0,52$
Mean corpuscular hemoglobin (pg/cell)	$18,70 \pm 1,31$	$20,85 \pm 2,20$
Color index	$0,56 \pm 0,11$	$0,63 \pm 0,07$

All values are expressed as the mean $\pm$ standard deviation. Statistically significant differences ($p < 0,05$) between the measurements (Control / Control + Yogurt) are marked with*

An oral glucose tolerance test revealed an increase in the glucose concentration from 0 to 30 minutes and a decrease from 30 to 60 minutes also there was a complete recovery of blood glucose concentration at 120 minutes while the data of the control group was still elevated (Fig. 1. A). Besides, we didn't find any significant changes in the degree of glucose intolerance, which we were calculating as the area under the glycemic curve (Fig. 1. B).

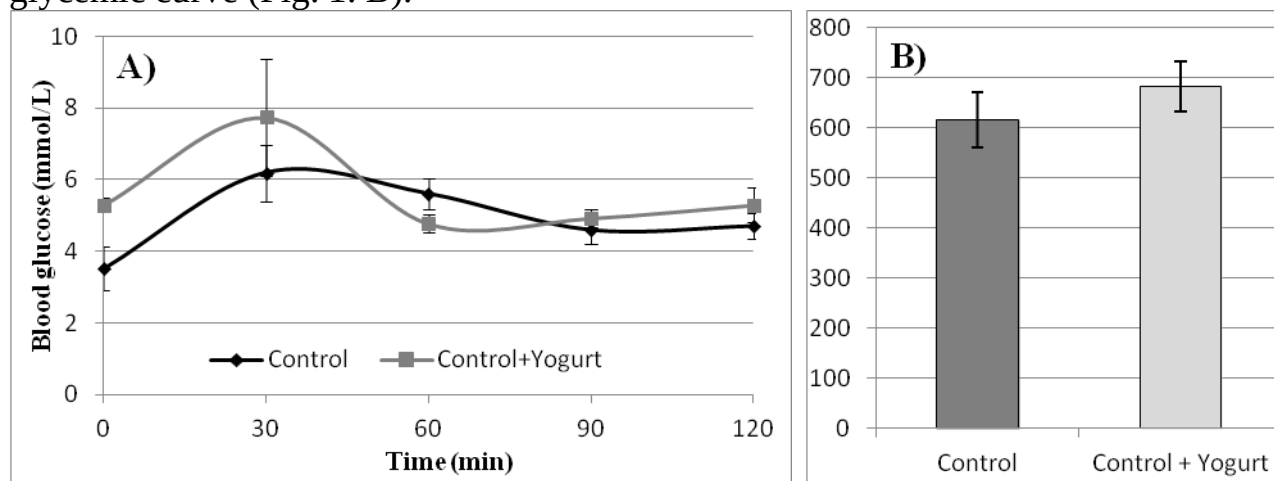


Fig. 1. A) Oral glucose tolerance test; B) Area under the curve. Error bars represent standard errors of the mean

There is a possibility that an oral administration of yogurt with 80 % elderberry content causes an increase in glucose uptake and up-regulates the mRNA expression of GLUT-4 in the same way as the elderberry fruit [12, 11] or flower [5] extract.

Conclusions

At the current stage of the study, we believe that oral administration of yogurt, which is 80% enriched with biologically active substances of *Sambucus nigra* L. fruit, for four weeks does not cause adverse effects on carbohydrate metabolism and isn't accompanying the development of side effects. Most biochemical parameters did not

change statistically significantly compared with the control group of rats. Besides, all changes in parameters didn't go beyond the norms. Thus, our study confirms the existing evidence supporting a beneficial effect of black elderberry on carbohydrate metabolism and outlines the future potential of yogurt with 80% elderberry content for further research.

References

1. Najar B. Volatile emission and essential oil composition of *Sambucus nigra* L. organs during different developmental stages / B. Najar, B. Ferri, P. Cioni, L. Pistelli // *Plant Biosystems*. – 2020.
2. Kashi D. The Efficacy of administering fruit-derived polyphenols to improve health biomarkers, exercise performance and related physiological responses / D. Kashi, A. Shabir, M. Da Boit, S.J. Bailey, M.F. Higgins // *Nutrients*. – 2019. – Vol. 11(10).
3. Goud N. Antioxidant, antimicrobial activity and total phenol and flavonoids analysis of *Sambucus nigra* (elderberry) / N. Goud, G. Prasad // *Int J Curr Pharm Res*. – 2020.
4. Sobieralska M. Beta-Glucan as Wall Material in Encapsulation of Elderberry (*Sambucus nigra*) Extract / M. Sobieralska, M.A. Kurek // *Plant Foods Hum Nutr*. – 2019. – Vol. 74(3) – P. 334-341.
5. Młynarczyk K. Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. As a functional ingredient for food and pharmaceutical industry / K. Młynarczyk, D. Walkowiak-Tomczak, G.P. Łysiak // *J. Funct. Foods*. – 2018. – 40(C). – P. 377-390.
6. Arsath M.N. Evaluation of antioxidant and anticholesterol activity of crude acetone fruit extract of *Sambucus nigra* / M.N. Arsath, R. Gayathri, V. Vishnu Priya // *Drug invent. Today*. – 2020. – Vol. 13(5).
7. Mota A. Further evidence of possible therapeutic uses of *sambucus nigra* L. Extracts by the assessment of the in vitro and in vivo anti-inflammatory properties of its plga and pcl-based nanoformulations / A. Mota, N. Duarte, A. Serra, A. Ferreira, M. Bronze, L. Custódio, M. Gaspar, S. Simões, P. Rijo, L. Ascensão, P. Faísca, A. Viana, R. Pinto, P. Kumar, A. Almeida, C. Reis // *Pharmaceutics*. – 2020. – Vol. 12(12).
8. Ferreira S. *Sambucus nigra* L. Fruits and Flowers: Chemical Composition and Related Bioactivities / S. Ferreira, A. Silva, F. Nunes // *Food Rev. Int*. – 2020.
9. Farrell N. Anthocyanin-rich black elderberry extract improves markers of HDL function and reduces aortic cholesterol in hyperlipidemic mice / N. Farrell, G. Norris, S. Gil Lee, Ock K. Chun, C.N. Blesso // *Food Funct*. – 2015. – Vol. 6(4). – P. 1278-87.
10. Ashinie C. Study on hypoglycemic potential of crude acetone fruit extract of *Sambucus nigra* / C. Ashinie, R. Gayathri, V. Vishnu Priya // *Drug Invent. Today*. – 2020. – Vol. 14(2).
11. Ciocoiu M. The effects of *Sambucus nigra* polyphenols on oxidative stress and metabolic disorders in experimental diabetes mellitus / M. Ciocoiu, A. Mirón, L. Mares, D. Tutunaru, C. Pohaci, M. Groza, M. Badescu // *J Physiol Biochem*. – 2009. – Vol. 65(3). – P. 297-304.

12. Zielińska-Wasielica J. Elderberry (*Sambucus nigra* L.) Fruit Extract Alleviates Oxidative Stress, Insulin Resistance, and Inflammation in Hypertrophied 3T3-L1 Adipocytes and Activated RAW 264.7 Macrophages / J. Zielińska-Wasielica, A. Olejnik, K. Kowalska, M. Olkowicz, R. Dembczyński // *Foods*. – 2019. – Vol. 8(8).
13. Yukalo V. Proteolytic systems of lactic acid microorganisms: a review / V. Yukalo, O. Krupa // *Food Technol.* – 2017. – Vol. 6(3).
14. Kadooka Y. Regulation of abdominal adiposity by probiotics (*Lactobacillus gasseri* SBT2055) in adults with obese tendencies in a randomized controlled trial / Y. Kadooka, M. Sato, K. Imaizumi, A. Ogawa, K. Ikuyama, Y. Akai, M. Okano, M. Kagoshima, T. Tsuchida // *Eur J Clin Nutr.* – 2010. – Vol. 64(6). – P. 636-43.
15. Dzydzan O. Antidiabetic effects of extracts of red and yellow fruits of cornelian cherries (*Cornus mas* L.) on rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus / O. Dzydzan, I. Bila, A. Kucharska, I. Brodyak, N. Sybirna // *Food Funct.* – 2019. – Vol. 10(10). – P. 6459-6472.
16. Yeh S.T. Using trapezoidal rule for the area under a curve calculation. Proceedings of the Twenty-Seventh Annual SAS / S.T. Yeh // *User Group International (SUGI) Conference*. – 2002. – Vol. 27. – P. 229–237.

UDK 633.88: 615.31

COMPARATIVE STUDY OF THE CONTENT OF POLYPHENOLS IN FRUITS OF CULTIVARS *CAPSICUM* SPP.

Mňahončáková E.¹, Vergun O.², Grygorieva O.^{2*}, Horčinová Sedláčková V.¹, Ivanišová E.¹, Brindza J.¹

1–Botanical Garden, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, Slovakia,
erika.mnahoncakova@gmail.com

2–M. M. Gryshko National Botanical Garden of Ukraine of National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine

Keywords: *Capsicum* spp., cultivars, polyphenols.

Introduction. Pepper (*Capsicum* L.) used from old times as a colourant, flavourant, pungency source and can be used fermented as well as fresh and dried [6], is an important agricultural plant because of its economical, medicinal and nutritional value, thanks to bioactive compounds such as carotenoids, phenols, β -carotene, alkaloids, vitamins (vitamin A, C, E), which possess an antioxidant capacity [1; 2].

Among carotenoids fruits of *Capsicum* spp. have xanthophylls, violaxanthin, neoxanthin, lutein, etc. [7]. Also, the carotenoids of *Capsicum* exhibited antioxidant and anti-inflammatory effects [3].

The objective of this study was to evaluate the total polyphenol content in cultivars of *Capsicum* species experimental collection of Botanical Garden of Slovak Agricultural University in Nitra

Material and Method. Biological material. Fruits of cultivars of *Capsicum annuum* L. (Black Cobra, Kilian, Pepperoncini Greek, Tabasco, Jalapeno, Black

Prince, Chocho, Medusa, Habanero Red, marked as CA-01 – CA-09, respectively), *C. baccatum* L. (Escabeche, Bishops Crown Red, Aji Fantasy Sparkly White, Aji Amarillo, Puerto Rican, El Oro de Ecuador, Habanero Red Savina, marked as CB-01 – CB-07, respectively), *C. chinense* Jacq. (Aji Charapita, Habanero Peach, Trinidad Scorpion Peach, Jolokia White, Fidalgo Roxa, Habanero Chocolate, Fatalii Red, Peter Orange, Red Mushroom, Citron, Pimenta de Neyde, marked as CC-01 – CC-11, respectively) used in this study. All 27 cultivars of *Capsicum* that were the subject of the study were grown under greenhouse conditions in the Botanical Garden, which is located in the area of the Slovak University of Agriculture in Nitra [5].

Investigated fruits were oven-dried at 55 °C for 30 h and milled to the powder condition [4].

Chemicals. All chemicals used were of analytical grade and were purchased from Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA) and CentralChem (Slovakia).

Sample preparation. An amount of 0.25 g of each sample was extracted with 20 mL of 80% ethanol for 2 h in a laboratory shaker GFL 3005 (GFL, Burgwedel, Germany).

Then, the samples were centrifuged at 4605 RCF (Rotofix 32 A, Hettich, Germany) for 10 min and the was used for measurement of polyphenol content.

Total polyphenol content. The total polyphenol content (TPC) was measured by the method of Singleton and Rossi (1965) using the Folin-Ciocalteu reagent. A quantity of 0.1 mL of each sample was mixed with 0.1 mL of the Folin-Ciocalteu reagent, 1 mL of 20% (w/v) sodium carbonate, and 8.8 mL of distilled water.

After 30 min in darkness, the absorbance at 700 nm was measured with the spectrophotometer Jenway (6405 UV/Vis, England). Gallic acid (25–300 mg/L; $R^2 = 0.998$) was used as the standard. The results were expressed in mg/g DW gallic acid equivalent.

Statistical analysis. Basic statistical analyses were performed using PAST 2.17; the results are expressed as mean values of three replications $\pm$ standard deviation (SD). Data were analysed with ANOVA test and differences between means compared through the Tukey-Kramer test ($P < 0.05$).

Results and discussion

In recent decades, the interest in natural antioxidants has increased concerning polyphenol compounds including different groups such as flavonoids and phenolic acids with numerous biological activities.

These natural antioxidants present in different plant raw.

The total content of polyphenols compounds in our study was for *C. annuum* cultivars of 7.58 (cv. Medusa) to 26.73 (cv. Black Cobra) mg GAE/g DW, for *C. chinense* cultivars from 5.76 (CC-02) to 21.91 (cv. Fatalii Red) mg GAE /g DW and *C. baccatum* cultivars from 4.24 (cv. Escabeche) to 20.69 (cv. Habanero Red Savina) mg GAE/g DW (Figure 1, 2, 3).

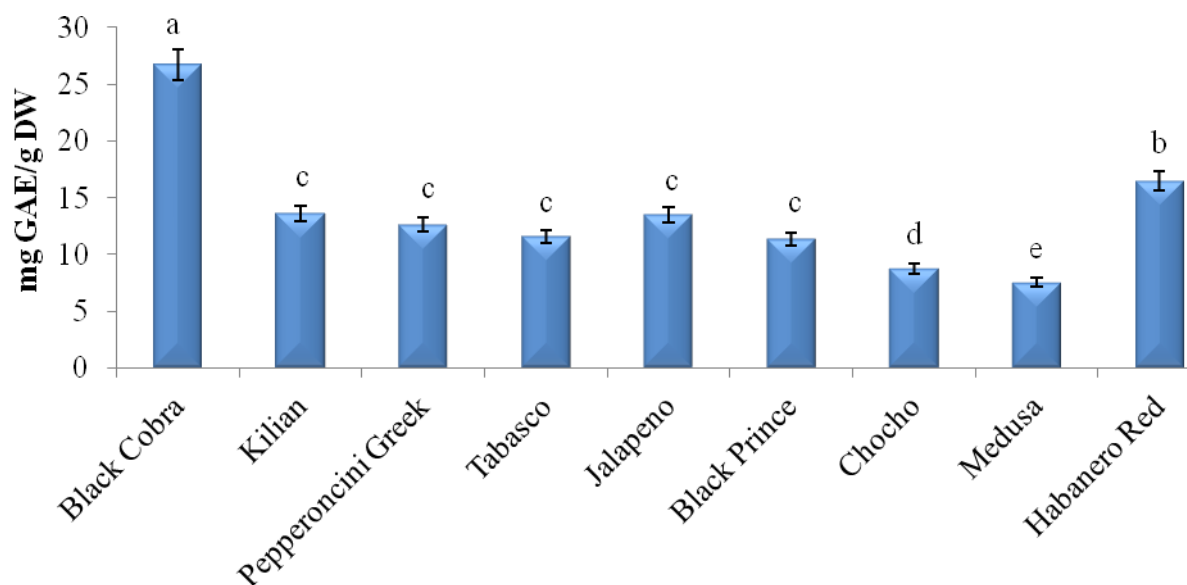


Figure 1. Total polyphenol content in *Capsicum annum* fruits (different superscripts in each column indicate the significant differences in the mean at $P < 0.05$); GAE – gallic acid equivalent

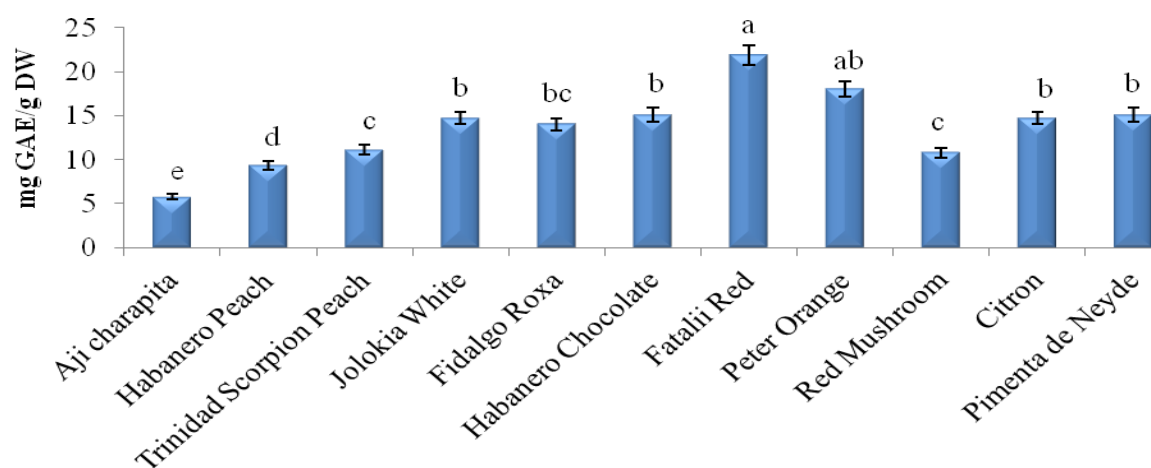


Figure 2. Total polyphenol content in *Capsicum chinense* fruits (different superscripts in each column indicate the significant differences in the mean at $P < 0.05$); GAE – gallic acid equivalent

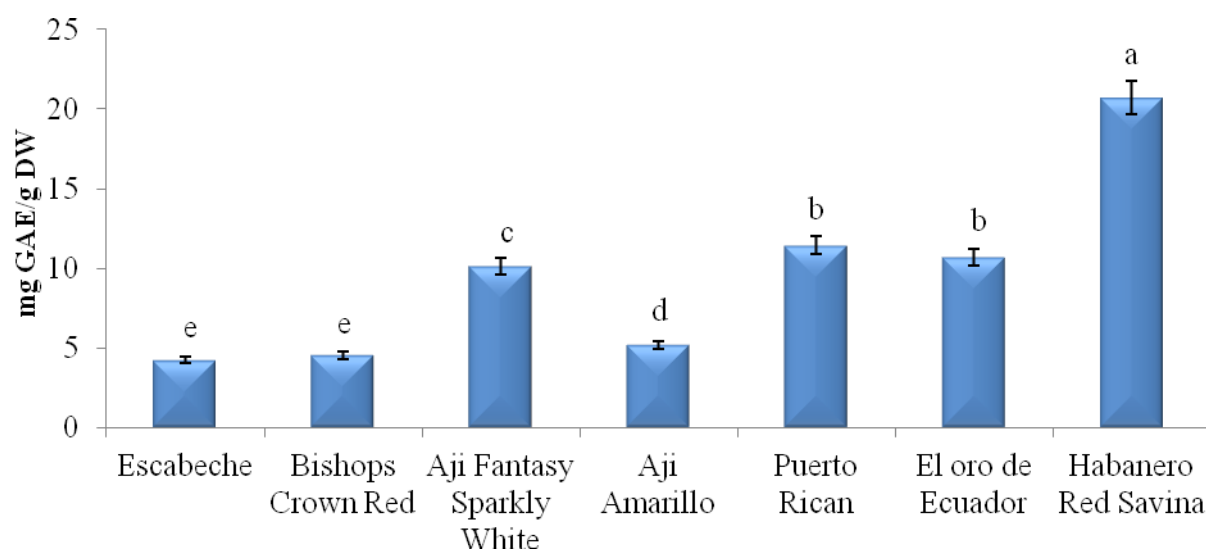
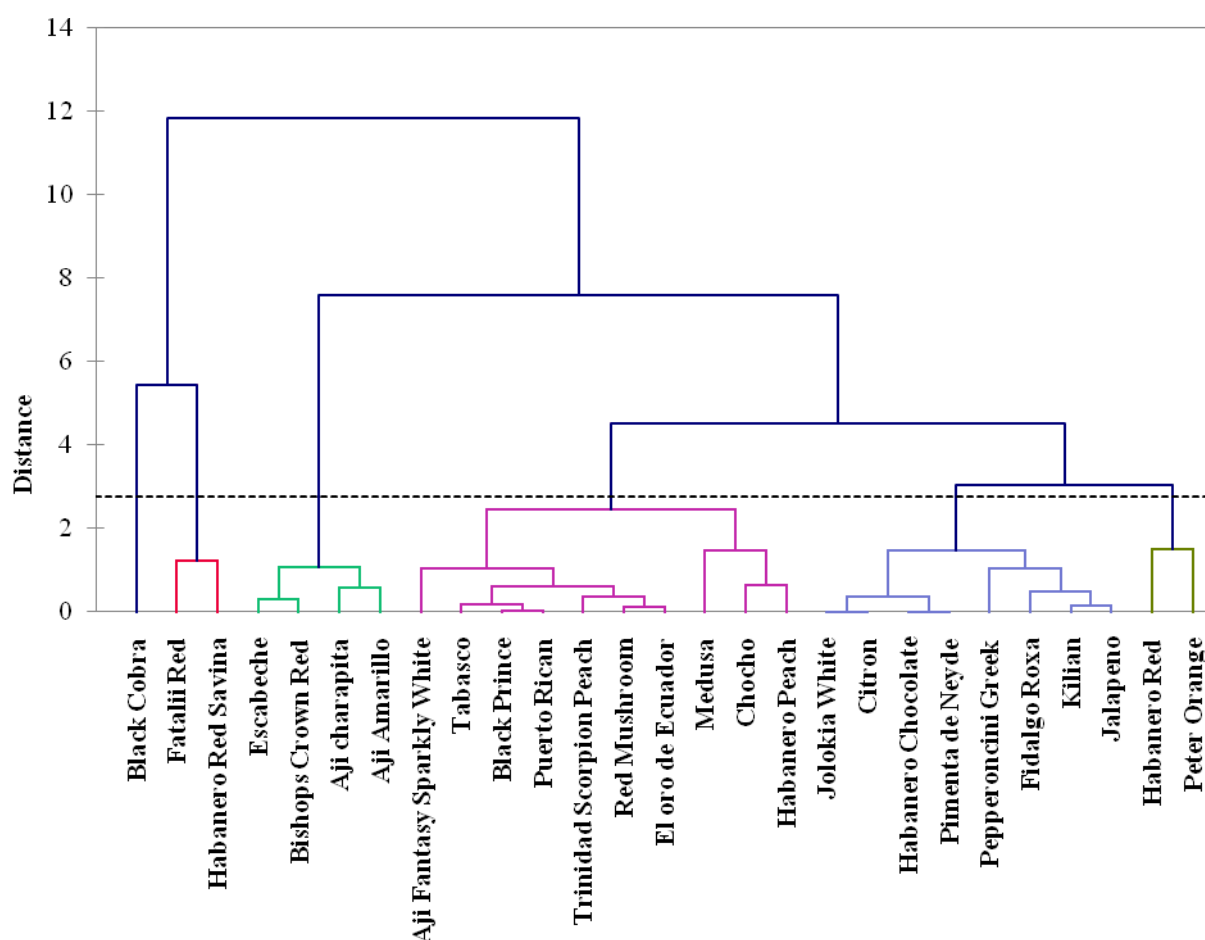


Figure 3. Total polyphenol content in *Capsicum baccatum* fruits (different superscripts in each column indicate the significant differences in the mean at $P < 0.05$); GAE – gallic acid equivalent

Hierarchical cluster analysis (HCA) was performed on the total polyphenol content to distinguish similar or close cultivars and species. The dendrogram that was generated by cluster analysis showed six well-defined clusters (Figure 4).

The cv. Black Cobra (*C. annum*) has been singled out as a separate group because it has the highest content of polyphenols. The second cluster consisted of two cultivars (*C. chinense* cv. Fatalii Redwith and *C. baccatum* cv. Habanero Red Savina) with slightly lower polyphenol content. The third cluster consisted of cultivars with polyphenol content between 4.24 to 5.17 mg GAE/g DW. The fourth cluster consisted of the highest number of cultivars with 7.58 to 11.58 mg GAE/g DW polyphenol content. The sixth cluster consisted of cultivars with polyphenols content lower than in the first and second clusters, but higher than in the third, fourth and fifth clusters.



Conclusions. The total polyphenol content of fruit extracts of *Capsicum annuum*, *C. baccatum*, and *C. chinense* cultivars were studied. As a result, the *Capsicum* fruits are a potential source of polyphenol compounds. Among cultivars highlighted Black Cobra (*C. annuum*), Fatalii Red (*C. chinense*), Habanero Red Savina (*C. baccatum*) by the highest content of polyphenols.

Acknowledgements. This work was supported by the Bilateral Scholarship of the Ministry of Education, Science, Research and Sport (Slovak Republic), Visegrad Fund and SAIA.

References

1. Antonious G.F., Lobel L., Kochhar T., Berke T., Jarret R.L. Antioxidants in *Capsicum chinense*: variation among countries of origin // J. Environ. Sci. Health, Part B. – 2009. – Vol. 44. – P. 621–626.
2. Batra G., Gortzi O., Lalas S.I., Galadi A., Alibade A., Nanos G.D. Enhanced antioxidant activity of *Capsicum annuum* L. and *Moringa oleifera* L. extracts after encapsulation in microemulsions // Chem. Eng. – 2017. – Vol. 1. – P. 15.
3. Hernández-Ortega M., Ortiz-Moreno A., Hernández-Navarro M.D., Chamorro-Cevallos G., Dorantes-Alvarez L., Necoechea-Mondragón H. Antioxidant, antinociceptive, and anti-inflammatory effects of carotenoids extracted from dried pepper (*Capsicum annuum* L.) // J. Biomed. Biotechnol. – 2012. – Vol. 2012. – P. 524019.

4. Kim E.-H., Lee S.-Y., Baek D.-Y., Park S.-Y., Lee S. G., Ryu T.-H., Lee S.-K., Kang H.-J., Kwon O.-H., Kil M., Oh S.-W. A comparison of the nutrient composition and statistical profile in red pepper fruits (*Capsicum annuum* L.) based on genetic and environmental factors // Appl. Biol. Chem. – 2019. – Vol. 62. – P. 48.
5. Mňahončáková E., Valný P., Horčinová Sedláčková V. (2020). Morphological features of fruits of various species of chilli peppers // Agr.bio.div. Impr. Nut., Health Life Qual. – 2020. – Vol. 4. – P. 159–175.
6. Nadeem M., Anjum F.M., Khan M.R., Saeed M., Riaz A. Antioxidant potential of Bell Pepper (*Capsicum annuum* L.) – a review // Pakistan J. Food Sci. – 2011. – Vol. 21. – P. 45–51.
7. Rodríguez-Burruezo A., Mas-Gonsález C., Nuez F. Carotenoid composition and vitamin A value in Aji (*Capsicum baccatum* L.) and Rocoto (*C. pubescens* R. & P.), 2 pepper species from the Andean region // J. Food Sci. – 2010. – Vol. 75. – P. 446–453.
8. Singleton V.L., Rossi J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic. phosphotungstic acid reagents // American Journal of Enology and Viticulture. – 1965. – P. 144–158.

UDC 57.023: 57.021: 58.085: 58.089

**LIPID PEROXIDATION AND CATALASE ACTIVITY IN THE EQUINE
BLOOD AFTER *IN VITRO* TREATMENT WITH EXTRACTS DERIVED
FROM STALKS AND ROOTS OF GREATER CELANDINE
(*CHELIDONIUM MAJUS* L.)**

Nataniel Stefanowski, Halyna Tkachenko, Natalia Kurhaluk

Institute of Biology and Earth Sciences, Pomeranian University in Słupsk, Arciszewski Str. 22b, 76-200 Słupsk, Poland; e-mail: halyna.tkachenko@apsl.edu.pl

Keywords: greater celandine (*Chelidonium majus* L.), root extracts, stalk extracts, equine erythrocytes, plasma, 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), catalase activity

Introduction. Greater celandine (*Chelidonium majus* L., *Papaveraceae*) is a perennial plant growing in regions of moderate climate, on the continents of Europe, Asia, North America, and a part of Northwest Africa (Biswas, 2013). Greater celandine is a plant that has been used for centuries in treating many diseases in European and Asian countries. Crude extracts from various parts of the plant contain isoquinoline alkaloids. The alkaloids derived from *C. majus* have not yet been much studied; however, some reports are available on toxicity studies of alkaloids of this plant (Pantano et al., 2017; Nawrot et al., 2020). Crude extracts of *C. majus* (as well as purified compounds derived from it) exhibit a broad spectrum of bioactive properties with a potential for the protection of human health, such as anti-inflammatory, antimicrobial, cytotoxic, analgesic, antioxidant, antiulcer, acetylcholinesterase- and butyrylcholinesterase-inhibitory, and hepatoprotective activities (Táborská et al., 1995; Colombo and Bosisio, 1996; Gilca et al., 2010).

Lipid peroxidation can be broadly defined as the process of inserting hydroperoxide groups into lipids. Polyunsaturated fatty acids present in the phospholipids are often the targets for peroxidation (Comporti, 1993). Phospholipids are indispensable for the normal structure of membranes. The other important function of phospholipids stems from their role as a source of lipid mediators – oxygenated free fatty acids that are derived from lipid peroxidation. Apart from producing local effects such as altering membrane structure, integrity, fluidity, permeability, and functionality, the products of lipid peroxidation are effective in initiating secondary cellular responses (Comporti, 1993; Mylonas and Kouretas, 1999; Barrera et al., 2008). Oxygenated lipid mediators and reactive oxygen species play important roles in maintaining homeostatic balance under normal conditions (Santanam et al., 1998). One of the consequences of uncontrolled oxidative stress (imbalance between the prooxidant and antioxidant levels in favor of prooxidants) is cells, tissues, and organs injury caused by oxidative damage. It has long been recognized that high levels of free radicals or reactive oxygen species (ROS) can inflict direct damage to lipids (Mylonas and Kouretas, 1999; Barrera et al., 2008).

Catalase is an important enzyme that acts to dissociate hydrogen peroxide (H_2O_2) into molecular oxygen (O_2) and water (H_2O). Catalase has a molecular weight equal to 250 kDa and consists of four hemoprotein groups. Like other antioxidant enzymes, catalase is also present in plants and animal cells such as erythrocytes, renal cells, and hepatic cells. Catalase is also produced by a wide spectrum of prokaryotic and eukaryotic organisms (Kirkman and Gaetani, 2007). It is known that H_2O_2 may play a key role in human physiological and pathophysiological processes. It is an important “second messenger” and signaling molecule at the cellular level (Goyal and Basak, 2010). More than 300 catalase sequences are now available, divided among monofunctional catalases (> 225), bifunctional catalase-peroxidase (> 50), and manganese-containing catalases (> 25) (Chelikani et al., 2004).

Aim of the study. We used 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) as a biomarker of lipid peroxidation for an assessment of oxidative stress in equine plasma for assessment of antioxidant properties of extracts derived from the roots and stalks of greater celandine (*Chelidonium majus* L.) collected in the urban and rural agglomerations of northern Poland. We also examined the level of catalase activity in equine plasma after incubation with these extracts.

Materials and methods. Plants material were harvested from natural habitats on the territory of the Kartuzy district (54°20'06"N 18°12'05"E) in the Pomeranian province (northern part of Poland). Raw materials were sourced from urban and rural agglomeration. Plant samples (roots and stalks) were thoroughly washed to remove all the attached materials and used to prepare extracts. Freshly collected samples were washed, weighed, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) (in proportion 1:19, w/w) at room temperature. The extracts were then filtered and used for analysis. All extracts were stored at -20°C until use.

Eighteen healthy adult horses from the central Pomeranian region in Poland (village Strzelinko, N54°30'48.0" E16°57'44.9"), aged 8.9 ± 1.3 years old, including 6 Hucul pony, 5 Thoroughbred horses, 2 Anglo-Arabian horses, and 5 horses of unknown breed, were used in this study. All horses participated in recreational

horseback riding. Horses were housed in individual boxes, with feeding (hay and oat) provided twice a day, at 08.00 and 18.00 h, and water available ad libitum. All horses were thoroughly examined clinically and screened for hematological, biochemical, and vital parameters that were in the reference ranges. The females were non-pregnant. Blood was drawn from the jugular vein of the animals in the morning, 90 minutes after feeding, while the horses were in the stables (between 8:30 and 10 AM). Blood was stored in tubes with sodium citrate as the anticoagulant and held on the ice until centrifugation at 3,000 rpm for 5 min to remove plasma. The pellet of blood was resuspended in 4 mM phosphate buffer (pH 7.4). A volume of 0.1 ml of the plant extract was added to 1.9 ml of clean equine erythrocytes or 1.9 ml of plasma. For positive control (phosphate buffer) was used. After incubating the mixture at 37°C for 60 min with continuous stirring, it was centrifuged at 3,000 rpm for 5 min. Erythrocytes and plasma aliquots were used in the study.

The level of lipid peroxidation was determined by quantifying the concentration of 2-thiobarbituric acid reacting substances (TBARS) with the Kamyshnikov (2004) method for determining the malonic dialdehyde (MDA) concentration. This method is based on the reaction of the degradation of the lipid peroxidation product, MDA, with 2-thiobarbituric acid at high temperature and acidity to generate a colored adduct that is measured spectrophotometrically. The μmol of MDA per L was calculated using $1.56 \cdot 10^5 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ as the extinction coefficient.

Catalase (CAT, E.C. 1.11.1.6) activity was determined by measuring the decrease of H_2O_2 in the reaction mixture using a spectrophotometer at the wavelength of 410 nm by the method of Koroliuk and co-workers (1988). One unit of catalase activity is defined as the amount of enzyme required for the decomposition of 1 μmol H_2O_2 per min per mL of blood.

All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ($p > 0.05$). The significance of differences between the values (significance level, $p < 0.05$) was examined using the Kruskal–Wallis H test (Zar, 1999). All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 13.3 software (StatSoft, Krakow, Poland).

Results and discussion. The current study investigated the effect of extracts obtained from the roots and stalks of *C. majus* collected from rural and urban areas on TBARS levels as a biomarker of lipid peroxidation and catalase activity in the equine blood after incubation with the extracts *in vitro* culture.

The results of the current study showed that there were significant changes for TBARS level between the values in the untreated erythrocytes and the equine erythrocyte suspensions after incubation with extracts derived from the root of *C. majus* collected from rural areas – ($15.9 \pm 1.25 \mu\text{mol/L}$ vs. $10.31 \pm 0.48 \mu\text{mol/L}$). There was a 35% ($p < 0.05$) decrease in TBARS level compared to the control samples. Similarly, the TBARS level between the values in the control group and the equine erythrocyte suspensions after incubation with extracts derived from the root of *C. majus* collected from urban areas was ($15.9 \pm 1.25 \mu\text{mol/L}$ vs. $10.53 \pm 0.37 \mu\text{mol/L}$). There was a 34% ($p < 0.05$) decrease in TBARS level compared to the control samples. Decreased of TBARS levels were also observed when erythrocytes

were incubated with extracts derived from *C. majus* stalk parts collected both urban and rural areas, i.e. $15.9 \pm 1.25 \mu\text{mol/L}$ vs. $12.63 \pm 0.68 \mu\text{mol/L}$ for urban areas, $15.9 \pm 1.25 \mu\text{mol/L}$ vs. $13.69 \pm 1.87 \mu\text{mol/L}$ for rural areas, respectively. There was a 21% ($p < 0.05$) decrease in TBARS level for extracts derived from *C. majus* stalk parts collected from urban areas and a 14% ($p > 0.05$) decrease for extracts derived from *C. majus* stalk parts collected from rural agglomerations compared to the untreated samples.

Analyzing the results of catalase activity in equine plasma, we obtained the following results. A non-significant change was observed for catalase activity in equine plasma between the values in the untreated group and samples after incubation with extracts derived from the root of *C. majus* collected from urban agglomerations – ($1.68 \pm 0.22 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$ vs. $1.40 \pm 0.18 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$). There was a 17% ($p > 0.05$) decrease in catalase activity compared to the values of the control samples. There were no significant changes for catalase activity between the values obtained in the control group and samples after incubation with extracts derived from stalks of *C. majus* collected from rural agglomerations – ($1.68 \pm 0.22 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$ vs. $1.68 \pm 0.72 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$). Different results were observed for catalase activity between the values in the untreated group and samples after incubation with extracts derived from the root of *C. majus* collected from rural agglomerations – ($1.68 \pm 0.22 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$ vs. $2.75 \pm 1.39 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$). There was a 63% ($p < 0.05$) increase in the catalase activity in samples after incubation with extracts derived from the root of *C. majus* collected from rural agglomerations compared to the control samples. Significant differences were observed for catalase activity between the values in the control group and samples after incubation with extracts derived from stalks of *C. majus* collected from urban areas – ($1.68 \pm 0.22 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$ vs. $4.14 \pm 0.8 \mu\text{mol/min}\cdot\text{mL}$).

Potential antioxidant activity, cytotoxic and apoptosis-inducing effects of *C. majus* extract on leukemia cells were studied by Nadova and co-workers (2008). In the 1,1-diphenyl- 2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay, *C. majus* extract acted as a scavenger of DPPH free radical. The results on antiproliferative properties assessment demonstrated that *C. majus* extract had a cytotoxic effect on both leukemia cell lines in a dose-dependent manner. Also, the human promyelocytic HL-60 cells were more sensitive to *C. majus* extract treatment than the L1210 cells. Results of these researchers revealed that the extract of *C. majus* had strong antioxidant potential and exerted antiproliferative activity via apoptosis on leukemia cells. extract of *C. majus* due to the presence of the isoquinoline alkaloids and the flavonoid components may play an important role in both cancer chemoprevention through its antioxidant activity and modern cancer chemotherapy as a cytotoxic and apoptosis-inducing agent (Nadova et al., 2008). *C. majus* extract showed a selective time- and dose-dependent increase of cytotoxicity in all six cell lines, with individual cell line sensitivities in the study conducted by Deljanin and co-workers (2016). Extract promoted cell cycle arrest and induced apoptosis. Co-treatment with doxorubicin enhanced the cytotoxicity of the drug. Also, the inhibitory effect on migration was shown with non-toxic extract concentration (Deljanin et al., 2016).

Conclusions. Results of the current study revealed celandine extracts collected from both urban and rural agglomerations reduced the level of lipid peroxidation in the equine blood. Only root extracts of celandine collected from urban agglomerations reduced the plasma catalase activity. This leads to the suggestion that medical preparations from this plant may have potential medicinal properties. Taking into account existing experimental evidence, it is reasonable to assume that secondary plant metabolites, i.e. polyphenolic compounds and alkaloids in the extract of *C. majus* may contribute to the antioxidant activity. In conclusion, the antioxidative and pro-oxidative mechanisms of various extracts obtained from different parts of *C. majus* plants will be further studied in detail. The obtained information may be useful in the clinical usage of plants in medicine, veterinary and intensive aquaculture farming. Finally, these findings justify the traditional uses of *C. majus* for therapeutic purposes.

References

1. Barrera G., Pizzimenti S., Dianzani M.U. 2008. Lipid peroxidation: control of cell proliferation, cell differentiation and cell death. *Mol. Aspects Med.*, 29(1-2): 1-8.
2. Biswas S.J. 2013. *Chelidonium majus* L. – A Review on Pharmacological activities and clinical effects. *Glob. J. Res. Med. Plants Indigen. Med.*, 2: 238-245.
3. Chelikani P., Fita I., Loewen P.C. 2004. Diversity of structures and properties among catalases. *Cell Mol. Life Sci.*, 61(2): 192-208.
4. Colombo M.L., Bosisio E. 1996. Pharmacological activities of *Chelidonium majus* L. (*Papaveraceae*). *Pharmacol. Res.*, 33(2): 127-134.
5. Comporti M. 1993. Lipid peroxidation. Biopathological significance. *Mol. Aspects Med.*, 14(3): 199-207.
6. Deljanin M., Nikolic M., Baskic D., Todorovic D., Djurdjevic P., Zaric M., Stankovic M., Todorovic M., Avramovic D., Popovic S. 2016. *Chelidonium majus* crude extract inhibits migration and induces cell cycle arrest and apoptosis in tumor cell lines. *J. Ethnopharmacol.*, 190: 362-371.
7. Gilca M., Gaman L., Panait E., Stoian I., Atanasiu V. 2010. *Chelidonium majus* – an integrative review: traditional knowledge versus modern findings. *Forsch. Komplementmed.*, 17(5): 241-248.
8. Goyal M.M., Basak A. 2010. Human catalase: looking for complete identity. *Protein Cell*, 1(10): 888-897.
9. Kamysnikov V.S. 2004. *A reference book on the clinic and biochemical researches and laboratory diagnostics*. MEDpress-inform, Moscow.
10. Kirkman H.N., Gaetani G.F. 2007. Mammalian catalase: a venerable enzyme with new mysteries. *Trends Biochem. Sci.*, 32(1): 44-50.
11. Koroliuk M.A., Ivanova L.I., Maïorova I.G., Tokarev V.E. 1988. Metod opredeleniia aktivnosti katalazy [A method of determining catalase activity]. *Lab. Delo*, (1): 16-19. Russian.
12. Mylonas C., Kouretas D. 1999. Lipid peroxidation and tissue damage. *In Vivo*, 13(3): 295-309.

13. Nadova S., Miadokova E., Alfoldiova L., Kopaskova M., Hasplova K., Hudecova A., Vaculcikova D., Gregan F., Cipak L. 2008. Potential antioxidant activity, cytotoxic and apoptosis-inducing effects of *Chelidonium majus* L. extract on leukemia cells. *Neuro Endocrinol. Lett.*, 29(5): 649-652.
14. Nawrot J., Wilk-Jędrusik M., Nawrot S., Nawrot K., Wilk B., Dawid-Pač R., Urbańska M., Micek I., Nowak G., Gornowicz-Porowska J. 2020. Milky Sap of Greater Celandine (*Chelidonium majus* L.) and Anti-Viral Properties. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(5): 1540.
15. Pantano F., Mannocchi G., Marinelli E., Gentili S., Graziano S., Busardò F.P., di Luca N.M. 2017. Hepatotoxicity induced by greater celandine (*Chelidonium majus* L.): a review of the literature. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 21(1 Suppl): 46-52.
16. Santanam N., Ramachandran S., Parthasarathy S. 1998. Oxygen radicals, antioxidants, and lipid peroxidation. *Semin. Reprod. Endocrinol.*, 16(4): 275-280.
17. Tábořská E., Bochoráková H., Dostál J., Paulová H. 1995. Vlastovicičník větší (*Chelidonium majus* L.) – prehled současného stavu poznatků [The greater celandine (*Chelidonium majus* L.) – review of present knowledge]. *Ceska Slov. Farm.*, 44(2): 71-75.
18. Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4th ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.

UDC 57.023: 57.021: 58.085: 58.089

THE TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY IN THE HUMAN ERYTHROCYTES TREATED BY THE LEAF EXTRACTS DERIVED FROM SOME *THYMUS* L. (*LAMIACEAE*) REPRESENTATIVES

Halyna Tkachenko¹, Natalia Kurhaluk¹, Vitaliy Honcharenko², Andriy Prokopiv^{2,3}, Viktor Nachychko^{2,3}, Ievgenii Aksonov⁴

1–Institute of Biology and Earth Sciences, Pomeranian University in Słupsk, Arciszewski Str. 22b, 76-200 Słupsk, Poland; e-mail: halyna.tkachenko@apsl.edu.pl;

2–Department of Botany, Faculty of Biology, Ivan Franko National University in Lviv, Lviv, Ukraine;

3–Botanic Garden of Ivan Franko National University in Lviv, Lviv, Ukraine;

4–The Institute of Animal Science NAAS, Kharkiv, Ukraine

Keywords: *Thymus*, leaf extracts, human erythrocytes, total antioxidant capacity, *Th. alpestris*, *Th. serpyllum*, *Th. x porcii*, *Th. pannonicus*, *Th. pulegioides*

Introduction. The genus *Thymus*, belonging to the *Lamiaceae* family, includes ca. 350 species of perennial, subshrubs, and aromatic herbs native to Europe and North Africa, with particular abundance in the West Mediterranean region (Morales, 2002; Soorni et al., 2019; Afonso et al., 2020). On the one way, the *Thymus* plants grow well in a climate with moderate to warm temperatures, in well-drained to dry soils (usually they grow on rocks, stones, or sand), and in sunny places, while some *Thymus* species are easily cultivated, especially in calcareous light, dry, stony soils,

and heavy wet soils, but lose some aromatic properties (Ghasemi Pirbalouti et al., 2015; Silva et al., 2020).

Also, *Thymus* plants are important medicinal herbs using in traditional medicine. They are rich in different active substances such as thymol, carvacrol, γ -terpinene, geraniol, linalool, and p-cymene (Morales, 2002; Basch et al., 2004; Nabavi et al., 2015). They have been shown to possess various pharmacological properties, such as antioxidant, anti-inflammatory, analgesic, antispasmodic, antibacterial, antifungal, antiseptic, and antitumor activities with multiple therapeutic actions against various diseases, i.e. cardiovascular, neurological, rheumatological, gastrointestinal, metabolic, and malignant diseases (Afonso et al., 2020).

This study was aimed to study the interaction of aqueous extracts obtained from various *Thymus* representatives with human erythrocytes using the total antioxidant capacity as a biomarker of antioxidant properties exhibited by extracts. Erythrocytes were chosen because although less specialized than many other cell membranes they carry on enough functions in common with them, i.e. active and passive transport, the production of ionic and electric gradients, etc. The red blood cell membrane contains approximately equal weight amounts of lipids and proteins (Viskupicova et al., 2015). The interaction of reactive oxygen species (ROS) with biological membranes produces a variety of functional modifications due to either direct interaction with the molecular cell machinery and/or oxidative modification of the environment of biological macromolecules (Rodrigo et al., 2007).

Aim of the study. We continue to assess the dose-dependent pro- and antioxidant potential of four species and one interspecific hybrid of the *Thymus* genus sampled in the western part of Ukraine on the model of human erythrocytes. Thus, the main aim of our study was to assess the dose-dependent pro- and antioxidant potential of four species and one interspecific hybrid of the *Thymus* genus sampled in the western part of Ukraine on the model of human erythrocytes. For this purpose, we used the total antioxidant capacity (TAC) as a biomarker of antioxidant properties used as an assessment of oxidative stress in erythrocyte suspension after incubation with plant extracts in dose 0.5 mg/mL.

Materials and methods. Leaves of *Thymus serpyllum* L. were collected among the grass on sandy soil in the edge of a pine forest (Baymaky village, Bilohirya district, Khmelnytsky region, Ukraine; N 50°03'58,9'', E 26°13'37,5'', 257 m a.s.l.). Leaves of *Th. pannonicus* All. were harvested among grass in the roadside between the two cultivated fields (Syvky village, Bilohirya district, Khmelnytsky region, Ukraine; N 50°02'09,6'', E 26°13'19,2'', 283 m a.s.l.). Leaves of *Th. pulegioides* L. were collected among grass nearby land parcels (Syvky village, Bilohirya district, Khmelnytsky region, Ukraine; N 50°02'02,8'', E 26°14'13,9'', 306 m a.s.l.). Leaves of *Th. × porcii* Borbás (a hybrid between *Th. pannonicus* and *Th. pulegioides*) were sampled in the grass stand, on the side of the footpath of the race track (Medovoi Pechery Str., Lviv, Ukraine; N 49°49'15.1", E 24°05'12.5", 348 m a.s.l.). Leaves of *Th. alpestris* Tausch ex A. Kern. were harvested on the side of the road below the stream, in mountain valley Shumneska (Kvasy village, Rakhiv district, Zakarpattia region, Ukraine; N 48°09'32.3", E 24°21'26.4", 1259 m a.s.l.). Identification of these five taxa was made according to Nachychko (2014, 2015) and

Nachychko and Honcharenko (2016). The voucher herbarium specimens of plants used in this study were deposited at the Herbarium of M.G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine (KW). Plant samples were thoroughly washed to remove all the attached material and used to prepare the extract. Freshly collected leaves were washed, weighed, crushed, and homogenized in 0.1M phosphate buffer (pH 7.4) to prepare the extracts with a final concentration of 5 mg of plant mass per 1 mL of solvent at room temperature. The extracts were then filtered and used for analysis. The extracts were stored at -20 °C until use.

Human blood samples (10-20 mL) were obtained from normal volunteers *via* venipuncture (4 males and 5 females aged 28-53-years old). The Research Ethics Committee of the Regional Medical Committee in Gdańsk (Poland) approved the current study (KB-31/18). All patients provided written informed consent before the start of the study procedures.

Human erythrocytes from citrated blood were isolated by centrifugation at 3,000 rpm for 10 min and washed two times with 4 mM phosphate buffer (pH 7.4) and then re-suspended using the same buffer to the desired hematocrit level. Cells stored at 4 °C were used within 6 h of sample preparation. An erythrocyte suspension was incubated both with 4 mM phosphate buffer (pH 7.4) (control) and pre-incubated with the extracts (0.5 mg/mL) at 37 °C for 60 min. This reaction mixture was shaken gently while being incubated for 60 min at 37 °C. For positive control (phosphate buffer) was used. Erythrocyte aliquots were used in the study. After 1-h incubation, TBARS level was measured in the erythrocyte samples.

The TAC level in the samples was estimated by measuring the 2-thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) level after Tween-80 oxidation. This level was determined spectrophotometrically at 532 nm (Galaktionova et al., 1998). Sample inhibits the Fe²⁺/ascorbate-induced oxidation of Tween 80, resulting in a decrease in the TBARS level. The level of TAC in the sample (%) was calculated concerning the absorbance of the blank sample.

All variables were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov and Lilliefors test ($p > 0.05$). The significance of differences between the values (significance level, $p < 0.05$) was examined using the Kruskal–Wallis H test (Zar, 1999). All statistical calculation was performed on separate data from each individual with STATISTICA 13.3 software (StatSoft, Krakow, Poland).

Results and discussion. Extracts obtained from various plants belonging to the *Thymus* genus caused increased TAC level, i.e. in the case of *Th. alpestris* (by 35.2%, $p = 0.013$), *Th. pannonicus* (by 37.2%, $p = 0.008$), *Th. x porcii* (by 45.1%, $p = 0.002$) compared to untreated erythrocytes. *Th. serphyllum* and *Th. pulegioides* extracts also increased the TAC level (by 29.3%, $p = 0.034$, and by 33.9%, $p = 0.016$, respectively). The values of TAC were (80.25 ± 3.72 %) for *Th. alpestris*, (79.47 ± 3.69 %) for *Th. pulegioides*, (76.74 ± 3.56 %) for *Th. serphyllum*, (81.42 ± 3.78 %) for *Th. pannonicus*, and (86.11 ± 3.99 %) for *Th. x porcii* compared to untreated controls (59.34 ± 2.75 %).

In our previous study, the treatment by extracts obtained from various plants belonging to the *Thymus* genus in dose 5 mg/mL increased the TBARS level as a biomarker of lipid peroxidation in the human erythrocyte suspension, when compared

to untreated erythrocytes. The most potent prooxidative effect was demonstrated by the *Th. alpestris*, *Th. serpyllum*, *Th. x porcii*, and *Th. pannonicus* compared to phosphate buffer as a control sample. The minimum increase of TBARS content in human erythrocyte suspension was induced by *Th. pulegioides* extract. In the case of dose 0.5 mg/mL, *Th. alpestris*, *Th. pannonicus*, *Th. x porcii* caused also increased the TBARS level (by 58%, 51%, 43.1%, $p < 0.05$, respectively) compared to untreated erythrocytes. On the other hand, *Th. serpyllum* and *Th. pulegioides* extracts decreased the TBARS level (by 16.5% and 2.7%, respectively), but these changes were no significant. Moreover, *Th. serpyllum* extract in dose 0.5 mg/mL caused the increase of TBARS level (by 48.8%, $p < 0.05$) compared to those in dose 5 mg/mL (Prokopiv et al., 2019).

Many studies using the model of the human cell were conducted for assessment of the antioxidative activity, chemopreventive efficacy, and cytotoxicity of *Thymus* extracts.

For instance, Kozics and co-workers (2013) have investigated the composition and the quantitative estimation of *Salvia officinalis* L. and *Thymus vulgaris* L. extracts, the protective effects of plant extracts against hydrogen peroxide- and 2,3-dimethoxy-1,4-naphthoquinone-induced DNA damage, and levels of enzymatic and non-enzymatic antioxidants [superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx), glutathione] in human HepG2 cells. To measure the antioxidative activity of plant extracts three assays were used, i.e. 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), ferric reducing antioxidant power (FRAP), and 2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS). The results of Kozics and co-workers (2013) showed that the oxidant-induced DNA lesions were significantly reduced in cells pre-treated with the plant extracts studied. The observed DNA-protective activity could be explained by both elevations of GPx activity in cells pre-treated with *S. officinalis* and *Th. vulgaris* and antioxidant activity of those extracts (Kozics et al., 2013). Moreover, the results of Horváthová et al. (2016) have indicated that the consumption of *S. officinalis* and *Th. vulgaris* extracts positively affect the resistance of rat liver cells against oxidative stress and may have hepatoprotective potential. Intake of sage and thyme did not affect either the basal level of DNA damage or the activity of SOD in rat hepatocytes and did not change the biochemical parameters of blood plasma. Simultaneously, the activity of GPx was significantly increased and the level of DNA damage induced by oxidants was decreased. Moreover, the sage extract was able to start up the antioxidant protection expressed by an increased content of glutathione (Horváthová et al., 2016).

According to Gülçin and co-workers (2010), a high level of phenolic compounds indicates the elevated antioxidant capacity of thyme. Antioxidant activity was tested through the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) test, and the IC_{50} was 93 $\mu\text{g/mL}$, similar to that of BHT (89 $\mu\text{g/mL}$), used as the control. Köksal and co-workers (2017) were found lower IC_{50} values (better activity) regarding DPPH scavenging activity of thyme extract (13.4 $\mu\text{g/mL}$ and 12.1 $\mu\text{g/mL}$). Gavarić and co-workers (2015) found lower antioxidant activity in deodorized leaf extracts of thyme than the extracts without previous treatment. According to Gavarić and co-workers (2015) who studied the antioxidant activity of pure compounds and compared them

with those of waste extracts, concluded that the antioxidant activity of these samples could be attributed to the relatively high amounts of rosmarinic acid and rutin. The results of El-Guendouz and co-workers (2019) also indicate that the extract of waste thyme obtained after steam distillation for producing essential oils can constitute a good antioxidant for stabilizing diverse types of materials such as oil in water emulsions, provided that the oil phase is not predominantly constituted by polyunsaturated fats.

Conclusions. Extracts obtained from some plants belonging to the *Thymus* genus caused increased TAC levels. The findings of our study suggest the antioxidant properties of extracts obtained from some plants belonging to the *Thymus* genus in the prevention and treatment of diseases caused by oxidative stress. Based on the results of this study it will investigate whether these extracts could protect experimental animals against diseases caused by oxidative stress both *in vivo* and *in vitro* study.

Acknowledgments. This study was supported by The Visegrad Fund, and we appreciate financial assistance for our study.

References

1. Afonso A.F., Pereira O.R., Cardoso S.M. 2020. Health-Promoting Effects of *Thymus* Phenolic-Rich Extracts: Antioxidant, Anti-Inflammatory and Antitumoral Properties. *Antioxidants* (Basel), 9(9): 814.
2. Basch E., Ulbricht C., Hammerness P., Bevins A., Sollars D. 2004. Thyme (*Thymus vulgaris* L.), thymol. *J. Herb. Pharmacother.*, 4(1): 49-67.
3. El-Guendouz S., Aazza S., Anahi Dandlen S., Majdoub N., Lyoussi B., Raposo S., Dulce Antunes M., Gomes V., Graça Miguel M. 2019. Antioxidant Activity of Thyme Waste Extract in O/W Emulsions. *Antioxidants* (Basel), 8(8): 243.
4. Galaktionova L.P., Molchanov A.V., El'chaninova S.A. Varshavskii B.Ia. 1998. Sostoianie perekisnogo okisleniia u bol'nykh s iazvennoi bolezniu zheludka i dvenadtsatiperstnoi kishki [Lipid peroxidation in patients with gastric and duodenal peptic ulcers]. *Klin. Lab. Diagn.*, (6): 10-14.
5. Gavarić N., Kladar N., Mišan A., Nikolić A., Samojlik I., Mimica-Dulić N., Božin B. 2015. Postdistillation waste material of thyme (*Thymus vulgaris* L., Lamiaceae) as a potential source of biologically active compounds. *Ind. Crop. Prod.*, 74: 457-464.
6. Ghasemi Pirbalouti A., Emami Bistghani Z., Malekpoor F. 2015. An overview on genus *Thymus*. *J. Herb. Drugs* (Int. J. Med. Herbs), 6: 93-100.
7. Gülçin I., Bursal E., Sehitoğlu M.H., Bilsel M., Gören A.C. 2010. Polyphenol contents and antioxidant activity of lyophilized aqueous extract of propolis from Erzurum, Turkey. *Food Chem. Toxicol.*, 48(8-9): 2227-2238.
8. Horváthová E., Srančíková A., Regendová-Sedláčková E., Melušová M., Meluš V., Netriová J., Krajčovičová Z., Slameňová D., Pastorek M., Kozics K. 2016. Enriching the drinking water of rats with extracts of *Salvia officinalis* and *Thymus vulgaris* increases their resistance to oxidative stress. *Mutagenesis*, 31(1): 51-59.
9. Köksal E., Bursal E., Gülçin İ., Korkmaz M., Çağlayan C., Gören A.C., Alwasel S.H. 2017. Antioxidant activity and polyphenol content of Turkish thyme

(*Thymus vulgaris*) monitored by liquid chromatography and tandem mass spectrometry. *Int. J. Food Prop.*, 20: 514-525.

10. Kozics K., Klusová V., Srančíková A., Mučaji P., Slameňová D., Hunáková L., Kusznierevich B., Horváthová E. 2013. Effects of *Salvia officinalis* and *Thymus vulgaris* on oxidant-induced DNA damage and antioxidant status in HepG2 cells. *Food Chem.*, 141(3): 2198-2206.

11. Morales R. 2002. The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In: Saez F., editor. *Stahl-Biskup*. Taylor & Francis; London, UK: 2002. pp. 1-43.

12. Nabavi S.M., Marchese A., Izadi M., Curti V., Daglia M., Nabavi S.F. 2015. Plants belonging to the genus *Thymus* as antibacterial agents: from farm to pharmacy. *Food Chem.*, 173: 339-347.

13. Nachychko V. 2014. The genus *Thymus* L. (Labiatae Juss.) in the Ukrainian Carpathians' flora: systematics and taxonomic problems. *Visnyk of Lviv University. Biological Series*, 64: 159-169 (Ukrainian).

14. Nachychko V.O. 2015. Diagnostic features of representatives of *Thymus* sect. *Serpyllum* and *T. sect. Marginati* (Lamiaceae) and guidance for their herborization. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: Biology*, 25: 77-89. (Ukrainian).

15. Nachychko V.O., Honcharenko V.I. 2016. Hybrids of *Thymus* L. (Lamiaceae) genus in flora of the western regions of Ukraine: taxonomic composition and distribution. *Studia Biologica*, 10(1): 163-186. (In Ukrainian).

16. Prokopiv A., Tkachenko H., Honcharenko V., Nachychko V., Kurhaluk N., Osadowski Z. 2019. Cytotoxic effects of leaf extracts of some *Thymus* L. (Lamiaceae) representatives using *in vitro* human blood model. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health, and Life Quality*, (3): 451-461.

17. Rodrigo R., Bächler J.P., Araya J., Prat H., Passalacqua W. 2007. Relationship between (Na⁺-K⁺)-ATPase activity, lipid peroxidation and fatty acid profile in erythrocytes of hypertensive and normotensive subjects. *Mol. Cell Biochem.*, 303(1-2): 73-81.

18. Silva A.M., Martins-Gomes C., Souto E.B., Schäfer J., Santos J.A., Bunzel M., Nunes F.M. 2020. *Thymus zygis* subsp. *zygis* an Endemic Portuguese Plant: Phytochemical Profiling, Antioxidant, Anti-Proliferative and Anti-Inflammatory Activities. *Antioxidants (Basel)*, 9(6): 482.

19. Soorni A., Borna T., Alemardan A., Chakrabarti M., Hunt A.G., Bombarely A. 2019. Transcriptome Landscape Variation in the Genus *Thymus*. *Genes (Basel)*, 10(8): 620.

20. Viskupicova J., Blaskovic D., Galiniak S., Soszyński M., Bartosz G., Horakova L., Sadowska-Bartosz I. 2015. Effect of high glucose concentrations on human erythrocytes *in vitro*. *Redox Biol.*, 5: 381-387.

21. Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4th ed., Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

**АНТИОКСИДАНТНА ДІЯ ЗБАГАЧЕНОГО ПОЛІФЕНОЛАМИ
ЕКСТРАКТУ ВИНОГРАДНИХ ВИЖИМОК У СІДНИЧНОМУ НЕРВІ
ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ**

Бандура Ю. О., магістр, **Сабадашка М.В.**, к. б. н, **Сабадашка М.В.**, к. б. н,
Сибірна Н.О., д. б. н.,

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна
yurabandura98@gmail.com

Ключові слова: цукровий діабет, поліфеноли, калатаза, супероксиддисмутаза, глутатіонрезуктаза, глутатіонпероксидаза

Цукровий діабет 1 типу (ЦД) – це хронічне автоімунне захворювання, що характеризується дефіцитом інсуліну і хронічною гіперглікемією. За останні 25 років було проведено надзвичайно велику кількість досліджень ЦД, що сприяли з'ясуванню багатьох аспектів цього захворювання, включаючи його генетику, епідеміологію, імунні та β -клітинні фенотипи. Було протестовано заходи щодо збереження β -клітин, а також оцінено кілька нових методів лікування захворювання. Проте все ще існують великі прогалини в розумінні механізмів ЦД, ефективній терапії основного захворювання та пригніченні розвитку ускладнень [1]. Важливими в патогенезі ендогенної інтоксикації, яка розвивається за умов ЦД, є високореакційно здатні активні форми кисню (АФО). За фізіологічних умов утворені активні метаболіти знешкоджуються різними неензиматичними та ензиматичними компонентами системи антиоксидантного захисту. Тому для діагностики і прогнозування подальшого перебігу захворювання дуже важливо визначати стан системи антиоксидантного захисту [5].

В останні десятиліття фенольним сполукам науковці та громадськість приділяють велику увагу. Феноли - велика група природних сполук, широко поширених у різних продуктах рослинного походження: у фруктах, горіхах, злаках, бобових, спеціях, у вині та багатьох інших. Фенольні сполуки є вторинними метаболітами рослин, які захищають їх від окисного стресу. Характерною властивістю фенольних сполук, особливо тих, гідроксильні групи яких знаходяться в орто- або пара-положенні, є їхня роль в окисно-відновних реакціях, де вони діють як відновники і донори гідрогену [6]. Таким чином поліфеноли перешкоджають окисненню біомолекул та виконують роль потужних антиоксидантних молекул.

Тому, **метою роботи** було оцінити вплив екстракту виноградних вижимок, збагаченого поліфенолами, на ензиматичну ланку системи антиоксидантного захисту у сідничному нерві щурів з експериментальним цукровим діабетом.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводили на безпородних білих щурах-самцях масою 150–180 г. Тваринам забезпечували вільний доступ до їжі та води і перебування у стаціонарних умовах віварію. Експерименти проводили згідно національних «Загальних етичних принципів проведення експериментів на тваринах»,

ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, Україна, 2001), що узгоджуються з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, Франція, 1986).

ЦД викликали внутрішньоочеревинним введенням стрептозотоцину («Sigma», США), розчиненого в 10 мМ цитратному буфері (рН 5,5), у дозі 5,5 мг на 100 г маси тіла тварин. Розвиток діабету контролювали за вмістом глюкози в крові, який визначали через 72 години після введення стрептозотоцину (після 18-годинного голодування). В експерименті використовували тварин, у яких концентрація глюкози в крові становила 12 ммоль/л і вище. Починаючи з 7-го дня від моменту індукції діабету тваринам перорально вводили концентрат поліфенольного комплексу протягом 14 днів з розрахунку щодобової дози 45 мг поліфенольного комплексу на 1 кг маси тіла

Активність супероксиддисмутази (СОД) (1.15.1.1) визначали за методом [2], каталази (1.11.1.6) – [3], глутатіонпероксидази (ГПО) (1.11.1.9) – [4], глутатіонредуктази (ГР) (1.6.4.2) – [6].

Для опрацювання даних використовували програмне забезпечення Originlab 2019 PRO, за допомогою якого здійснювали статистичну обробку даних.

Результати досліджень та їхнє обговорення

СОД каталізує реакцію дисмутації супероксиду до O_2 та молекули води. У сідничному нерві спостерігається підвищення активності ферменту у тварин з ЦД порівняно з контролем у 2,15 рази (рис. 1.).

При введенні поліфенолів контрольним тваринам активність СОД зменшується у 1,36 разів порівняно з контролем (рис. 1). За умов ЦД та введення поліфенолів з виноградних вижимок активність досліджуваного фермента знижується, однак все ще залишається вищою від норми (рис. 1). Ймовірно, поліфенольні сполуки нейтралізують супероксиди і, таким чином знижують рівень субстрату СОД, що й зумовлює зниження активності ферменту.

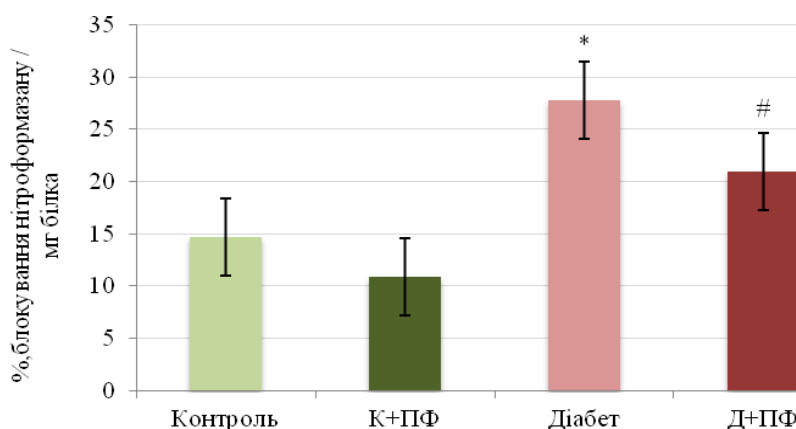


Рис. 1. Супероксиддисмутазна активність у сідничному нерві у нормі, за цукрового діабету без та за введення поліфенолів з виноградних вижимок.

Примітка: * – різниця вірогідна порівняно з контролем, $P < 0,01$; # – різниця вірогідна порівняно з ЦД, $P < 0,01$.

Одну з ключових ролей в антиоксидантній регуляції відіграє **каталаза**, вона каталізує реакцію розкладу H_2O_2 на воду і молекулярний кисень. За умов експериментального цукрового діабету встановлено зниження активності каталази у 6,5 раза у сідничному нерві щурів (рис.2).

Введення концентрату поліфенольного комплексу зумовлює підвищення активності каталази у сідничному нерві контрольних тварин у 1,4 раза щодо контролю та у тварин з цукровим діабетом у 5,2 раза порівняно з показниками тварин з патологією, яким поліфеноли не вводили (рис. 2). При цьому активність досліджуваного ферменту була набагато нижчою від норми за дії поліфенольних сполук на фоні цукрового діабету.

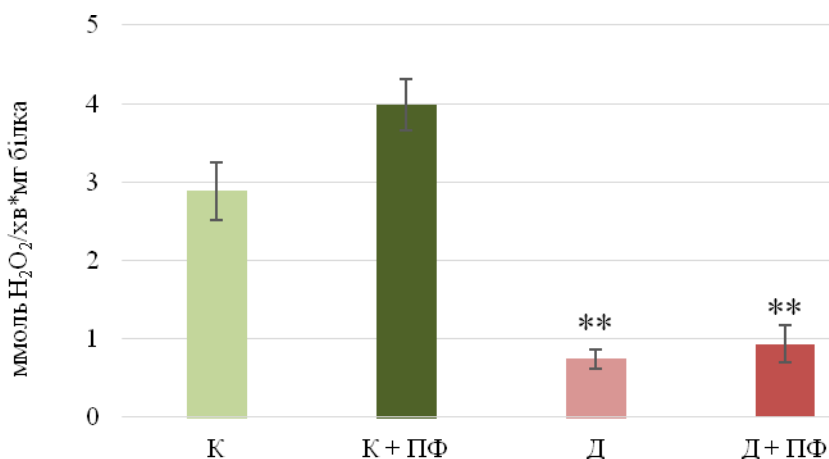


Рис. 2. Активність каталази у сідничному нерві щурів за цукрового діабету без та за введення поліфенолів з виноградних вижимок.

Примітка: ** – різниця вірогідна, порівняно з контролем, $P < 0,01$

ГПО каталізує перетворення H_2O_2 та органічних пероксидів у дві молекули води. Для проходження реакції необхідний атом гідрогену, донором якого є відновлений глутатіон. ГПО дуже чутлива до низьких концентрацій пероксиду гідрогену, яка виникає найчастіше.

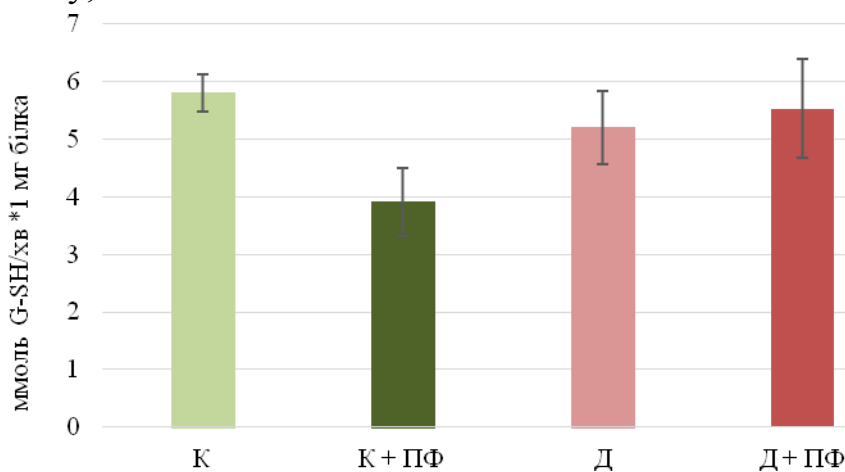


Рис. 3. Активність глутатіонпероксидази у сідничному нерві у нормі, за цукрового діабету без та за введення концентрату з поліфенольних сполук з виноградних вижимок.

Також, ГПО має більшу спорідненість до H_2O_2 порівняно з КАТ, приблизно у 1000 раз, тому найбільше значення у захисті від H_2O_2 відіграє саме ГПО. В наукових статтях, зустрічається багато суперечливих даних про активність ГПО за ЦД. У результаті проведених нами досліджень не було встановлено достовірних змін активності ферменту у сідничному нерві щурів з експериментальним цукровим діабетом як без, так і за введення поліфенольних сполук з виноградних вижимок (рис. 3).

Також ми визначали активність ГР, яка каталізує відновлення окисненого глутатіону. ГР постійно є у клітині на певному рівні та активується при окислативно-нітративному стресі. У тварин з ЦД виявлено зниження активності ферменту в 5 разів (рис. 4). Відомо, що глікозилювання ГР є однією з причин інгібування ферменту за умов підвищеної концентрації глюкози.

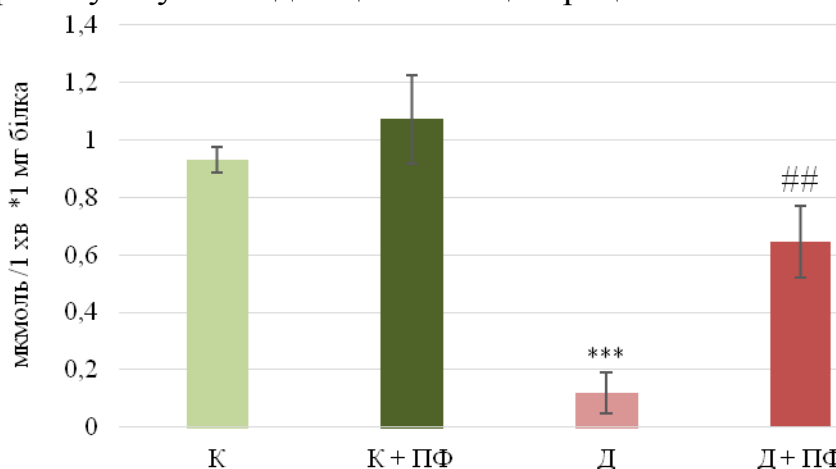


Рис. 4. Активність глутатіонредуктази у сідничному нерві за цукрового діабету без та за введення поліфенолів з виноградних вижимок.

Примітка: *** – різниця вірогідна, порівняно з контролем, $P < 0,001$; ## – різниця вірогідна, порівняно з ЦД, $P < 0,01$.

На графіку помітно, що при введенні поліфенолів з вижимок активність ГР підвищувалася в 5,3 разів (рис. 4) у сідничному нерві тварин з ЦД порівняно з патологією. Однак активність ферменту все ще була нижчою від норми. Це пояснюється тим, що поліфенольні сполуки секвенджують АФО, тим самим підвищуючи активність глутатіонредуктази. Можна припустити, що за умов цукрового діабету ГР не забезпечує утворення достатньої кількості відновленого глутатіону, що з часом може призвести до виснаження антиоксидатної системи. Поліфенольні сполуки, позитивно впливають на активність ферменту, тому запобігають розвитку глибокого окислативно-нітративного стресу.

Висновки.

За умов цукрового діабету у сідничному нерві щурів спостерігали зміни активності ключових ферментів ензиматичної ланки антиоксидантного захисту: підвищення активності активності супероксиддисмутази, зниження активності каталази та глутатіонредуктази. Достовірних змін у активності глутатіонпероксидази за патології не було встановлено.

При введенні контрольним тваринам концентрату поліфенолів виявили зменшення активності супероксиддисмутази та підвищення активності каталази у сідничному нерві щодо контролю.

При введенні тваринам з цукровим діабетом концентрату поліфенолів з виноградних вижимок було виявлено, що активність супероксиддисмутази знижується, однак все ще залишається вищою від норми, активність каталази та глутатіонредуктази, навпаки, підвищується.

Отже, збагачений поліфенолами екстракт виноградних вижимок зумовлює нормалізацію активності ключових ферментів антиоксидантного захисту. Отримані результати підтверджують потужну антиоксидантну дію поліфенолів з виноградних вижимок.

Література

1. Балаболкин М. И. Диабетология.-М.: Медицина, 2000. 672 с.
2. Дудок К. П., Старикович Л. С., Дацюк Л. О. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. С. 44-45.
3. Королук М. А., Иванова И. Г., Майорова И. Г. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. 1988. № 1. С. 16–18.
4. Моин В. М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лабораторное дело. 1986. № 12. С. 124–126.
5. Lila M. A. Anthocyanins and human health: an in vitro investigative approach // J. Biomed.Biotechnol. 2004. Vol. 5. P. 306–313.
6. Pandey K. B., Rizvi S. I. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2009. Vol. 2 N 5. P. 270–278.
7. Tietz NW, Clinical guide to laboratory tests, 2nd ed. Saunders Co, 1991.

УДК 616.379-008.64 + 663.222 : 612.111

**ВПЛИВ КОНЦЕНТРАТУ ЧЕРВОНОГО ВИНОГРАДНОГО ВИНА,
ЗБАГАЧЕНОГО ПРИРОДНИМ КОМПЛЕКСОМ ПОЛІФЕНОЛІВ, НА
ОКРЕМІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ**
Герцик Д. Ю., аспірантка; Сабадашка М. В., к. б. н., доцент; Сибірна Н. О.,
д. б. н., професор

Львівський національний університет імені Івана Франка, біологічний факультет, кафедра біохімії; Dariya.Hertsyk@lnu.edu.ua

Ключові слова: цукровий діабет, поліфенольні сполуки, еритроцити, ретикулоцити

Окрім пандемії коронавірусу, яка сьогодні набула неймовірного розголосу, є ще чимало захворювань, про які не варто забувати. Ці хвороби є значною проблемою для населення нашої планети не лише як самостійний недуг, а і як додатковий фактор ризику для людей, уражених коронавірусом. До таких захворювань належить цукровий діабет (ЦД). Це системне гетерогенне

захворювання, що виникає внаслідок абсолютної чи відносної недостатності інсуліну [1]. Всесвітня організація охорони здоров'я вказує на наявність більше 400 млн. людей з цим захворюванням [2]. Метаболічні порушення, спричинені цією патологією, ускладнюють функціонування систем підтримки гомеостазу, важливою складовою якого є система еритроноу. Тому виникає проблема розробки препаратів, що коригуватимуть порушення, спричинені ЦД. Поліфенольні сполуки, що відомі своїми антиалергічними, протизапальними, антибактеріальними, антиоксидантними, антитромботичними та кардіопротекторними властивостями [3], можуть стати основою таких препаратів. Надзвичайно велика кількість таких сполук міститься у винограді, зокрема у червоному виноградному вині.

Тому, метою нашої роботи було дослідити зміни окремих гематологічних показників за умов експериментального ЦД та у разі введення концентрату червоного виноградного вина, збагаченого природним комплексом поліфенолів (ПКП).

Методика досліджень. Дослідження проводили на білих безпородних щурах-самцях, згідно з усіма затвердженими вимогами. Концентрат поліфенольного комплексу одержували з сухого червоного виноградного вина, наданого для досліджень працівниками Одеської національної академії харчових технологій (Україна), згідно з патентом щодо одержання концентрату [4]. Вміст поліфенольних сполук в отриманому концентраті був стандартизований за гисловою кислотою з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу [5] і становив 53,36 мг/мл.

Індукцію ЦД здійснювали внутрішньоочеревинним введенням стрептозотину, розчиненого у цитратному буфері (рН 5,5), з розрахунку 60 мг на 1 кг маси тіла. За вмістом глюкози у крові контролювали розвиток діабету. Для досліджень використовували щурів із рівнем глюкози більше 12 ммоль/л. Концентрацію глюкози визначали глюкозооксидазним методом з використанням набору реактивів (Філісіт – Діагностика, Україна).

Щурі для експерименту були поділені на 4 групи: контрольні (К); контрольні, яким впродовж 14 днів вводили концентрат (К+ПКП); щурі з експериментальним ЦД (Д); тварини з діабетом, яким впродовж 14 днів перорально вводили концентрат (Д+ПКП). Концентрат вводили тваринам з питною водою зондом з розрахунку 45 мг поліфенольних сполук на 1 кг маси тіла, що відповідає середній концентрації поліфенольних сполук, які містяться у 300 мл червоного вина (що для людини з масою тіла 70 кг вважається добовою нормою).

На 29-ий день експерименту усіх щурів декапітували під ефірним наркозом. Проводили забір периферичної крові.

Кількість ретикулоцитів визначали згідно з методикою Л. Гейльмейєра у модифікації Н. Сибірної [6]. Добову продукцію ретикулоцитів визначали згідно із методикою [6]. Стійкість еритроцитів до дії кислотного гемолітика визначали згідно із методикою [6] з використанням 0,004 н розчину HCl. Статистичний аналіз результатів проводили з допомогою пакету «Аналіз даних» програми Microsoft Excel.

Результати досліджень. Шляхом дослідження стійкості еритроцитів до дії кислотного гемолітика, ми проаналізували структурно-функціональний стан мембран цих клітин. За умов експериментального ЦД спостерігається тенденція до зниження загальної тривалості гемолізу та часу гемолізу максимальної кількості еритроцитів порівняно з контролем і тенденція до зростання максимальної частки гемолізованих еритроцитів (табл. 1). Дані вказують на те, що при ЦД мембрана еритроцитів втрачає свою міцність [7], і тому стає значно чутливішою до дії кислотного гемолітика. Крім цього, за умов цукрового діабету спостерігається зміна глікопротеїнів мембрани, що також впливає на її міцність [8].

Таблиця 1

Стійкість еритроцитів периферичної крові щурів до дії кислотного гемолітика у нормі, за умов експериментального цукрового діабету та при введенні концентрату природного поліфенольного комплексу ($M \pm m$, $n = 6-10$)

<i>K</i>	<i>K + ПКП</i>	<i>Д</i>	<i>Д + ПКП</i>
Тривалість гемолізу, хв			
8,38 ± 1,55	8,13 ± 1,63	7,75 ± 1,79	9,17 ± 2,09
Час гемолізу максимальної кількості еритроцитів, хв			
3,38 ± 0,24	4,00 ± 0,20	2,83 ± 0,17	3,00 ± 0,12
Максимальна частка гемолізованих еритроцитів, %			
34,89 ± 1,56	31,31 ± 2,36	36,82 ± 3,52	28,60 ± 1,94

При введенні концентрату червоного виноградного вина спостерігається тенденція до збільшення тривалості гемолізу еритроцитів і зниження максимальної частки гемолізованих еритроцитів у контрольних тварин та у тварин з ЦД. При введенні досліджуваного концентрату контрольним тваринам спостерігали тенденцію до зростання часу гемолізу максимальної кількості еритроцитів, а у випадку тварин з ЦД цей показник був у межах норми (табл. 1). Такі зміни вказують на те, що при введенні концентрату, збагаченого ПКП, у крові щурів зростає кількість молодих еритроцитів, мембрани яких є стійкішими до дії кислотного гемолітика.

Для вивчення стану системи еритрону за умов цукрового діабету, необхідним є дослідження кількості ретикулоцитів та їхньої добової продукції. Ці клітини є попередниками еритроцитів, а зміни їхньої добової продукції свідчать про компенсаторні реакції організму, зокрема й про зміни інтенсивності еритропоезу. Згідно з одержаними результатами за умов експериментального ЦД спостерігається збільшення кількості ретикулоцитів у 1,8 раза (рис. 1). При введенні концентрату, збагаченого ПКП, контрольним тваринам кількість ретикулоцитів знижувалась у 2,9 рази. У разі введення концентрату тваринам з ЦД спостерігалась нормалізація кількості ретикулоцитів порівняно з діабетом (рис. 1).

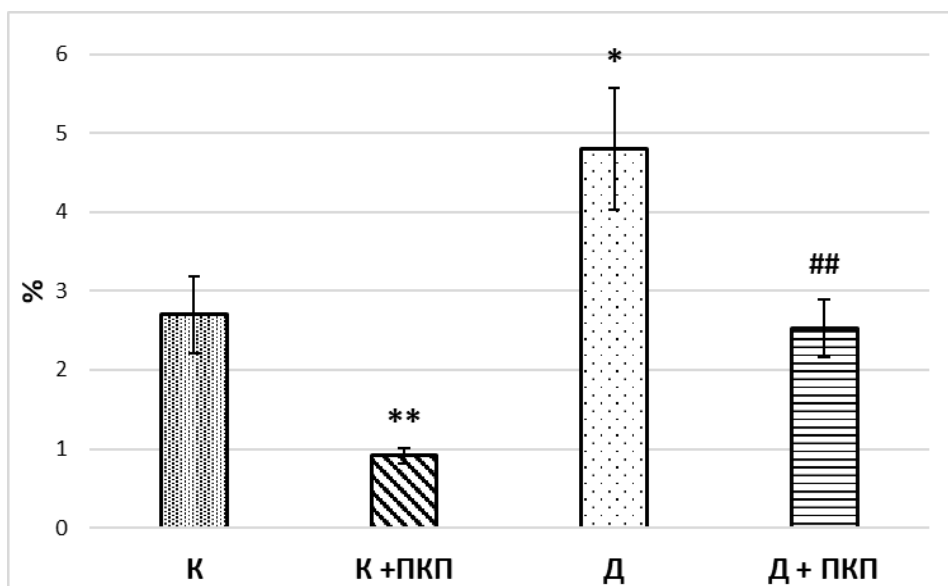


Рис. 1. Кількість ретикулоцитів у периферичній крові щурів у нормі, за умов експериментального цукрового діабету та при введенні концентрату червоного виноградного вина, збагаченого природним комплексом поліфенолів ($M \pm m$, $n = 6-10$)

Примітка. *,** – різниця достовірна порівняно з контролем ($p \geq 0,95$; $p \geq 0,99$); ## – різниця достовірна порівняно з діабетом ($p \geq 0,99$)

Варто зазначити, що за ЦД, згідно з одержаними результатами, добова продукція ретикулоцитів посилена більш ніж у двічі порівняно з контролем (рис. 2).

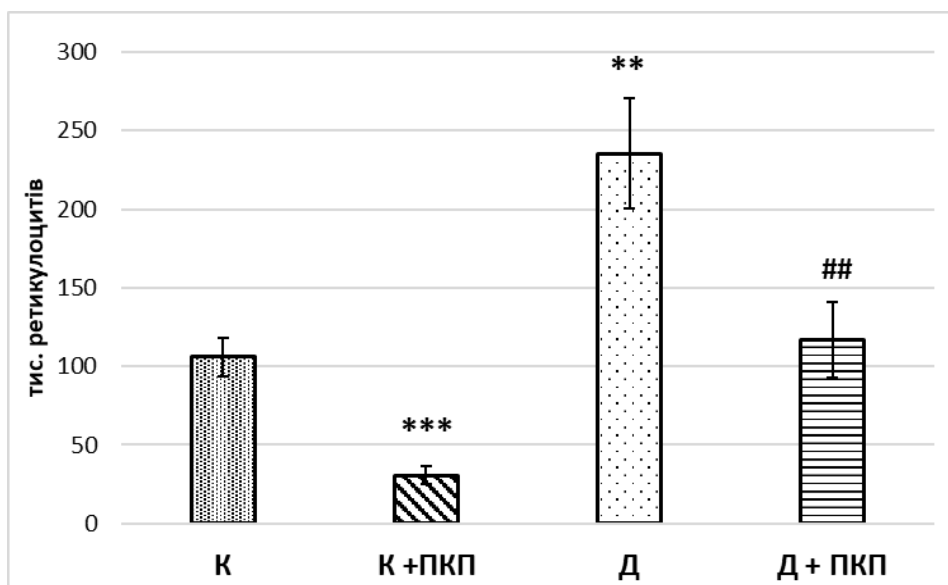


Рис. 2. Добова продукція ретикулоцитів крові щурів у нормі, за умов експериментального цукрового діабету та при введенні концентрату червоного виноградного вина, збагаченого природним комплексом поліфенолів ($M \pm m$, $n = 6-10$)

Примітка. **,*** – різниця достовірна порівняно з контролем ($p \geq 0,99$; $p \geq 0,999$); ## – різниця достовірна порівняно з діабетом ($p \geq 0,99$)

Введення концентрату, збагаченого ПКП, контрольним тваринам зумовлювало зниження добової продукції ретикулоцитів у 3,5 рази щодо контролю, а при введенні концентрату тваринам з ЦД цей показник був у межах норми порівняно з даними у тварин з експериментальним ЦД.

Одержані результати щодо кількості та добової продукції ретикулоцитів свідчать про компенсаторні реакції організму за умов ЦД. Поліфенольні сполуки, якими збагачений досліджуваний концентрат, сприяють нормалізації кількості ретикулоцитів та їхньої добової продукції за ЦД, таким чином запобігаючи негативним ефектам, адже посилення роботи еритроїдної ланки кровотворення при цій патології з часом призводить до виснаження еритроїдного ростка у кістковому мозку, та пояснює механізм розвитку анемії на клітинному рівні [9, 10].

Висновки

У результаті дослідження встановлено підвищення кількості ретикулоцитів та їхньої добової продукції, а також виявлено зниження загальної тривалості та часу гемолізу максимальної кількості еритроцитів, та зростання максимальної частки гемолізованих еритроцитів периферичної крові тварин з експериментальним ЦД. За введення концентрату червоного виноградного вина, збагаченого ПКП, тваринам з експериментальним ЦД спостерігали нормалізацію показників кількості ретикулоцитів та їхньої добової продукції, а також тенденцію до зростання тривалості і часу гемолізу максимальної кількості еритроцитів, тенденцію до зниження максимальної частки гемолізованих еритроцитів.

Результати досліджень підтверджують позитивний коригуючий ефект концентрату червоного виноградного вина, збагаченого ПКП, на окремі гематологічні показники, зокрема кількість ретикулоцитів та їхню добову продукцію, та стійкість еритроцитів до дії кислотного гемолітика за умов ЦД. І хоча молекулярні механізми дії таких сполук підлягають подальшим дослідженням, такі поліфенольні сполуки варто розглядати як основу для терапевтичних засобів для корекції діабет-індукованих порушень.

Література

1. Ендокринологія. Цукровий діабет. URL: <https://pidruchniki.com/90278/meditsina/endokrinologiya> (дата звернення 29.04.2019).
2. Diabetes. World Health Organization, World Health Organization, www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/diabetes. (viewed on 05.12.2020).
3. Balea S. S., Parvu A. E., Pop N., Marin F. Z., Parvu M. Polyphenolic Compounds, Antioxidant, and Cardioprotective Effects of Pomace Extracts from Fetească Neagră Cultivar. *Oxid. Med. Cell. Longev.* 2018. Vol. 2018. P. 1-11.
4. Сибірня Н. О., Дацюк Л. О., Дацюк У. В. Пат. U201313977 Україна. Спосіб одержання препарату природного поліфенольного комплексу з виноградного вина. Заявник ЛНУ ім. І. Франка; Заявл. 2.02.2013. 5 ст. (Рішення про опублікування 26.02.2014).
5. Singleton V. L., Orthofer R., Lamuela-Raventós R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Meth. Enz.*, 1999; 299: 152–178.

6. Сибірна Н. О., Бурда В. А., Чайка Я. П. Методи дослідження системи крові: навчально-методичний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. 50 с.

7. Великий М. М. Киснево-транспортна система периферичної крові за стрептозотоцинового діабету: вплив нікотинаміду. Патологія. 2008. Т. 5, № 2. С. 49.

8. Сибірна Н. О., Буслик Т. В. Порушення спектра протеїнів мембран еритроцитів при цукровому діабеті 1-го типу. Укр. біохім. журн. 2009. Т. 81, № 6. С. 95-103.

9. Бурда В., Біронт Н., Сибірна Н., Клевета Г. Дослідження функціонального стану еритроциту за умов експериментального стрептозотоцинового діабету. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2002. Вип. 28. С. 21-27.

10. Singh D. K., Winocour P., Farrington K. Erythropoietic stress and anemia in diabetes mellitus. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2009. Vol. 5, № 4. P. 204-210.

УДК 615.322:582.998.2:633.88

ДІАГНОСТИЧНІ ОЗНАКИ ВИДІВ РОДУ *EQUISETUM* L.

Глущенко Л.А.¹, заступник директора з наукової роботи, к.б.н., с.н.с., Тимченко І.А.², с. н. с., к.б.н., с.н.с., Мінарченко В. М.^{2,3}, провід. н.с., д.б.н., професор

1— Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України, L256@ukr.net

2— Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України, itymorchid@ukr.net,

3— Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, valminar@ukr.net

Ключові слова: види роду *Equisetum*, лікарська сировина, діагностичні ознаки.

Не зважаючи на те, що стандарти на лікарську рослинну сировину періодично переглядаються і доповнюються, а методи ідентифікації постійно удосконалюються проблема пошуку зручних для застосування ідентифікаційних ознак для дикорослих видів, які можуть містити отруйні близькородинні домішки залишається актуальною.

Рід *Equisetum* L. у світовій флорі нараховує від 15 до 60 видів але найчастіше вказуються до 20 видів [1,2], на території колишнього СРСР – 16 [3-5], у флорі України хвощі представлені 9-ма видами, найбільш поширеними є 4 види, зокрема сегетальний бур'ян – *Equisetum arvense* L. [6-8].

***Equisetum arvense* L.** – хвощ польовий – багаторічна трав'яниста спорова рослина родини *Equisetaceae*. Кореневище тонке, почленоване, горизонтальне, темнозабарвлене, з короткими, кулястими потовщеними міжвузлями, які нагадують невеликі темні бульбочки з'єднані в ланцюжок, вони утворюються у другій половині літа і містять запас поживних речовин. Кореневище проникає вглибину на 30-100 см і більше. Основна маса кореневої системи знаходиться на глибині 50-60 см. Корені двох типів: спрямовані вниз, які часто потовщені і спрямовані вгору та в боки. Рослина має і два типи пагонів: спороносні безхлорофільні (весняні) та вегетативні (літньо-зелені). Ранньої весни

розвиваються бурувато-рожевуваті, соковиті, нерозгалужені пагони заввишки близько 10-20 см та 2,0-6,0 мм завтовшки, що мають на верхівці по одному спороносному колоску. Листки лускоподібні, розміщені кільцями, зростаються між собою, утворюючи дзвоникоподібно-потовщені піхви (трубочки), які закінчуються 8-12 чорно-бурими зубцями. У зачаткових пагонах зубці зрослі і утворюють ковпачок, який при збільшенні лінійних розмірів пагона розривається на верхівці. При основі листових піхв закладаються бруньки, які згодом проривають листові піхви і формують бічні пагони. Для відновлення рослин особливо важливими є бруньки на підземних наближених до поверхні ґрунту вузлах. Поряд із брунькою формуються додаткові корені. Спороносить у березні-квітні. Спороносний колосок складений спорангіофорами, що мають вигляд шестикутних щитків на ніжках. На внутрішньому боці щитка розміщені від 4 до 16 спорангіїв. Коли спори досягають, вісь колоска дещо подовжується і щитки спорангіофорів відходять один від одного. Згодом стінки спорангіїв тріскаються, утворюючи повздовжню щілину, через яку висипаються спори. Спори мають стрічкоподібні утвори елатери, які розгортаючись наче пружини, сприяють розсіюванню дозрілих спор. Після дозрівання і розсіювання спор, ці пагони відмирають і на їх місці з'являються літні пагони – розгалужені зелені вегетативні органи, заввишки 50-60 см та 2,0-4,5 мм завтовшки. Стебла вегетативних органів не мають спороносних колосків, жорсткі, циліндричні, ребристі, членисті з гілочками, які кільчасто розміщені на центральному пагоні під кутом 45-50° до нього та з вузькою порожниною у міжвузлях. Гілочки членисті, спрямовані вгору, 4-5 ребристі. Листки недорозвинені, замість них є трубчасті зубчасті піхви. Зубці піхви на головному пагоні трикутно-ланцетні, чорно-бурі, зрослі по 2-3 на гілках зелені, плівчасті, довго загострені. Вегетують пагони до пізньої осені. Розмножується спорами та вегетативно.

Хвощ польовий поширений майже по всій території України, часто трапляється в лісових та лісостепових районах Центральної та Північно-Західної України, в Степу та в Криму – рідше, переважно по долинах річок і у вологих місцезростаннях [6-8]. В Україні зростає як в природних, переважно лучних угрупованнях, так і в синантропних – як бур'ян на полях, луках, пустищах, ярах, схилах річок і струмків та еродованих схилах антропогенного походження, обабіч доріг в канавах, на залізничних насипах та вздовж автомобільних доріг. Вид приурочений до свіжих і вологих ґрунтів – сірих, дерново-підзолистих, чорноземів та є індикатором кислих ґрунтів. Величина запасу сировини та лінійні розміри рослин залежать переважно від кількості вологи у ґрунті і не залежать від родючості ґрунту. Природні запаси оцінені як великі, достатні для проведення заготівель, вид не потребує лімітування обсягу заготівлі.

В якості лікарської рослинної сировини використовують траву – надземні зелені, вегетативні (літні) пагони (*Herba Equiseti arvensis*) [1-8, 9,10].

Сировина – трава хвощу польового *Equisetum arvense* L. (*Herba Equiseti arvensis*) – висушені цілі або частково чи повністю подрібнені вегетативні пагони завдовжки до 30 см, сировина складається із фрагментів ребристих головних стебел і гілочок із подовжніми, гострими ребрами та листків, зрослих біля основи у піхву, світло-зеленого або зеленувато-сірого кольору (рис. 1).

Фрагменти шершаві на дотик, ламкі та хрусткі при здрібненні. Головне стебло діаметром близько 1,0-4,5 мм, порожнисте, складається із вузлів і міжвузлів близько 1,5-4,5 см завдовжки; чіткі вертикальні борозенки наявні на міжвузлях у числі від 4 до 14 або більше. Центральна порожнина менше 50 %, але більше 25 % діаметра головного стебла (рис. 2). У вузлах розташовані кільця широко розставлених і прямих гілочок, звичайно не розгалужених, кожна із них близько 1 мм завтовшки, із 3-5 подовжніми, гострими ребрами. Гілочки не порожнисті. Листки дрібні, лінійні, кільчасто розташовані у кожному вузлі, зрілі біля основи; вони формують зубчасту піхву (трубочку) навколо стебла, число зубчиків якої відповідає числу ребер на стеблі (рис. 3). Кожен зубчик часто коричневий або бурий, ланцетно-трикутний (рис. 3). Найнижче міжвузля кожної гілочки довше відповідної піхви стебла.



А



Б

Рисунок 1. Загальний вигляд (А) та сировина хвощу польового *Equisetum arvense* (*Herba Equiseti arvensis*) (Б)

Запах сировини: слабкий, специфічний.

Смак сировини: смак сухої сировини і водного витягу (відвару, настою) злегка кислуватий.

Якісні характеристики сировини:

Якість сировини регламентується нормативними документами різних рівнів, зокрема Державною фармакопеею України (ДФУ) та Європейською фармакопеею (ЄФ) [9,10].

До найбільш частих домішок до сировини хвощу польового належать хвощ болотний – *E. palustre* L., хвощ річковий – *E. fluviatile* L., а також хвощ лучний *E. pratense* Ehrh. та хвощ лісовий *E. sylvaticum* L.

Тому, обережності та відповідної підготовки персоналу потребує організація заготівель сировини хвощу польового у місцях зростання інших видів роду.

Хвощ лісовий *E. sylvaticum* L. – має чорно-бурі підземні горизонтально розміщені кореневища та відмінні за будовою вегетативні і спороносні пагони заввишки 25-50 см. Спороносні пагони спочатку не мають бічних гілочок, лише у вузлах мають добре помітні рудувато-бурі трилопатеві і/або шестилопатеві піхви. Після спороношення, на прикінці весни іноді на початку літа, на цих пагонах розвиваються бічні гілочки, які характерні для безстатевих пагонів – горизонтальні, двічі-тричірозгалужені, 5-12 см завдовжки, три-п'ятигранні, багато численні, горизонтальні іноді пониклі. Колоски овально-продовгуваті або циліндричні. Безстатеві пагони поодинокі, з 10-14 ребрами і більш короткими листовими піхвами. Спороносить в червні-липні. Зростає в хвойних і дрібнолистих лісах на свіжих і вологих ґрунтах, на рівнинах і в горах, бо берегам річок і на лісових галявинах. В Україні трапляється звичайно в лісових районах (Полісся, Карпати), в лісостепових – рідко, в степових – відомо декілька місцезнаходжень [2,3,6,8].

Сировина має не жорстке на дотик стебло і гілочки двічі галузисті, дрібні, тонкі (0,25-0,5 мм у діаметрі), за залишками піхв, можна встановити кут відхилення гілочок від осевого пагона, яке складає 90° і більше. На верхівці пагона на ребрах за невеликого збільшення (лупа) добре помітні два ряди рогоподібних шипиків (рис. 2). Стебла мають велику центральну порожнину, 45-60 % діаметру головного стебла (рис. 2). Зубці піхв на стеблі зрослі (рис. 3) і в сировині легко обламуються, тому їх розмір і забарвлення застосовувати на практиці складно. При висушуванні сировина часто сильно фрагментується. На верхівках стебел трапляються темні тупі колоски, які часто обламуються і розсипаються, але чітко помітні у дрібній фракції сировини.

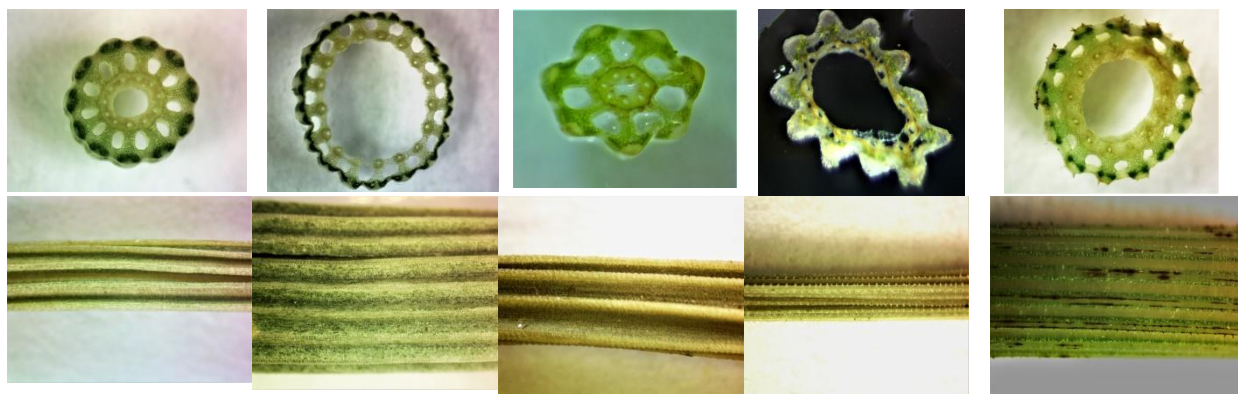
Хвощ лучний *E. pratense* Ehrh. – має видовжені підземні чорні кореневища без бульбо подібних потовщень та пагони двох типів: спороносні та вегетативні. Спороносні пагони 10-30 см заввишки блідо-зелені, прості, з лійкоподібними крупними піхвами і вільними світло-коричневими зубцями та перетинчастою облямівкою. Після спороношення, на початку літа, на них розвиваються прості зелені гілочки і ці пагони стають схожими на вегетативні. Вегетативні пагони діаметром близько 2 мм, прямостоячі, також мають зелене забарвлення з 8-14 шорсткими ребрами, з простими не галузистими бічними тригранними гілочками завдовжки від 5 до 15 см. Колосок завдовжки 0,8-2,0 см, циліндричний. Спороношення в травні-липні. Зростає хвощ лучний у хвойних та дрібнолистих лісах на свіжих і вологих ґрунтах, на лісових галявинах, на заплавах луках, по краю боліт тощо. В Україні поширений в лісових та лісостепових районах. Вид знаходиться в Україні на південній межі ареалу, яка співпадає з межею між Лісостепом і Степом, відомо декілька місцезнаходжень виду в степових районах [2,3,6,8].

Сировина складається з шорстких, переважно не галузистих гілочок, за залишками піхв, можна встановити кут відхилення гілочок від осевого пагона, яке складає $70-80^\circ$ до 90° . Зубці піхв не зрослі (рис. 3), у верхній частині стебла на ребрах за невеликого збільшення (лупа) добре помітні густорозміщені загострені конусоподібні сосочки (рис. 2). Центральна порожнина стебла становить близько 50% діаметру головного стебла (рис. 2). На верхівках стебла

можуть залишатися тупі бурі колоски, вони рідко фрагментуються але в процесі висушування, подрібнення та пакування часто виявляються у дрібній фракції.

Хвощ болотний *E. palustre* L. – має видовжені підземні кореневища часто з бульбоподібними потовщеннями. Пагони 15-50 см заввишки зелені, здебільшого гіллясті, рідше прості, з дуже вузькою центральною порожниною і декількома дрібнішими навколо неї, гілочки майже горизонтальні, рідко припідняті і/або дугоподібно до низу зігнуті з вузькою порожниною, зубці листків трикутно-яйцеподібні на верхівці бурі з білим плівчастим краєм. Колосок, що формується на верхівці пагона одиничний завдовжки до 2,0 см, циліндричний, з тупуватою верхівкою, часто колоски утворюються на верхівках пічних гілочок, які мають значно дрібніші розміри. Спороношення у червні-серпні. Зростає хвощ болотний на свіжих і вологих та перезволожених ґрунтах, на лісових галявинах, на заплавах вологих луків, по берегах водойм, по краю боліт тощо. В Україні вид звичайно трапляється в лісових (Карпати, Полісся) та на півночі лісостепових районів, на півдні Лісостепу рідше, в степових районах трапляється рідко і тільки вздовж річок.

Сировина вирізняється тим, що зубці піхв не зрослі, оточені широкою світло забарвленою облямівкою, які часто обламуються і можуть бути виявлені у здрібненій фракції (рис. 3). Зубці піхви гілочок на стеблі чорні, на відміну від інших видів, які мають зубці піхви зеленого або бурого забарвлення. При відриванні гілочок на стеблі залишаються не лише піхви гілочок, а й перші членики, на відміну від інших видів хвощу. Поверхня стебел і гілочок поперечно-зморшкувата, на верхівці стебел можуть бути майже чорні колоски, які виявляються у здрібненій сировині. На поперечному розрізі гілочок, добре помітні центральна (до 30% діаметру головного стебла) та валекулярні (під борозенками) порожнини, причому діаметр останніх більший (рис. 2).



E. arvense

E. fluviatile

E. palustre

E. pratense

E. sylvaticum

Рисунок 2. Поперечні зрізи та фрагменти головних стебел рослин видів роду *Equisetum*

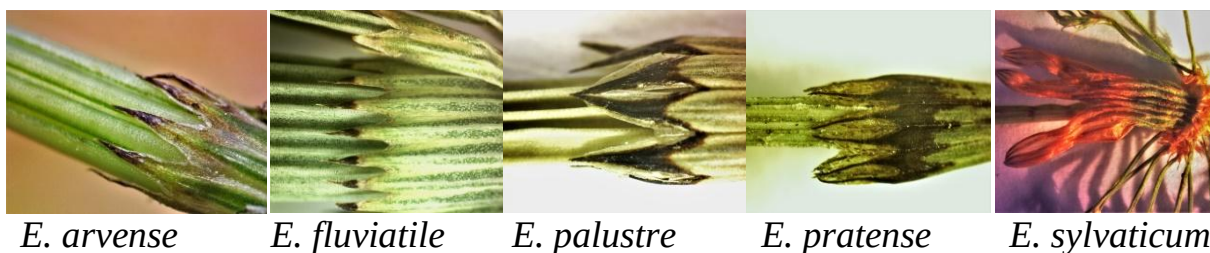


Рисунок 3. Зубчасті піхви на головних стеблах рослин видів роду *Equisetum*

Хвощ річковий – *E. fluviatile* L. – має видовжені підземні темно-бурі кореневища завтовшки 2-5 мм. Пагони 20-150 см заввишки зелені, потовщені з гладенькими ребрами з однією широкою центральною порожниною, гіллясті, гілочки з дрібногорбкуватими реберцями, листові зубці гілочок дещо загострені, ланцетно-шилоподібні, бурі, щільно притиснуті до стебла. Колосок, що формується на верхівці пагона з тупуватою верхівкою. Спороношення у червні-липні. Зростає хвощ річковий по озерам, болотам, меліоративним каналам, часто утворює значні зарості у воді на мілководді, трапляється на свіжих і вологих та перезволожених ґрунтах. Хвощ річковий спорадично поширений майже по всій території України, в Карпатах заходить до субальпійського поясу, найчастіше вид трапляється в лісостепових районах, в Степу – рідко[2,3,6,8].

У сировині переважають відносно товсті і довгі до 150 см стебла, через наявність великої центральної порожнини (до 70% діаметра головного стебла) при висиханні часто плоскі та нечисленні короткі гілочки, піхви з великою кількістю від 18 до 20 зубців, на верхівці іноді трапляються колоски, пагін виду, на відміну від хвощу польового, монофорфний (вегетативний та спороносний відрізняються лише наявністю стробілу на кінці пагона), тому в подрібненій сировині є фрагменти колосків (стробіл).

Висновки

Серед макроскопічних морфолого-діагностичних маркерів придатних для застосування у практиці заготівлі лікарської рослинної сировини дикорослих видів при ідентифікації видів роду *Equisetum* найбільш зручними є ознаки осевого пагона: кут відхилення гілочок від осевого пагона, наявність та величина порожнини, кількість та забарвлення зубців піхви. Комплекс цих характеристик є видоспецифічним і дозволяє чітко диференціювати сировину за видовими ознаками як у свіжому вигляді при організації заготівельних робіт, так і у висушеному та здрібненому при товарознавчому аналізі.

Література

1. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопед. справочник / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко, А.С. Куцанян – Харків: Діса плюс, 2016.– С 442-443.
2. Скворцов В.Э. Род *Equisetum* L. в российской и мировой флоре. Морфология, экология, таксономия. Автореф. на соискание учен. степ. канд.биол. наук. по спец. 03.00.05 – ботаника, М., 2008. – 22 с.

3. Флора СССР / под. ред. акад. В.Л. Комарова / составители Е.Г. Бобров, М.М. Ильин, В.Л. Комаров, А.Н. Криштофович, Б.А. Федченко, А.Ф. Фомин, С.В. Юзепчук, – Ленинград: Издательство академии наук СССР, – 1934.– Т.1. – С.101-113.
4. Атлас лекарственных растений России. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2006. С.306-307.
5. Губанов И. А. *Equisetum arvense* L.–Хвощ полевой // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2002. – Т. 1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). – С. 101.
6. Определитель высших растений Украины. – К.: Наук. думка, 1987. С. 25-27.
7. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин (хороголія, ресурси та охорона) / В.М. Мінарченко, І.А. Тимченко – К.: Фітосоціоцентр, 2002.– С.143-144
8. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) – К.: Фітосоціоцентр, 2005.– С.8-9.
9. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – С. 474-476.
10. European Union herbal monograph on *Equisetum arvense* L., herb. 2016. Available at: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-_Herbal_monograph/2016/03/WC500203424.pdf (Accessed 10 february 2021).

УДК 633.88: 631.527

***NASTURCIUM OFFICINALE* R. BR. – ВЕГЕТАЦІЯ ТА ДЖЕРЕЛО ФОСФАТІВ І ЖИРНИХ КИСЛОТ**

Грубінко В.В., д.б.н., професор

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, v.grubinko@gmail.com

Ключові слова: настурція лікарська, зростання, продуктивність, фосфор, жирні кислоти.

Досліджували поширення та вміст фосфатів і склад жирних кислоти *Nasturtium officinale* R. BR. в р. Серет в межах м. Тернопіль.

Настурція лікарська або Водяний крес-салат (*Nasturtium officinale* R. Br.) (рис. 1 а, б) має у своєму складі чи не найбільшу кількість фосфору серед інших гідрофітів.



а



б

Рис. 1. Вигляд мікропопуляції *Nasturtium officinale* R. Br. (а) та зовнішньої будови рослини (б)

Систематична класифікація: Домен: Ядерні (Eukaryota); Царство: Зелених рослини (Viridiplantae); Відділ: Вищі рослини (Streptophyta); Клас: Дводольні рослини (Dicotyledoneae); Порядок: Капустоцвіті (Brassicales); Родина: Капустяні (Brassicaceae); Рід: Настурція (*Nasturtium*); Вид: *Nasturtium officinale* R. Br.

Настурція – швидкозростаюча багаторічна водна або напівводна рослина, яка поширена від Європи до Центральної Азії [1, 2]. З давніх-давен використовується людиною, як листовий овоч. Стебла стеляться, товсті, порожнисті, до 50-60 см у довжину. Листя зелені, перисторозсічені, з широкими черешками і 2-7 парами довгастих або овальних листочків з більш великим та округлим яйцеподібним верхівковим листочком. Рослина цвіте білими дрібними квітами у травні – серпні, зібраними у напівпарасольки. Відцвітаючи, утворює плід – короткий, роздутий, з опуклими стулками, без жилок стручок з продовгуватими, плоским насінням. Вона – типовий гідрофіт, має слабкорозвинені підземні пагони, які прикріплюються до прибережного мулу та каміння. Росте у дикому вигляді в місцях, де присутня волога (водойми, джерела, канали, тощо).

Досліджували популяційні характеристики та фосфорнакопичувальну здатність і вміст жирних кислот у настурції в межах гідроекосистеми річки Серет Тернопільської області (*Nasturtium officinale* R. Br. – 49°29'15" пн. ш., 25°34'51" сх. д. (р. Серет)., рис. 2).

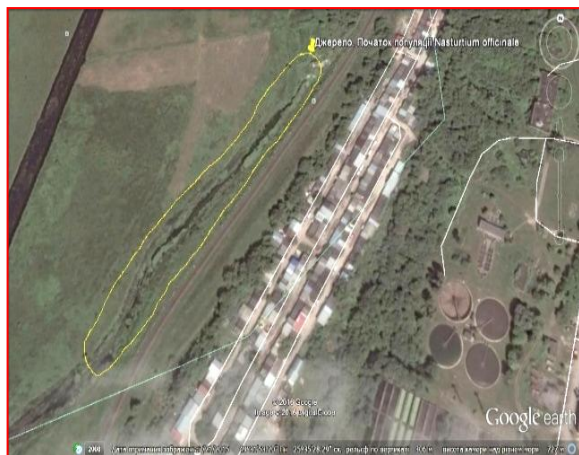


Рис.2. Картосхема поширення популяції *Nasturtium officinale* R. Br. - 49°29'15" пн. ш., 25°34'51" сх. д. (р. Серет). Масштаб 1:10 000

Під час польового дослідження маршрутним методом виявлено, що середня кількість рослин настурції лікарської на одному м² становить 192±7 екз. (табл. 1). Проби рослин відбирали упродовж весняно-осіннього вегетаційного періоду.

Визначення вмісту фосфатів проводили методом Деніже (варіант Труога–Майера) [3]. Для визначення жирнокислотного складу проводили попередню екстракцію ліпідів. Після промивки осадів проводили метилювання та розділення метилових ефірів жирних кислот на газорідному хроматографі «ЦВЕТ-500» [4]. Кількісне співвідношення жирних кислот виражали як частку від їх загальної кількості.

Таблиця 1– Біомаса рослин (г/м²) та вміст фосфору (г/м²) у *N. officinale*, $M \pm m$, $n=5$

Показник		Вся рослина	квіти	листки	корінь	стебло
Сира маса		51,04±5,79	1,55±0,39	18,48±1,92	11,86±1,72	19,15±1,76
Суха маса		10,11±0,70	0,16±0,05	2,48±0,51	0,59±0,07	1,09±0,07
% вологи		80,2	89,7	86,6	95,1	94,3
Вміст P	г/м ²	1,11	-	0,37	0,05	0,30
	% сухої маси	19,98	-	14,92	8,47	27,52

Як показали результати досліджень, найбільше вологи міститься у корені та стеблі рослин. Тому відносний вміст фосфору у кореневій частині є невисоким. Найбільше фосфору накопичується у біомасі стебла та листків, за рахунок чого рослини *N. officinale* утримують близько 20% (у розрахунку на чистий фосфор), або біля 1 г/м². Локалітет та масовий розвиток рослин цього виду на дослідженій території може бути пов'язаний з високим вмістом фосфору у воді та ґрунті у зв'язку з близьким розміщенням річки і фізіологічною особливістю настурції до накопичення сполук фосфору [1, 3].

Динаміка вмісту сполук фосфору у N. officinale. Зразки рослин *N. Officinale* відбиралися в природних умовах з р. Серет упродовж вегетаційного сезону (весна, літо, осінь).

Навесні зафіксовано максимальні показники вмісту сполук фосфору у листках, які у 3,12 рази більші від показників у корені (рис. 3).

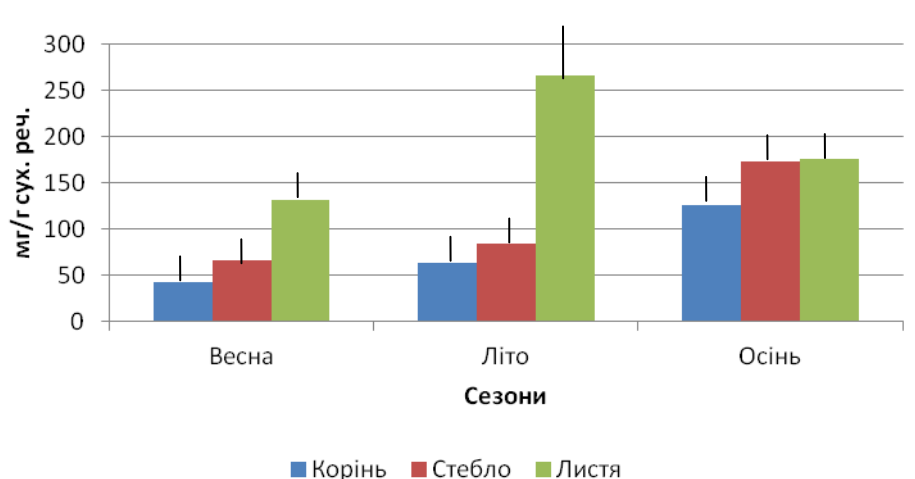


Рис. 3. Динаміка вмісту сполук фосфору у *N. officinale* в різні сезони року, $M \pm m$, $n=5$

Влітку максимальні показники вмісту фосфору зафіксовані також у листі, що в 4,24 раза більші від показників в корені. Восени максимальні показники фосфору також зафіксовані у листках, що в 1,39 раза більші від показників у корені. Отже, упродовж всього вегетаційного періоду, максимальні показники фосфору зафіксовані у листках.

Встановлено, що настурція лікарська найефективніше акумулює фосфор під час осіннього вегетаційного періоду, а найменше – улітку. Це підтверджується значенням коефіцієнта акумуляції. У досліджуваних рослинах зменшення накопичувальної здатності фосфору у частинах рослин відбувалося практично однаково. Навесні зафіксовано максимальні показники фосфору у листі, що становить 54,8% від загального вмісту у рослині, менша кількість у стеблі – 27,6% та у корені – 17,5% відповідно. Влітку максимальні показники фосфору зафіксовані також у листі, що становить 64,5%, менша кількість у стеблі 20,3% та у корені 15,2%. Восени також максимальні показники вмісту фосфору зафіксовані у листі та стеблі – 37% і 36,6% відповідно та найменше у корені 26,4%. Отже, у настурції лікарської найкраще розвинуте листково-стеблове поглинання фосфору. Коефіцієнт накопичення фосфору можна подати у вигляді співвідношення: весна – 1:1,6:3,1, літо – 1:1,3:4,2, осінь – 1:1,4:1,4.

Одночасно встановлено накопичення настурцією досить високого вмісту жирних кислот (ЖК).

Таблиця 2. Уміст жирних кислот у *N. officinale* вперіод цвітіння, $M \pm m$, $n=5$

Назва ЖК	Формула ЖК	Вміст ЖК, %
Міристинова	C14:0	1,96
Пальмітинова	C 16:0	11,4
Пальмітоолеїнова	C 16:1	5,3
Стеаринова	C 18:0	35
Олеїнова	C 18:1	5,9
Лінолева	C 18:2	15,4
Ліноленова	C 18:3	25,0

З отриманих результатів видно, що в складі ЖК, в основному, переважають ненасичені форми кислот (51,6%) з довголанцюговими карбоновими скелетами, особливо поліненасичена ліноленова кислота, що

становить особливий терапевтичний інтерес. Враховуючи отримані дані можна вирахувати фосфоракумулюючу здатність рослини у природних умовах з метою використання настурції як джерела біодоступного фосфору. Найбільше фосфору накопичує біомаса стебла та листків, за рахунок чого рослини *N. officinale* утримують близько 20% фосфору (у розрахунку на чистий фосфор), або біля 1 г/м². Зважаючи на площу, що займає популяція настурції, а це близько 4,5 га, в рослинах може знаходитися близько 45 кг біологічно доступного фосфору.

Висновки.

На дослідженій ділянці р. Серет (49°29'15" пн. ш., 25°34'51" сх. д.) виявлено зростання настурції звичайної (*Nasturtium officinale* R. Br.), яка має високу загальнонакопичувальну здатність щодо фосфатів. Найефективнішими з точки зору накопичення фосфору є стебло-листова частина рослини, що сприяє вилученню з екосистеми фосфорних сполук як з ґрунтового шару та з товщі води. Рослини настурції у сухому вигляді можуть містити до 20% фосфору (за масою), тому цю рослину можна вважати цінним джерелом біологічно доступного фосфору. *Nasturtium officinale* R. Br. багата жирними кислотами з значною кількістю ненасичених жирних кислот (51,6%) з довголанцюговими карбоновими скелетами, особливо, поліненасиченою ліноленою кислотою, що становить значний харчовий та терапевтичний інтерес.

Література

1. Грубінко В.В., Гуменюк Г.Б., Волік О.В., Свинко Й.М., Маккарті Ф.М. Екосистема зарегульованої водойми в умовах урбанавантаження: на прикладі Тернопільського водосховища. 2013. Тернопіль: Вектор, 201 с.
2. Pasichnaya E.A., Horbatiuk L.O., Arsan O.M. Vliyanie soedineniy phosphora na vodnie rastenya (revy). 2015. *Hydrobiol. journal*. Vol.51.N.1.P.93-108.
3. Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації розчинених ортофосфатів фотометричним методом». 2001. МВВ081/12-0005-01 від 16.11.2001р. 17 с.
4. Стефанік М.Б.; Скорохід В.И.; Елисеєва О.П. Тонкослойная и газожидкостная хроматография липидов; ЛГУ: Львов, 1985; с 27.

УДК 581.132:633.88: 615.322:582.542.11

ФІТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТКІВ КРЕМЕНИ ГІБРИДНОЇ (*PETASITES HYBRIDUS* (L.) G.GAERTN., B.MEY. & SCHERB.).

Джуренко Н. І., к.б.н., Паламарчук О.П., к.б.н., Машковська С.П., к.б.н., Четверня С.О., к.б.н.

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, medbotanica@ukr.net

Ключові слова: кремена гібридна, флавоноїдні сполуки, дубильні речовини, полісахариди, аскорбінова кислота, каротиноїди, хлорофіли.

На сьогоднішній день розвиток медицини і фармації характеризується тенденцією до більш інтенсивного використання лікарських речовин

рослинного походження. Пошук рослин з достатньою сировинною базою та створення на їх основі нових лікарських засобів – важливі завдання сучасної фармації. Враховуючи потребу раціонального використання рослинних ресурсів, особливої уваги заслуговують лікарські рослини, які здавна використовуються в народній медицині. До таких рослин належать види роду кремена (*Petasites*) з родини Айстрові (*Asteraceae*). На території України зустрічається три види (*P. albus* (L.) Gaertn., *P. hybridus* (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb, *P. spurius* Rchb.f.) [1], з яких найбільше застосування у народній медицині має кремена гібридна (*P. hybridus*) – багаторічна трав'яниста рослина, яку у народі називають біле копитце, болотнянка, підбіл, гумний корінь, лопушатник, шапошник, маточник, цар-трава, лопух водяний [2–4]. В Україні *P. hybridus* поширений в поліській та лісостеповій зонах, зрідка – у Карпатах і Гірському Криму. Зростає на вологих місцях, по берегах річок та озер, де утворює монодомінантні зарості [5].

Кремена відома як лікарський засіб з давніх часів. У середньовіччі рослиною намагалися лікувати чуму, за що й навіть називали її "чумним коренем". Англійський ботанік, лікар, автор одного з найбільш відомих травників Ніколас Калпепер рекомендував використовувати рослину при кашлі, істерії, головних болях, як ранозагоювальний засіб та навіть при заїканні.

Інтерес до кремени гібридної різко зріс після досліджень німецьких та швейцарських вчених, які з кореневищ *P. hybridus* виділили в петазин, який по дії у 14 разів перевищує папаверин, а також ізопетазин, S-петазин і два петазолових ефіра, що відносяться до вуглеводнів. При фармакологічному вивченні цих речовин встановлено, що вони володіють спазмолітичною дією, гіпотензивною та антикоагулянтною дією [5].

У листках рослин міститься до 2% сапонінів тритерпенової природи, 6% дубильних речовин пірокатехинової групи, близько 0,15% ефірних олій, 0,5% флавоноїдів (астрагалін, кверцетин, ізокверцетин), до 3% органічних кислот, холіноподібні речовини, каротиноїди тощо. Також у листках виявлено значну кількість марганцю, що вказує на приналежність до типових мангановілів. У кореневищах міститься інулін [6].

Листки *P. hybridus* входить до складу збору для приготування мікстури за прописом М.Н. Здренко, дозволеного до застосування для лікування злоякісних пухлин, анацидних гастритів, виразки шлунку, папіломатозу сечового міхура [7].

Однак, на сьогодні, лікарські засоби з *P. hybridus*, хоч і рекомендовані до застосування в медицині, та поки що тільки використовуються в народній медицині. Так, листя або відвар кореневищ рослин в народній медицині рекомендують при сухому кашлі як відхаркувальний засіб, при виразковій хворобі шлунку та дванадцятипалої кишки, нервових спазмах, задишці, істеричних випадках, метеоризмі та запорах, а також як потогінний, сечогінний, протиастматичний та протиглисинний засіб. Листки рослини також використовують для загоювання ран і зменшення набряків, а припарки з листя – для зменшення подагричного й ревматичного болю [8].

Наявність у рослині значної кількості різних груп біологічно активних речовин, які проявляють різноманітну фармакологічну активність, не вивчений

склад окремих груп діючих речовин, вказують на перспективність фармакогностичного дослідження *P. hybridus* з метою розширення асортименту лікарської сировини як потенційного джерела фітозасобів лікувально-профілактичного спрямування.

Матеріалам досліджень були листки *P. hybridus* колекції лікарських рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Фітохімічний склад листків вивчали в динаміці протягом вегетаційного періоду (з травня по серпень). Визначення вільних катехінів, антоціанів та лейкоантоціанів проводили фотокалориметричним методом [9], дубильних речовин – титруванням [10]. Виділення фракції полісахаридів проводили за методикою [11]. Вміст аскорбінової кислоти визначали методом титрування 2,6-дихлорфеноліндофенолом [12], каротиноїдів та хлорофілів – спектрофотометричним методом [13]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за А.К. Чариковим [14].

У результаті проведених досліджень встановлено певні закономірності, що накопичення досліджених речовин в процесі вегетації. Так, вміст катехінів та антоціанів у листках *P. hybridus* має тенденцію до поступового збільшення впродовж вегетації, тоді як лейкоантоціанів – до значного зменшення (рис. 1).

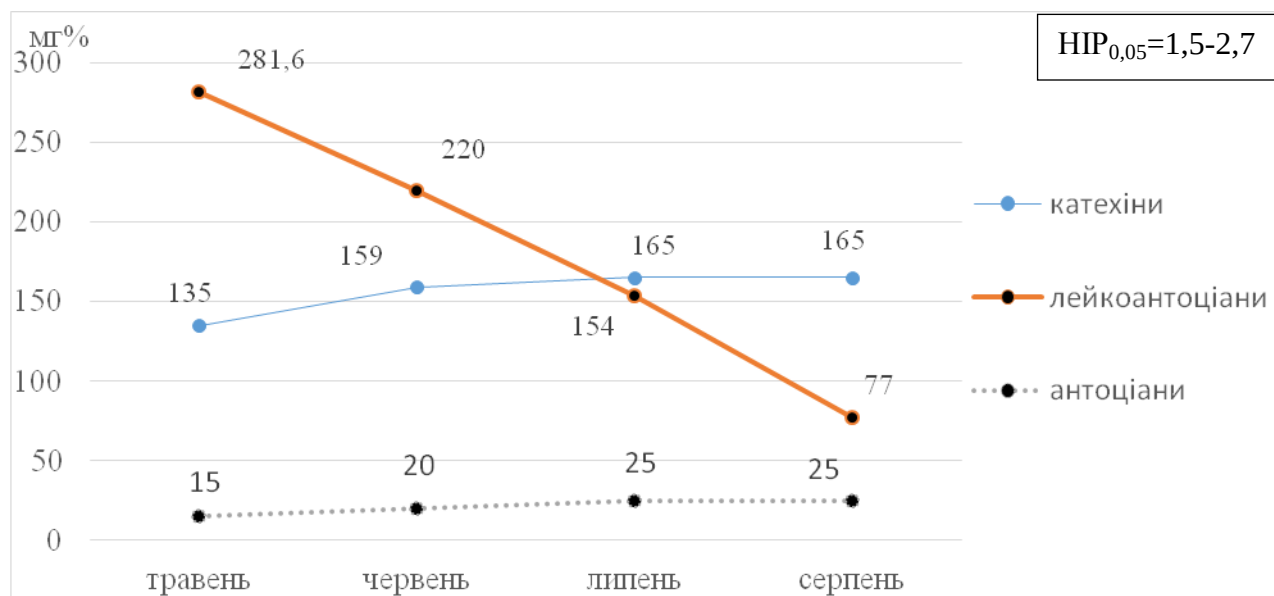


Рис. 1. Динаміка вмісту флавоноїдних сполук у листках *Petasites hybridus*

При чому, кількість катехінів та антоціанів у листках *P. hybridus* у липні та серпні залишалась на одному рівні, і становила 165мг% та 25мг%, що на 30 мг% та 10 мг%, відповіно, перевищувало їх вміст на початку вегетації у травні. Кількість лейкоантоціанів у травневих листках *P. hybridus* становила 281,6 мг%, а впродовж вегетації зменшувалася до 77,0 мг% у серпні. Так що, різниця між кількістю лейкоантоціанів у листках *P. hybridus* напочатку та вкінці вегетації була суттєвою, і становила 204,6 мг%.

Листки *P. hybridus* характеризуються значним вмістом дубильних речовин (рис. 2), кількість яких впродовж вегетації істотно не змінювалася, і варіювала у межах похибки: від 8,2% (у травні) до 9,2% (у червні), з тенденцією до зменшення до 7,2% (у липні, серпні).

Водночас, у продовж вегетації рослин, у їхніх листках суттєво накопичуються полісахариди (див. рис. 2). Майже у 10 разів кількісний вміст вуглеводів у кінці вегетації рослин (серпень) був більшим, ніж на початку (травень), і становив 22,5% та 2,9%, відповідно.

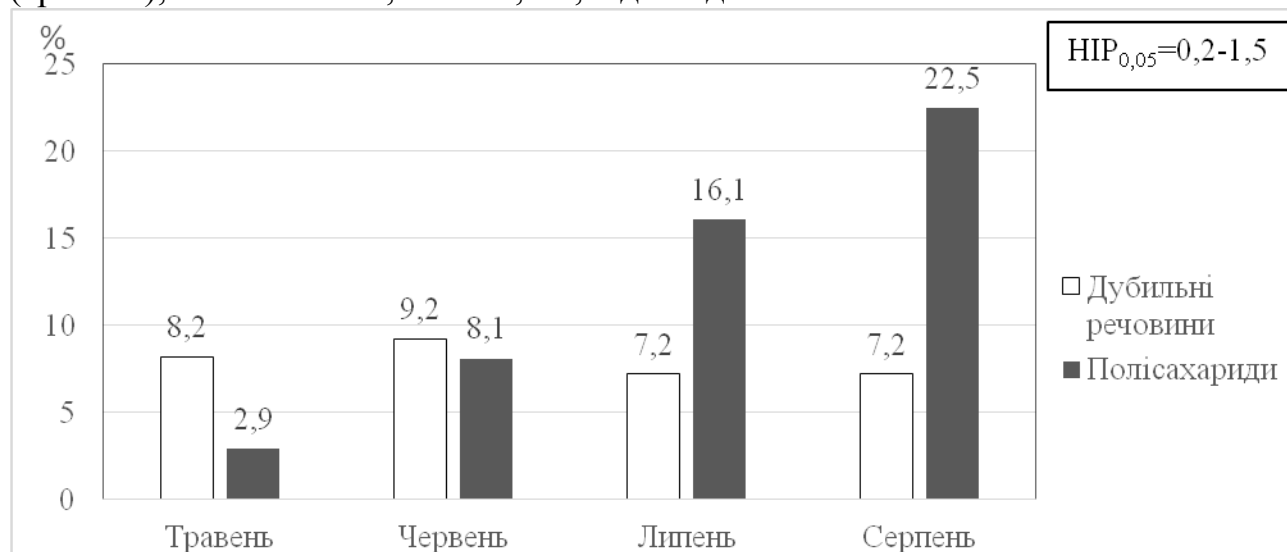


Рис. 2. Динаміка вмісту дубильних речовин та полісахаридів у листках *Petasites hybridus*.

Дослідження динаміки вмісту речовин вітамінного комплексу показало (рис.3), що аскорбінова кислоти впродовж вегетації лінійно накопичується у листках *P. hybridus* від 29,8 мг% у травні до 46,8 мг% у серпні, тоді як вміст каротиноїдів залишається майже стабільним, лише наприкінці вегетації (серпень) зростає до 51,5%. Відмічено здатність хлорофілів до накопичення наприкінці вегетації, при цьому вміст як хлорофілу *a*, так і хлорофілу *b* істотно зменшується у червні-липні що, очевидно, пов'язано з вищим рівнем інсоляції, який зумовлює руйнування хлорофілу. Так, вміст хлорофілу *a* в кінці вегетації становить 203,3 мг,%, а хлорофілу *b* – 64,3 мг%, що перевищує його рівень на початку вегетації.

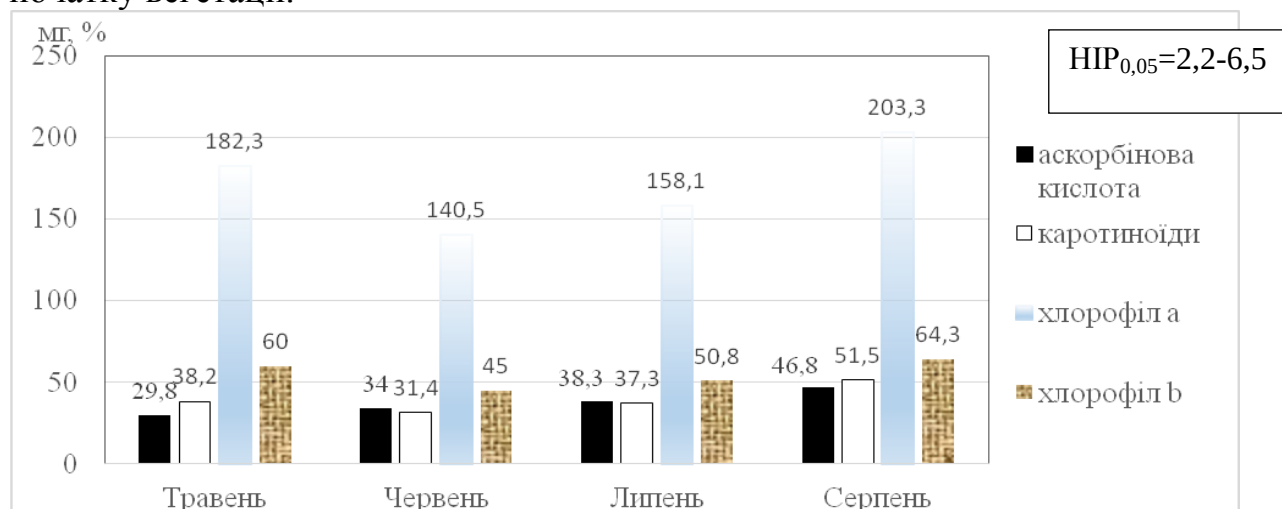


Рис. 3. Динаміка вмісту речовин вітамінного комплексу у листках у листках *Petasites hybridus*.

Висновки.

Таким чином, встановлено залежність кількісного вмісту катехинів, антоціанів, лейкоантоціанів, полісахаридів, аскорбінової кислоти, каротиноїдів та хлорофілів (*a* і *b*) у листках *P. hybridus* від вегетаційного періоду рослин. Так, максимальний вміст катехинів (165,0 мг%), антоціанів (25 мг%), полісахаридів (22,5%), аскорбінової кислоти (46,8 мг%), каротиноїдів (51,5 мг%) хлорофілу *a* (203,3 мг%) та хлорофілу *b* (64,3 мг%) зафіксований вкінці вегетації (у серпні), тоді як лейкоантоціанів (281,6 мг%) – на початку вегетації (у травні). Кількість дубильних речовин у листках *P. hybridus* впродовж вегетації істотно не змінювалася, і варіювала у межах похибки: від 7,2 до 9,2%, з максимальним вмістом у червні. Результати досліджень доцільно враховувати при плануванні строків заготівлі рослинної сировини *P. hybridus*, придатної для створення лікувально-профілактичних фітозасобів на їх основі.

Література

1. The Plants of The World online. Kew Science. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org>
2. Растительные ресурсы ССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Asteraceae (Compositae). – СПб.: Наука, 1993. – 328 с.
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / А.П. Лебеда, Н.І. Джуренко, О.П. Ісайкіна та ін. – Вид. «Українська Радянська Енциклопедія» імені М.П. Бажана, 1992. – 544с.
4. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (Медичне та ресурсне значення) / Київ: Вид-во українського фітосоціологічного центру, 2005. – 323 с.
5. Чопик В.И., Дудченко Л.Г., Краснова А.Н. Дикорастущие полезные растения Украины. – Киев: Наук. думка, 1983. – 400 с.
6. Иванченко В.А., Гродзинский А.М., Черевченко Т.М. и др. Фитоэргономика. – Киев: Наук. думка, 1989. – 296 с.
7. Лекарственные растения: Самая полная энциклопедия / А.Ф. Лебеда, Н.И. Джуренко, А.П. Исайкина, В.Г. Собко. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2006. – 912 с.
8. Вермейлен Н. Полезные травы. Иллюстрированная энциклопедия: Пер. з англ. Б.Н. Головкина. — М.: Лабиринт Пресс, 2002. — С.225.
9. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта: ГНБС, 1982, С. – 11-17.
10. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа. МЗСССР. – 2-е изд. доп. – М.: Медицина, 1987. – С. – 286-287 .
11. Кузнецова О.Ю., Сысоева М.А., Гамаюрова В.С. Фотоколориметрический метод определения содержания полисахаридов в водных извлечениях чаги (*Inonotus Obliquus*) // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты. Сборник научных трудов. Вып. 6. – Москва, 2002. – С. 237- 243.
12. Методы биохимического исследования растений / Под ред. Ермакова А.И. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

13. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.

14. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа – Л.: Химия, 1984. – 168 с.

УДК 57.02

АНТИОКСИДАНТНІ ТА ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДНОГО ЕКСТРАКТУ ІЗ КВІТІВ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ *IN VITRO* ТА У ПЛОДОВОЇ МУШКИ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Дмитрів Т.Р., студентка IV курсу, **Стрілець Н.**, студентка IV курсу, **Мельничук А.**, магістрантка 1-го року навчання, **Байляк М.М.**, д.б.н., професор кафедри біохімії та біотехнології

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, tetiana.dmytriv@ukr.net

Ключові слова: ромашка лікарська, плодова мушка, заморожування, фенольні речовини, антиоксидантна активність, стійкість до стресу.

1.Вступ. Ромашка лікарська входить до фармакопеї 26 країн світу і широко використовується як в народній, так і в традиційній медичній практиці [1]. Найбільш поширеною формою її використання є екстракти з висушених квітів. Лікарські властивості екстрактів перебувають у прямій залежності від способу екстракції біологічно активних сполук [2]. Найчастіше готують спиртові або водні рослинні екстракти, перші з яких мають довготривалий термін зберігання, а для зберігання других практикують процедуру заморожування [3], проте на сьогодні немає достатньо відомостей про вплив цієї процедури на стабільність біологічно активних сполук та фармакологічні властивості екстрактів.

Ромашка лікарська має антиоксидантну, протизапальну та антибактеріальну дії [3-5], які зумовлені високим вмістом фенольних речовин та терпенів у складі її квітів [5]. Завдяки унікальному хімічному складу квіти ромашки зацікавили дослідників як препарати для запобігання вікових метаболічних порушень та уповільнення старіння [6-7]. Як модель у дослідженні старіння використовується плодова мушка *Drosophila melanogaster*, у якої як і у людини, з віком, зокрема, знижується стійкість до стресів [8]. Тому метою роботи було дослідити вплив процедури заморожування на вміст фенольних речовин, антиоксидантні властивості та здатність водних екстрактів з квітів ромашки запобігати віковому зниженню стійкості до стресів у плодової мушки *D. melanogaster*.

2.Матеріали і методи досліджень

2.1. Приготування водного та спиртового екстрактів. Процедура заморожування-розморожування (ПЗР)

Для приготування екстрактів використовували аптечний препарат висушених квітів ромашки (ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола»).

Подрібнену рослинну сировину заливали кип'яченою водою у співвідношенні 1:30 з наступним кип'ятінням протягом 5 хв [3, 7]. Отриманий відвар найменували як «свіжий екстракт». Надалі ділили його на чотири частини: одну з них одразу використовували для біохімічних визначень, а інші три піддавали кількаразовому заморожуванню-розморожуванню (ПЗР). Екстракт заморожували при -20°C , а розморожували при кімнатній температурі. Для приготування спиртового екстракту квіти заливали 70%-вим спиртом (1:30) та витримували 24 год на шейкері (120 об./хв) при кімнатній температурі з подальшим фільтруванням [9].

2.2. Визначення загального вмісту фенольних речовин, флавоноїдів і загальної антиоксидантної активності (ЗАА) екстрактів

Загальний вміст фенольних речовин визначали методом Фоліна-Чикольтеу, а для визначення вмісту флавоноїдів використовували колориметричний метод із хлоридом алюмінію [10]. Загальну антиоксидантну активність (ЗАА) визначали двома методами: за знешкодженням ABTS катіон-радикалу і фосфомолібденовим, який базується на відновленні Mo(VI) у складі фосфомолібденової кислоти до Mo(V) [11].

2.3. Плодова мушка *D. melanogaster* та умови її вирощування

У роботі використовували *D. melanogaster* лінії w^{1118} . Мух було отримано з Блумінгстонського стокового центру (США). Базові культури мух вирощували при 25°C , постійній вологості та регульованому фотоперіоді (день:ніч – 12:12) на живильному середовищі, яке містило (на 100 мл): 5 г сахарози, 5 г сухих дріжджів, 1 г агару, 6,1 г кукурудзяної крупи та 1 мл 18%-ого розчину ніпагіну. Молодих (2-3-денних) мух за допомогою CO_2 розділяли за статями і надалі самок пересаджували на контрольне чи експериментальні середовища. Контрольне середовище мало такий же склад, як зазначено вище, проте без кукурудзяної крупи, а експериментальні додатково містили різні концентрації водного екстракту з квітів ромашки по об'єму: 25, 50 чи 100%. Середовище змінювали на свіже кожних 2-3 дні.

2.4. Визначення стійкості мух до стресів

Після 20 днів утримування на відповідних середовищах мух тестували на стійкість до стресів. Стійкість до теплового стресу оцінювали за часом впадання мух у теплову кому, а стійкість до оксидативного стресу – за виживанням на середовищі з менадіоном [8].

2.5. Статистична обробка даних

Статистична обробка даних проводилась за допомогою Microsoft Excel та GraphPad Prism 7. Дані представлені як середнє арифметичне $\pm$ похибка середнього арифметичного. Для визначення достовірної різниці використовували t-тест із корекцією Велча та тест Даннета.

3. Результати досліджень та їх обговорення

3.1 Загальний вміст фенольних речовин, флавоноїдів та ЗАА водного і спиртового екстрактів з квітів ромашки

Спиртовий екстракт мав вищий вміст фенольних речовин та вищу ЗАА, ніж водний (табл. 1). Це може бути пов'язано з тим, що частина фенольних речовин погано розчиняються у воді, тому вона забезпечує гіршу їх екстракцію,

ніж етанол. Окрім того, при кип'ятінні водного екстракту частина фенольних речовин може руйнуватися [2]. ПЗР не впливала на ЗАА водного екстракту, але зменшувала загальний вміст фенольних речовин у екстракті після трьохразового використання. Ймовірно, частина речовин зазнавала окислення, внаслідок чого стала неможливою окисно-відновна реакція, що лежить в основі методу їх визначення [11].

Таблиця 1

Загальний вміст фенольних речовин, вміст флавоноїдів та ЗАА водного і спиртового екстрактів з висушених квітів ромашки лікарської

Параметр	Водний екстракт				Спиртовий
	Свіжий	Підданий ПЗР 1 раз	Підданий ПЗР 2 рази	Підданий ПЗР 3 рази	
Загальний вміст фенольних речовин, мг-екв галової кислоти/мл	0,798 ± 0,043	0,753 ± 0,040	0,787 ± 0,050	0,673 ± 0,015*	1,07 ± 0,02*
Вміст флавоноїдів, мг-екв кверцетину /мл	1,04 ± 0,10	1,03 ± 0,09	1,01 ± 0,09	1,12 ± 0,07	1,25 ± 0,06
ЗАА фосфомолібденовим методом, мкг-екв аскорбінової кислоти/мл	751 ± 44	635 ± 16	655 ± 52	853 ± 46	1170 ± 60*
ЗАА за знешкодженням АВТС ⁺⁺ катіон-радикалу, мкмоль-екв тролоксу/мл	2,26 ± 0,03	2,29 ± 0,04	2,31 ± 0,01	2,32 ± 0,02	2,99 ± 0,01*

Примітка. *Значення достовірно відрізняється від значення у свіжоприготовленому водному екстракті за непарним t-тестом з корекцією Велча ($P < 0,05$), $n=4-6$. ПЗР – процедура заморожування-розморожування.

3.2. Стійкість до теплового стресу та менадіону у самок *D. melanogaster* середнього віку

Мухи, які споживали середовище з 25% екстракту з квітів ромашки, були більш стійкими до теплового стресу, ніж контрольні особини, проте за концентрацій ромашки 50 і 100% захисний ефект не проявлявся (Рис. 1 А). Також мухи, які утримувалися на середовищах з відварами з квітів ромашки, виявилися стійкішими до 20 мМ менадіону, зокрема, повільніше гинули на першу і другу добу обробки цим оксидантом (Рис. 1 Б).

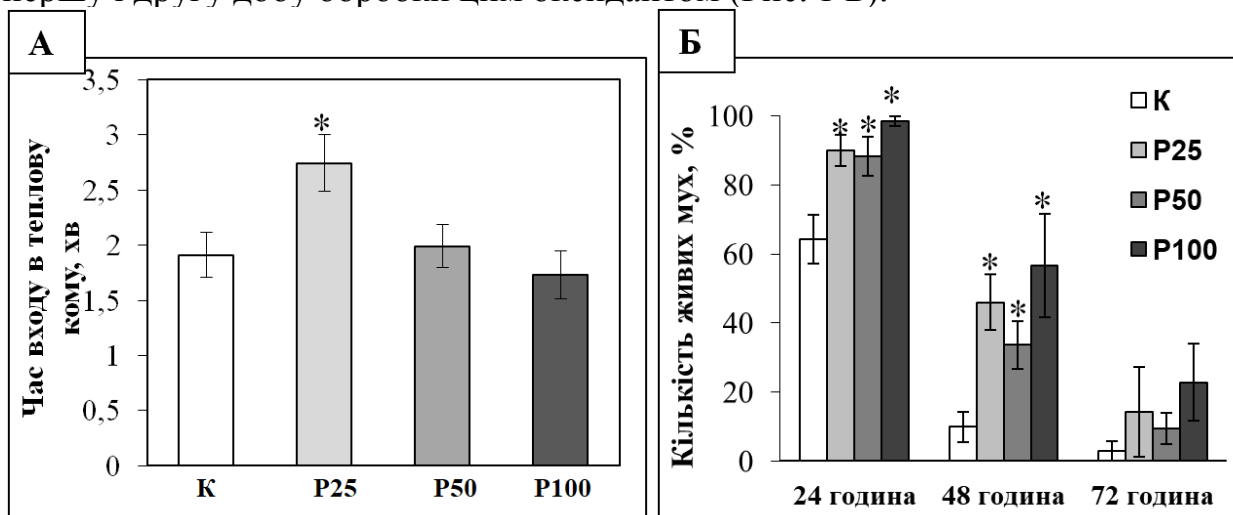


Рис. 1. Стійкість самок w1118, утримуваних на середовищі без (К) та з додаванням різних концентрацій відвару з квітів ромашки (P25, P50 та P100) протягом 20 днів, до теплового стресу (А) (n=15-20) та до 20 мМ менадіону (Б), (n=5-7 з 10 особинами на повтор). *Значення достовірно відрізняється від відповідного контрольного значення за тестом Даннета ($P < 0,05$).

Оскільки при автоокисленні менадіону утворюється високотоксичний супероксид-аніон радикал [13], то отримані результати можуть свідчити про підвищену активність системи антиоксидантного захисту у плодової мушки, зокрема, за рахунок фенольних речовин ромашки.

4. Висновки

Спиртова екстракція забезпечує кращу екстракцію фенольних речовин і вищу ЗАА, порівняно з водною, а ПЗР можна використовувати як оптимальний варіант довготривалого зберігання водних рослинних екстрактів. Споживання плодовими мухами живильного середовища з додаванням водного екстракту з квітів ромашки підвищує їхню стресостійкість у середньому віці, що вказує на потенційні геропротекторні властивості ромашки лікарської.

Література

1. Singh O., Khanam Z., Misra N., Kumar Srivastava M. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview // Pharmacogn. Rev. 2011, 5(9): 82–95.
2. Brglez Mojzer E., Knez Hrnčič M., Škerget M., Knez Ž., Bren U. Polyphenols: extraction methods, antioxidative action, bioavailability and anticarcinogenic effects // Molecules. 2016, 11;21(7): 901.
3. Sebai H., Jabri M.-A., Souli A., Rtibi K., Selmi S., Tebourbi O., El-Benna J., Sakly M. Antidiarrheal and antioxidant activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.) decoction extract in rats // J. Ethnopharmacol. 2014, 152(2): 327-332.
4. Al-Dabbagh B., A Elhaty I., Elhaw M., Murali C., Al Mansoori A., Awad B., Amin A. Antioxidant and anticancer activities of chamomile (*Matricaria recutita* L.) // BMC Res. Notes. 2019, 3;12(1):3.
5. McKay D., Blumberg J. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.) // Phytother. Res. 2006, 20(7): 519-530.
6. Weidner C., Wowro S., Rousseau M., Freiwald A., Kodelja V., Abdel-Aziz H., Kelber O., Sauer S. Antidiabetic effects of chamomile flowers extract in obese mice through transcriptional stimulation of nutrient sensors of the peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) family // PLoS One. 2013, 12;8(11):e80335.
7. Jabri M.A., Sakly M., Marzouki L., Sebai H. Chamomile (*Matricaria recutita* L.) decoction extract inhibits in vitro intestinal glucose absorption and attenuates high fat diet-induced lipotoxicity and oxidative stress // Biomed. Pharmacother. 2017, 87: 153-159.
8. Bayliak M., Demianchuk O., Gospodaryov D., Abrat O., Lylyk M., Storey K., Lushchak V. Mutations in genes cnc or dKeap1 modulate stress resistance and metabolic processes in *Drosophila melanogaster* // Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol. 2020, 248:110746.

9. Sayyar Z., Yazdinezhad A., Hassan M., Jafari Anarkooli I. Protective effect of *Matricaria chamomilla* ethanolic extract on hippocampal neuron damage in rats exposed to formaldehyde // *Oxid. Med. Cel. Longev.* 2018, 14;2018:6414317.

10. Bayliak M., Burdyliuk N., Lushchak V. Effects of pH on antioxidant and prooxidant properties of common medicinal herbs // *Open Life Sci.* 2016, 11: 298-307.

11. Can Çubukçu H., Seda Durak Kılıçaslan N., Durak İ. Different effects of heating and freezing treatments on the antioxidant properties of broccoli, cauliflower, garlic and onion. An experimental in vitro study // *Sao. Paulo. Med. J.* 2019, 137: 407-413.

12. Abegg M., Lucietto R., Alabarse P., Mendes M., Benfato M. Differential Resistance to oxidants and production of hydrolytic enzymes in *Candida albicans* // *Mycopathologia.* 2011, 171: 35–41.

УДК 615.322

ВИКОРИСТАННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В АРОМАТЕРАПІЇ

Єремівська Л.М., викладач хімії

Лубенський лісотехнічний коледж, leremiyevska@gmail.com

Ключові слова: ефірні олії, ароматерапія, фізіологічна дія, органічні речовини.

Одним із загальноприйнятих методів альтернативної медицини є лікування запахами – ароматерапія. Вона відіграє важливу роль на початкових етапах захворювання, а у розпал хвороби її використовують як засіб додаткової терапії.

Ароматерапія (грец. *aroma* – запашна трава + *therapeia* – догляд, лікування) – метод терапії з застосуванням *ефірних олій*, які вводяться в організм через дихальні шляхи (вдиханням, інгаляцією) і через шкіру (масаж, компрес та ін.). Властивості ефірних олій: мають бактерицидну, протизапальну й антисептичну дію; позитивно діють на нервову систему – емоційно заспокоюють і стабілізують психічне здоров'я; володіють позитивним дерматологічним і косметичним ефектами, відновлюючи, зберігаючи здоров'я та красу шкіри і волосся; оновлюють механізми саморегуляції в організмі [5].

Ефірні олії (від грец. *Aither* – ефір, найтонший, летючий матеріал, що наповнює простір – *Olea aetherea*) – летюча, масляниста рідина, що представляє собою суміш запашних органічних речовин, переважно терпеноїдної або ароматичної природи [4].

Вміст ефірних олій у різних рослинах варіює від долей відсотків до 10-15% і більше в ефіроолійних культурах. Залежно від виду рослин вони накопичуються в різних органах: квітках, листі, плодах, коренях, живиці, хвої. Особливо багаті на ефірні олії родини хвойних, ясноткових, селерових. Значну кількість містять м'ята, чабрець, материнка, кмин, коріандр, кріп, петрушка, селера, валеріана, полин, меліса, шавлія, ромашка, сосна, евкаліпт, герань, лаванда й багато інших рослин [7].

Ще в XI столітті Авіцена описав метод перегонки отримання ефірних олій, яка була відома арабам з VIII-IX ст., до цього древні цивілізації для отримання запашних олій багато сотень років використовували спосіб екстракції пахучих квітів, трав і коренів рослинними маслами або розплавленими жирами.

На сьогодні відомі такі **методи одержання ефірних олій**:

1) водна перегонка – рослинну сировину заливають водою і кип'ятять, відганяючи ефірне масло, яке конденсується в холодильнику і збирається в приймач;

2) водно-парова перегонка – сировину заливають водою і кип'ятять, одночасно подаючи в апарат водяну пару, яка проходячи через рослинну масу, захоплює з собою ефірну олію;

3) екстракційний метод – сировину в спеціальних екстракторах піддають виділенню екстрагентами різними органічними розчинниками. Потім екстрагент відганяють, і після видалення розчинника отримана ефірна олія являє собою «смолку», що містить домішки ліпофільних речовин (стерини, хлорофіл, каротиноїди та інші жиророзчинні вітаміни);

4) метод «анфлераж» – ефірні олії із зібраної сировини (переважно з квіток, наприклад, пелюсток троянди) поглинаються сорбентами (твердими жирами, активованим вугіллям);

5) метод пресування – застосовують при виробництві ефірних олій з плодів цитрусових. Пресування проводять на гідравлічних пресах з шкірки, що залишилася після віджимання з плодів соку, ефірну олію витягують далі перегонкою з водяною парою [7].

Фізичні властивості: Якість ефірної олії характеризується органо-лептичними властивостями: прозорість, однорідність, відсутність осаду і включень; фізико-хімічними властивостями, якісним і кількісним складом.

Велика частина ефірних олій легше води, але є і важкі, такі, як масла базиліка, гвоздики, гірчиці, гіркокого мигдалю, лавровишні. У воді не розчиняються або розчиняються частково, добре розчиняються в спирті, ефірі, жирних оліях і деяких органічних розчинниках.

Ефірні олії розчиняють гуму, деякі види поліетилену, парафін, а також викликають корозію більшості металів. Така їхня реакційна здатність забезпечується наявністю подвійних зв'язків, за рахунок яких відбувається окиснення, особливо швидко на світлі.

Реакційна здатність пояснює вимоги до зберігання ефірних масел, а саме збергати в темному прохолодному місці; містити в темній скляній тарі; у флаконі над ефірною олією не повинно бути повітря, або бути мінімальним; дотримуватися термінів зберігання.

При роботі поблизу вогню слід дотримуватися обережності, бо ефірні олії легкозаймисті та відносяться до III ступеня класу вогнебезпечних та вибухонебезпечних речовин. Точка спалаху деяких олій має наступні значення (в C^0): анісова – 71-77, базилікова – 72, геранієва – 92, коріандрова – 53-56, лавандова – 63-71, шавлієва – 79-85,5, м'ятна – 74, настурцієва – 50-54 [7].

Ефірні олії (*Olea aetherea*) – це складні за хімічним складом суміші різних низько- і високомолекулярних сполук, основну групу яких становлять речовини з ізопреновою структурою. З ефірних олій виділено та ідентифіковано понад 500 органічних речовин. Ці сполуки відносяться до різних класів, переважно терпеноїдів (кисневмісних), рідше – до ароматичних і аліфатичних. Терпеноїди, що містяться в ефірних оліях, представлені альдегідами, кетонами, спиртами, фенолами, естерами, лактонами, кислотами та іншими сполуками. Залежно від кількості атомів Карбону, Гідрогену, наявності в молекулі Оксигену і від будови вуглеводнів, що входять до складу ефірних олій, вони поділяються на групи:

- ациклічні монотерпени (ліналоол, гераніол, цитраль);
- моноциклічні монотерпени (ментол, цинеол);
- біциклічні монотерпени (камфора, пінен);
- сесквітерпени (азулен, сантонін);
- ароматичні сполуки (тимол).

Так, наприклад, ромашкова ефірна олія із запашної ромашки (*Chamamilla recurens*), містить терпеноїд хамазулен і лактони – матрицін і матрикарін. Ефірна олія полину гіркого (*Artemisia absinthii*) містить сесквітерпени – азулен, феландрен, кадинен (до 2%), туйол, а також кетон туйон. Ефірна олія деревію звичайного (*Achillea millefolium*) містить камфору, туйол, цинеол.

Від хімічного складу ефірної олії залежать його аромат, терапевтичні та токсикологічні властивості. Знання складу ефірної олії дозволяє правильно оцінити його позитивні властивості та ризик можливих ускладнень при неправильному складі композиції.

Дія ефірних олій на організм. Ефірні олії мають широкий спектр лікувального та профілактичного впливу на організм людини. Однак необхідно пам'ятати про можливі негативні ефекти, які можуть проявлятися у вигляді подразнення шкіри і слизових, слъозотечі, чхання, кашлю, запаморочення, серцебиття, непереносимості запаху. Тому робота з ефірно-олійною сировиною та ефірними маслами лікарських рослин повинна проводитися з дотриманням техніки безпеки як при контакті зі шкірою, так і при інгаляційному впливі, особливо таких рослин, як борщівник (*Heracleum*), бузок (*Syringa*), черемха звичайна (*Prunus padus*).

Терпени – хімічні сполуки вуглеводні, молекули яких складаються з атомів двох елементів - Карбону і Гідрогену. Терпени швидко випаровуються, легко окиснюються і розпадаються, тому ефірні масла з великим вмістом терпенів не підлягають зберіганню більше одного року. Назви речовин з групи терпенів закінчуються на -ен. Монотерпени знаходяться майже в усіх ефірних маслах виявляють: антисептичну, відхаркувальну, сечогінну дії.

Сесквітерпени (полуторатерпени) більш стійкі до окиснення і менш летючі, ніж монотерпени. Типовими представниками сесквітерпенів є азулен (деревій, полин), хамазулен (ромашка), каріофіллен (гвоздика). Сесквітерпени мають антисептичну дію, зупиняючи ріст бактерій, вірусів, грибків або вбиваючи їх, надають знеболюючу, протизапальну дію, сприяють зняттю або

зменшення спазмів і тим самим зниження артеріального тиску, заспокійливо діють на центральну нервову систему.

Терпеноїди – це хімічні сполуки, що містять, окрім Карбону і Гідрогену, Оксиген. До таких сполук відносяться спирти, альдегіди, естери (прості і складні), кетони, феноли, кислоти та оксиди.

Спирти – найбільш часто зустрічаються в ефірних оліях. Залежно від просторової будови молекули вони діляться на *монотерпеноли*, *сескві-* і *дітерпеноли*. Спирти легко випаровуються, часто їх аромат є провідною нотою в характеристиці запаху ефірної олії. Назви спиртів мають закінчення-ол. Спирт гераніол характеризує запах герані, він також входить до складу ефірних масел троянди. Ліналол, що має в чистому вигляді запах конвалії, привносить в характеристику аромату тонку квіткову ноту. Він міститься в ефірних маслах троянди, герані, коріандру, лаванди, шавлії і ін. Запах ментолу неможливо переплутати ні з яким іншим, він тісно пов'язаний з м'ятою, присутній також в невеликій кількості в геранієвій олії. Спирти не тільки визначають своєрідність аромату, але і сприяють прояву антисептичної активності в боротьбі з бактеріальною та вірусною інфекцією, надають знеболюючу, анестезуючу, а також діуретичну і тонізуючу дію, сприяють стимуляції імунної системи, регулюють гормональну діяльність.

Альдегіди – це хімічні сполуки, які легко окиснюються, проявляючи високу антисептичну активність спрямовану на бактерії, віруси, патогенні грибки, паразитів. Також проявляють розслаблюючу, протизапальну, протиспазматичну, жарознижуючу дії.

Альдегіди в великих концентраціях можуть виявляти подразливу дію на шкіру і слизові оболонки, викликати алергічні реакції. Назви альдегідів мають закінчення -аль. Альдегід цитраль міститься в ефірних маслах цитрусових (апельсина, лайма, лимона, мандарина, грейпфрута), цитронелаль - в ефірних маслах цитронелли, лимонного евкаліпта; бензальдегід - в ефірних маслах стираксу, пачулевій олії.

Естери – це хімічні сполуки, що містять кислотні радикали, які забезпечують їх біологічну активність. Естери містяться в більшості ефірних олій, їх присутність додає аромату фруктову ноту і відтінки солодошів. Естери малотоксичні і відносно безпечні.

У міжнародній класифікації їх назви мають закінчення -ат. Естер бензилбензоат з сильним квітковим і легким фруктовим запахом міститься в ефірних оліях жасмину, іланг-ілангу і багатьох інших. Біологічна дія різнобічна: розслаблююча, спазмолітична, протизапальна, зігріваюча, заспокійлива, володіють протигрибковим ефектом і виявляють антипаразитарні властивості. Високий вміст естерів в ефірних оліях може викликати подразнюючу дію на шкіру і вимагає обережності при дотриманні допустимих концентрацій. Наприклад, ефірна олія римської ромашки (*Anthemis nobilis*) містить до 80% естерів, застосовується для ароматерапії в максимальній концентрації 2% при нервовому напруженні, депресії, подагрі, різних спазмах.

Кетони – це хімічні сполуки, що містять карбонільну групу в середині вуглеводневого ланцюга. Існують кетони ароматичні, насичені, ненасичені,

оксікетони. Біологічна дія кетонів різноманітна: антисептична (особливо протигрибкова), ранозагоювальна, знеболююча, протизапальна, жарознижуюча. Назви кетонів закінчуються на *-он*.

Феноли – циклічні сполуки, що містять гідроксильну групу *-ОН*. Фенольні сполуки, в ароматичному кільці яких є більше однієї гідроксильної групи, називаються поліфенолами. Число природних фенольних сполук рослинного походження велике, і функції їх різноманітні.

У складі ефірних олій вони вважаються найбільш небезпечними по реактивності компонентами. Ефірні олії з великим вмістом фенолів при неправильному використанні можуть викликати токсичні реакції – запаморочення, загальну слабкість, подразнення шкіри і слизових оболонок дихальних шляхів. Біологічна дія фенолів: антисептична, антибактеріальна, бактерицидна (щодо вегетативних форм мікроорганізмів), антивірусна, антипаразитарна, антигрибкова.

Фармакологічні та ароматерапевтичні властивості рослини визначаються присутністю конкретної хімічної сполуки (блювотний горіх – алкалоїд стрихнін), присутністю сполук певної хімічної групи (аралія маньчжурська – сапоніни: аралозиди А, В, С), присутністю сполук двох або кількох хімічних груп (родіола рожева, золотий корінь – глікозид салітрозид, антраглікозиди, дубильні речовини, марганець), сукупністю більшості хімічних сполук, що входять у витяг з рослини (материнка звичайна – ефірна олія, що містить феноли тимол і карвакрол, сесквітерпени, аскорбінова кислота, флавоноїди, дубильні речовини). Така диференціація умовна, але значною мірою відображає багатоваріантність прогнозування фармакологічних ефектів [7].

Висновки.

Багатолітня практика лікування лікарськими рослинами свідчить про те, що якщо правильно оцінені наявні в організмі відхилення і адекватно підібрані компоненти фітокомпозиції, то відбувається корекція більшої частини порушень, у важких випадках зростає вірогідність досягнення основного бажаного фармакологічного ефекту.

Література

1. Основы практической аромологии : учеб. пособие / под ред. А. Г. Башуры. Харьков: Прапор, НФАУ, 1999. 160 с.
2. Башура О. Г. Практичне керівництво з аромокосметичних засобів / О. Г. Башура, І. І. Баранова. Харків: НФАУ: Золоті сторінки, 2003. 79 с.
3. Дудченко Л. Г. Ароматерапия и аромамассаж / Л. Г. Дудченко, Г. П. Потебня, Н. А. Кривенко. Киев: "Максимум", 1999. 352 с.
4. Порада А. М. Основы фізичної реабілітації: навч. посібник / А. М. Порада, О. В. Солодовник, Н. Є. Прокопчук. 2-е вид. Київ: Медицина, 2008. 246 с.
5. Фітотерапія та ароматерапія : метод. вказ. до проведення практ. занять для магістрів 1-го курсу IV мед. фак-ту / упоряд. А. Г. Істомін, О. Л. Сивенко, О. В. Резуненко та ін. Харків: ХНМУ, 2020. 24 с.
6. Биологически активные вещества растений (полисахариды, эфирные масла, фенологликозиды, кумарины, флавоноиды) : Учебное пособие / В.М.

Мирович, Е.Г. Привалова; ФГБОУ ВО Иркутский государственный медицинский университет МЗ РФ, кафедра фармакогнозии и фармацевтической технологии. Иркутск: ИГМУ, 2018. 70 с.

7. Сучасна фітотерапія: навч. посіб. / С. В. Гарна, І. М. Владимірова, Н. Б. Бурд та ін. Харків: Друкарня Мадрид, 2016. 580 с.

УДК 615.014:582.929.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОСТЕРОЛІВ У ТРАВІ ДВОХ ВИДІВ ЕЛЬШОЛЬЦІЇ
Зоценко Л.О.¹, аспірант, м.н.с., **Кисличенко В.С.²**, зав.кафедри хімії природних сполук і нутриціології, д.фарм.н, професор,

1– ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України», lebenspiel777@gmail.com

2– Національний фармацевтичний університет, cncvc55@gmail.com

Ключові слова: ельшольція Стаунтона, ельшольція в'їча, фітостероли, газова хроматографія з маспектронетрією (GS-MS).

Актуальність. Рослинні стерини – фітостерини – це вторинні метаболіти, які містяться в рослинах у невеликих кількостях, у рослинних оліях – у найбільших концентраціях. До фітостеринів відносяться стероїдні сапоніни, стероїдні глікоалкалоїди, фітоекдистероїди, брасикостероїди татритерпенові спирти тощо. Фітостерини можна знайти у вільній формі або етерифікованій довголанцюговими жирними або фенольними кислотами. Крім того, глікозильовані стерини теж знаходяться в рослинах у незначній кількості [1]. Найбільш поширеними в природі фітостеринами є: β -ситостерин, стигмастерол і кампестерин. β -ситостерин є найбільш поширеним у вищих рослинах. Ергостерол, біологічний попередник вітаміну D₂, міститься у значних кількостях у грибах, водоростях та лишайниках, у вищих рослин він або відсутній, або міститься у незначній кількості.

Фітостерини привертають увагу завдяки своїй здатності знижувати в плазмі рівень загального холестерину та ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), пригнічуючи їх всмоктування з тонкого кишечника. Структурна схожість з холестерином у значній мірі визначає їх конкурентні взаємовідношення. Тобто вони знижують атеросклеротичний ризик і забезпечують захист від серцево-судинних захворювань [2]. Крім гіпохолестеринемічної, онкопротекторна властивість фітостеринів є також однією із найважливіших проявів біологічної дії. Дієтичні фітостерини виявляють захисну активність проти раку, зменшуючи ризики раку молочної залози, передміхурової залози та товстого кишечника [3,4].

Рослинні стерини мають протизапальні та імуномодулюючі властивості, а отже вони можуть розглядатися, як потенційно новий клас природних імуномодуляторів [5]. Фітостерини в організм людини надходять виключно з їжею, і понад 95% від загального споживання фітостерину в раціоні харчування представлено β -ситостерином, стигмастеролом та кампестеролом [6].

Таким чином, фітостерини представляють собою природні сполуки, використовуючи які як компоненти лікувально-профілактичного харчування та в складі повсякденного раціону, можливо зберегти здоров'я та зменшити ризик захворюваності. Отже, пошук джерел фітостеринів серед рослин є актуальним.

Ефіроолійні лікарські рослини здавна застосовують у медичній практиці як джерело протизапальних, антимікробних, відхаркувальних, спазмолітичних, седативних та інших лікарських засобів [7]. Ці види фармакологічної активності рослини проявляють завдяки вмісту в них ефірної олії, детальному вивченню якої приділяли увагу вчені багатьох країн [8]. Вивчення різних груп біологічно активних речовин у сировині ефіроносів важливе як для виявлення хемотаксономічних особливостей видів, так і з позиції подальшого раціонального використання в медичній практиці.

Elsholtzia Willd. - рід пряно-ароматичних трав'янистих рослин родини Глухокропівові (*Lamiaceae*). Рoste в помірних районах Євразії та Північної Америки. Рослини цього роду широко застосовуються в народній медицині Сходу [9]. Центром походження і видоутворення є Китай, де в природній флорі налічується понад 30 видів. На території України як дикоросла рослина поширений лише один вид – ельшольція Патрена (*Elsholtzia Patrinii* (Lepech.) Garcke) або ельшольція війчаста (*Elsholtzia ciliata* (Thun.) Hyl.). Ельшольція Стаунтона (*Elsholtzia Stauntonii* Benth.) в природних умовах росте в основному в Китаї та Пакистані, але успішно культивується в багатьох країнах світу [10].

З огляду на фітохімічне вивчення найбільш цінними діючими речовинами видів ельшольції є ефірна олія та фенольні сполуки (фурокумарини, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти). У літературі відсутні дані про якісний склад та кількісний вміст фітостеролів у сировині ельшольції Стаунтона та ельшольції війчастої, тому дослідження фіто стеролів цих видів рослин є актуальним [11,12].

Метою роботи було вивчення складу фітостеролів у траві ельшольції Стаунтона та ельшольції війчастої.

Матеріали і методи. Для експерименту використовували траву ельшольції Стаунтона та ельшольції війчастої, зібрану у фазу цвітіння в Київській області у серпні-вересні 2018-2019 років. Дослідження проводили методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням (ГХ/МС).

0,2-0,5 г подрібненої сировини трави кожного виду вміщували у віалу об'ємом 20 мл, додаючи при цьому тридекан в якості внутрішнього стандарту та 10 мл метиленхлориду в якості розчинника. Віали витримували протягом 3 год в ультразвуковому екстракторі або протягом доби при кімнатній температурі. Одержану витяжку (8 мл) переносили до віали об'ємом 10 мл та концентрували, продуваючи потоком особливо чистого нітрогену (швидкість потоку – 100 мл/хв.) до залишкового об'єму витяжки 10 мкл.

Експеримент проводили на хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973 з капілярною колонкою HP-5ms (діаметр 0,25 мм, довжина – 30 м). Швидкість газу-носія (гелію) становила 1,0 мл/хв., температура нагрівача вводу проби – 350 °С, температура термостату

програмувалася від 150 °С до 300 °С зі швидкістю 7 град/хв. Компоненти ідентифікували з використанням бібліотеки мас-спектрів у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS та NIST. Кількісний вміст стероїдів (X, мг/г) визначали за методом внутрішніх стандартів за формулою:

$$x = \frac{P1 \times 0,03 \times K}{P2 \times m}$$

де P_1 – площа піка речовини, що вивчалася; 50 – маса внутрішнього стандарту, що вводився в зразок, мг; P_2 – площа піка стандарту; m – наважка сировини, г, K – коефіцієнт розведення.

Результати та їх обговорення. У результаті проведених досліджень у траві досліджуваних видів ельшольції загалом було ідентифіковано 6 фітостеролів. Результати досліджень, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1– Вміст фітостеролів у траві двох видів ельшольції

Назва сполуки	Час утримування, хв	Вміст в траві ельшольції Стаунтона, мг/г	Вміст в траві ельшольції війчастої, мг/г
γ-Ситостерол	24,03; 25,36	3,302±0,019	0,58±0,004
Кампестерол	24,25	-	0,047±0,0003
3,5-Дегідро-стигмастан-6,22-дієн	24,62	-	0,048±0,0003
Стигмаст-4-ен-3-он	27,35	-	0,11±0,0007
Урс-20-ен-3-ол (3.альфа.,18.альфа.,19.альфа.)	27,92	-	0,08±0,0005
9,19-циклоланост-24-ен-3-ол ацетат (3.бета.)	28,57	0,344±0,02	-
Загальний вміст		3,646	0,865

Профілі хроматограм визначення фіто стеролів у траві ельшольції Стаунтона та ельшольції війчастої наведені на рисунках 1 і 2.

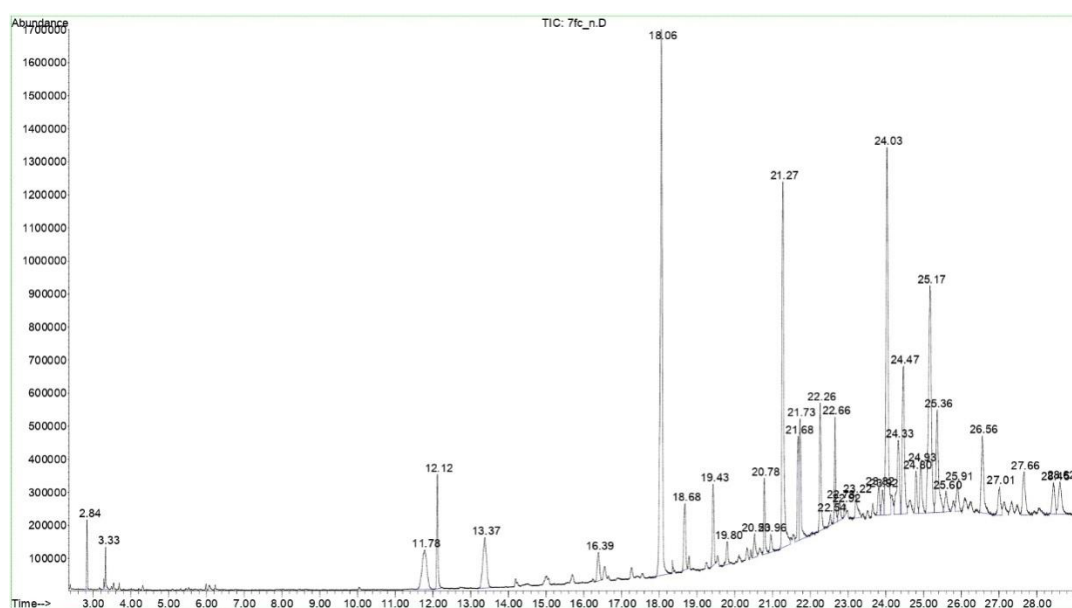


Рис.1. ГХ/МС хроматографа фітостеролів трави *Elsholtzia Stauntonii*Benth.

У результаті дослідження встановлено, що у траві ельшольції вічної було ідентифіковано 5 сполук, а в траві ельшольції Стаунтона було визначено лише 2.

За загальним вмістом фітостеролів накопичується більше в траві ельшольції Стаунтона – 3,646 мг/г у порівнянні з ельшольцією вічною – всього 0,865 мг/г.

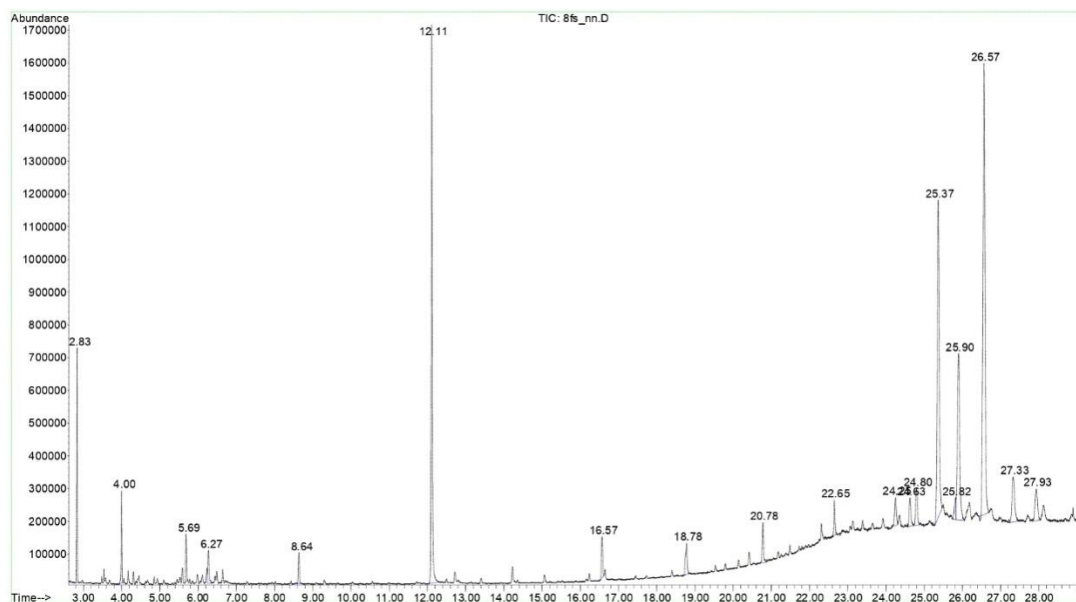


Рис.2. ГХ/МС хроматографа фітостеролів трави *Elsholtzia ciliata* Thun.

Серед ідентифікованих сполук переважав γ -ситостерол, вміст якого складав у траві ельшольції Стаунтона – 3,3 мг/г та у траві ельшольції вічної – 0,6 мг/г.

Висновки

Методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням вивчено якісний склад і кількісний вміст фітостеролів трави ельшольції Стаунтона та ельшольції вічної. Результати проведених досліджень свідчать, що обидва види містять γ -ситостерол. 9,19-циклоланост-24-ен-3-олацетат (3.бета.) можна використовувати як речовину-маркер для ельшольції Стаунтона, а кампестерол та 3,5-дегідро-стигмастан-6,22-дієн – для ельшольції вічної.

Література

1. Ostlund R.E. Phytosterols, cholesterol absorption and healthy diets. *Lipids*, 42, pp. 41-45, 2007.
2. Calpe-Berdiel L., Escolà-Gill J.C., Blanco-Vaca F., New insights into the molecular action of plant sterols and stanols in cholesterol metabolism, *Atherosclerosis*, 203, pp:18-31, 2009.
3. Jones P.J.H., AbuMweis S.S., Phytosterols as functional food ingredients: linkage to cardiovascular disease and cancer, *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*, 12, pp. 147-150, 2009.
4. Vecka M, Zák A, Tvrzická E., Phytosterols as a functional food, *Cas Lek Cesk.* 146(4), pp.337-342, 2007.

5. Bouic P.J., Sterols and sterolins: new drugs for the immune system?, *Drug Discov. Today*, 15, pp. 775-778, 2002.
6. Ostlund RE Jr. Phytosterols in human nutrition. *Annu Rev Nutr.*; 22 pp. 533-549, 2002.
7. Либусь О. К., Работягов В. Д., Кутько С. П., Хлыпенко Л. А. Эфирномасличные и пряноароматические растения. Херсон: Айлант, 272 с., 2004
8. Куркина А. В. Ресурсосберегающие аспекты исследования сырья эфирномасличных лекарственных растений, содержащих флавоноиды. *Изв. Самарского научного центра Российской академии наук*. Т. 13, № 1(4). С. 853–856, 2011.
9. Bongcheewin, B., Chantaranonthai, P., Paton, A., *Elsholtzia* (Lamiaceae) in Thailand. *Blumea*. V. 59, pp. 209–214, 2015.
10. Ball, P.W. *Elsholtzia* Willd. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A. et al. (eds.). *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge. V. 3, p. 192, 1972.
11. Liu, A.L., Lee, S.M.Y., Wang, Y.T., Du, G.H., *Elsholtzia*: review of traditional uses, chemistry and pharmacology, *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*. V. 16: pp. 73–78, 2007.
12. Guo Z., Liu Z., Wang X., et al., *Elsholtzia* phytochemistry and biological activities, *Chemistry Central Journal*, № 6. P. 147, 2012.

УДК 582.681.71:615.32: 547.326:543.544: 543.554.4

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У ЛИСТЯХ КАБАЧКІВ

Іосипенко О. О., аспірант кафедри хімії природних сполук і нутриціології,
josya2005@gmail.com

Кисличенко В. С., д. фарм. н., професор, завідувачка кафедри хімії природних сполук і нутриціології, cncvc55@gmail.com

Омельченко З. І., к. фарм. н., доцент, доцент кафедри хімії природних сполук і нутриціології, zinaidaomel4enko@gmail.com

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна,

Ключові слова: кабачки, *Cucurbita pepo* spp. *pepo* L., органічні кислоти

Актуальність. Сьогодні велика увага приділяється вивченню лікарських рослин, які широко культивуються на території України. Однією з таких рослин є кабачки – *Cucurbita pepo* spp. *pepo* L. родини гарбузових – *Cucurbitaceae*, які є підвидом гарбуза звичайного [1, 2]. Користь плодів кабачків доведена багатьма дослідниками. Вони служать джерелом цукрів та пектинових речовин, органічних кислот (винної, щавлевої, лимонної, яблучної, мурашиної, оцтової, бурштинової та піровиноградної), мінеральних сполук (особливо калію, кальцію, магнію, натрію та феруму) та вітамінів (С, каротиноїдів та групи В) [1, 2]. Кабачки сприяють нормалізації травлення і діяльності шлунково-кишкового

тракту [2]. Він корисний при серцево-судинних захворюваннях, а також для зміцнення нервової системи. Цей овоч ідеально підходить для харчування матерів, що годують, і дітей старше 6 місяців. Доведено, що біологічно активні речовини, що містяться в плодах кабачків, блокують накопичення шкідливого холестерину в організмі і позитивно впливають на обмін речовин [2].

Вагому роль в обміні речовин у рослинах відіграють органічні кислоти - вони є проміжними продуктами окисації вуглеводів, жирів, амінокислот і білків, а також використовуються в синтезі амінокислот, алкалоїдів, стероїдів. Особливість органічних кислот полягає у тому, що деякі із них формуються в процесі метаболізму речовин первинного синтезу або є ключовими сполуками головних шляхів біосинтезу. Органічні кислоти беруть безпосередню участь у процесах травлення, в енергетичному обміні речовин, активізують перистальтику кишечника, стимулюють виділення шлункового соку в шлунково-кишкового тракту. Таким чином, вони покращують травлення, знижують кислотність середовища, знижують ризик розвитку шлунково-кишкових захворювань. Також встановлено, що окремі органічні кислоти мають широкий спектр фармакологічної дії, а саме антисептичну, детоксикуючу, антиалергічну, діуретичну, жовчогінну, протизапальну та антиоксидантну тощо [3, 4].

У процесі створення нових препаратів рослинного походження та з метою розширення сировинної бази актуальним є фітохімічне дослідження листя кабачків.

Матеріали та методи. Для дослідження використовували висушене та подрібнене листя кабачків трьох сортів: біло-, жовто- і зеленоплідних, заготовлених у липні 2018 року в Харківській області.

Виявлення та ідентифікацію вільних органічних кислот в листі кабачків проводили методом паперової хроматографії. Для дослідження використовували водну витяжку з сировини, що вивчалася. Одержаний екстракт наносили на хроматографічний папір Filtrak № 12 з достовірними зразками органічних кислот і хроматографували висхідним способом у системі розчинників етанол – хлороформ – розчин аміаку концентрований – вода очищена (70:40:20:2) у порівнянні з достовірними зразками органічних кислот. Як свідки використовували винну, яблучну, лимонну, саліцилову, аскорбінову, бурштинову, фумарову, галову та щавлеву кислоти. Хроматограми сушили на повітрі, обробляли 0,05% спиртовим розчином бромтимолового синього, висушували у сушильній шафі при температурі 100-105°C і переглядали при денному світлі [5, 6].

Вміст суми органічних кислот у перерахунку на яблучну кислоту визначали методом алкаліметричного титрування за методикою ДФУ 2.1, монографія «Шипшини плоди^N» (титрант – 0,1 моль/л розчин натрію гідроксиду, індикатор – 1 % розчин фенолфталеїну) [7].

Результати дослідження. В результаті обробки 0,05% спиртовим розчином бромтимолового синього на хроматограмах з'являлися жовті плями на синьому фоні, що свідчило про наявність органічних кислот у досліджуваній сировині. Схема хроматограми наведена на рис. 1.

У порівнянні із достовірними зразками за величиною R_f та забарвленням плям у денному світлі в листях кабачків досліджуваних сортів було ідентифіковано по 5 органічних кислот – щавлеву, аскорбінову, яблучну, лимонну та бурштинову.

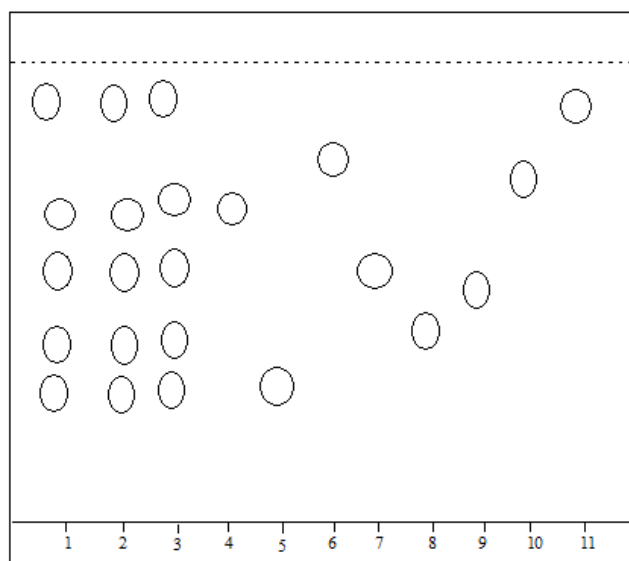


Рис. 1. Схема хроматограми виявлення органічних кислот у листі кабачків: 1 – водна витяжка листя кабачків білоплодних; 2 – водна витяжка листя кабачків жовтоплодних; 3 – водна витяжка листя кабачків зеленоплодних; 4 – оксалатна кислота; 5 – аскорбінова кислота; 6 – винна кислота; 7 – яблучна кислота; 8 – лимона кислота, 9 – саліцилова кислота, 10 – бензойна кислота, 11 – бурштинова кислота

Кількісний вміст вільних органічних кислот в перерахунку на кислоту яблучну у листі кабачків білоплодних склав $2,74 \pm 0,11$ %, у листі кабачків жовтоплодних – $1,12 \pm 0,05$ % та у листі кабачків зеленоплодних – $3,77 \pm 0,18$ %.

Висновки

Виявлені органічні кислоти розширюють відомості про хімічний склад досліджуваної сировини. Встановлено, що кількісний вміст органічних кислот залежить від сорту рослини, однак їх якісний склад є однаковим. Одержані експериментальні дані показують перспективність фітохімічного дослідження листя кабачків біло-, жовто- і зеленоплодних та будуть використані у подальшій роботі при стандартизації та розробці відповідних розділів методів контролю якості на сировину, що досліджувалася.

Література

1. Вдовенко С. А., Паламарчук І. І. Особливості технології вирощування кабачка в умовах відкритого ґрунту: монографія. Вінниця : ВНАУ, 2019. 195 с.
2. Lim T. K. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Vol. 2, Fruits. Springer International Publishing, Switzerland, 2012. 1113 pp.
3. Биохимия растений : учеб. пособ. / Л. А. Красильникова, О. А. Авксентьева, В. В. Жмурко; пер. с укр. 2-е изд., допол. и перераб. Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2011. 200 с.
4. Харчова хімія : тексти лекцій для студентів напряму підготовки 181 «Харчові технології» / уклад. О. Л. Гуменюк. Ч. 2. Чернігів : ЧНТУ, 2018. 155 с.

5. Определение аскорбиновой кислоты и органических кислот в желудочных сборах различных производителей Украины / В. С. Кисличенко, А. И. Федосов, А. А. Кисличенко, Е. Н. Новосел. *Фармацевтический журнал* (Узбекистан). 2015. № 2. С. 12–15.

6. Визначення вмісту органічних кислот у сировині глухої кропиви білої флори українських Карпат / Крч Х. Л., Симканич О. І., Гончаров О.В., та ін. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Медицина*. 2017. Вип. 2. С. 25-28.

7. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 1. Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.

УДК 582.788.1:613.262:581.96(477)

CORNUS SESSILIS TORR. EX DURAND (CORNACEAE) – НОВА ДЛЯ УКРАЇНИ ЛІКАРСЬКА І ХАРЧОВА ПЛОДОВА РОСЛИНА

Клименко С. В., д.б.н., професор, cornusklymenko@gmail.com,

Вергун О. М., к.б.н., с.н.с., en_vergun@ukr.net,

Ільїнська А. П., к.б.н., с.н.с., ilynska@ukr.net

Григор'єва О. В., к.б.н., с.н.с., olgrygorieva@gmail.com

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ,
Україна

Ключові слова: дерен, кизил сидячий, плодові рослини, фітохімічний склад,
етнофармакологія.

Вступ. В наш час для забезпечення здорового способу життя й здорового харчування все важливішим стає використання рослин із лікарськими, фармацевтичними та біологічно активними компонентами. Освоєння нових видів рослин – від пошуку потенційно корисних об'єктів до перетворення їх в культурні, вимагає спеціальних досліджень, які не можуть бути проведені в промислових масштабах. Шлях в масову інтродукцію багатьох цінних видів декоративних, лікарських, плодових рослин часто починається саме з ботанічних садів та дендропарків [1].

Рід *Cornus* L. s. l. (Cornaceae Bercht. & J.Presl) – кизил або дерен, включає у світовій флорі 60 – 65 видів, що поширені здебільшого в північних бореальних та помірних регіонах, а також у горах тропіків і субтропіків Північної, Центральної і Південної Америки, Євразії та Африки [2, 3]. Види роду – кущі або невеликі дерева із різноманітними за структурою плодами, суцвіттями, брактеями, ендокарпом, а також числом хромосом [3, 4]. У класичних системах види роду розподіляли поміж декількома під родами [3].

За результатами молекулярно-біологічних досліджень виділено чотири клади – основні лінії еволюційного розвитку роду *Cornus*, кожна з яких має свій комплекс морфологічних ознак [5]. До складу однієї з монофілетичних клад увійшли європейський *C. mas* L. разом із трьома азійськими видами (*C. officinalis* Siebold & Zucc., *C. chinensis* Wangerin і *C. eydeana* Q.Y.Xiang &

Y.M.Shui), рідкісним каліфорнійським ендеміком *C. sessilis* Torr. ex Durand, та африканським *C. volkensii* Harms. За таксономічним розподілом вони складають підрід *Cornus* або рід *Cornus* s. str.

В Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС) генофонд кизилу (*Cornus* s. l.) почали формувати в 60-і роки минулого сторіччя [6, 7]. *Cornus* s. str. представлений трьома видами: *C. mas*, *C. officinalis* та *C. sessilis*. Екзотичним видом колекції є майже невідомий в Європі каліфорнійський ендемік *C. sessilis* – кизил сидячий або як його називають к. шахтарський (miner's dogwood) чи к. чорноплідий (blackfruit cornel або blackfruit dogwood) через майже чорний колір плодів. У родині Cornaceae із 65 видів роду *Cornus* тільки два, *C. mas* та *C. officinalis*, традиційно використовували як харчові, лікарські, меліоративні, технічні та декоративні рослини із стародавніх часів [2, 8, 9, 10, 11]. Найбільше поширеним і найкраще дослідженим є *C. mas*. Його культигенне середовище охоплює майже всю Європу, частково Північну Америку та інші регіони. *Cornus mas* широко культивують в приватних господарствах Австрії, Італії, Франції, Польщі, Чехії, Словаччини, особливо в Болгарії, де сотні років використовували як лікарську рослину і де вже створено багато сортів. В Україні кизил поширений в приватних та фермерських садах Закарпатської, Тернопільської, Вінницької, Черкаської, Запорізької, Хмельницької, Полтавської, Київської областей та Криму. Північна межа успішного плодоношення кизилу проходить через Чернігів – Глухів. Найбільший генофонд сортів та форм цього виду (30 сортів та близько 100 форм) зібрано в НБС. Український сортимент кизилу складається здебільшого із сортів селекції НБС [12, 13]. Корисні властивості кизилу звичайного обумовлені виявленням широким спектром біоактивних фітохімічних речовин, таких як вуглеводи, фенольні сполуки, зокрема антоціани, жирні кислоти, вітаміни та мінерали [2, 8, 10, 11].

Cornus officinalis – близькоспоріднений з *C. mas*, поширений в Китаї (природний ареал), Японії та Кореї, в культурі є в інших країнах Азії, в невеликих масштабах у Європі і Північній Америці тощо. У Східній Азії плоди *C. officinalis* широко використовували в китайській традиційній медицині ще дві тисячі років тому [2, 8, 11]. В Україні *C. officinalis* є в декількох ботанічних садах. Нещодавні фітохімічні дослідження показали, що спектр його етнофармакологічного використання такий же широкий, як і в *C. mas*, що обумовлено подібністю між видами за фітохімічним складом, а також за антидіабетичними та гепатопротекторними властивостями. Але між видами виявлені й відмінності. Для *C. mas* унікальними є антикоагулянтна та антигіперліпідемічна властивості, а для *C. officinalis* – імуномодулююча та антиостеопорозна [2].

Cornus sessilis філогенетично дещо віддалений від *C. mas*, *C. officinalis*, *C. eydeana* та *C. chinensis* і складає окрему, сестринську до попередньої групи, кладу. Вид має дуже вузький природний ареал (Північна Каліфорнія та південь штату Орегон), який розташований в одному з гарячих осередків біорізноманіття світу – California Floristic Province [14]. У 2018 р. вид занесений до червоного списку загрозливих видів Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) (<https://www.iucnredlist.org/species/130049866/130049869>). За даними

Botanic Gardens Conservation International живі рослини *C. sessilis* наявні тільки в 10 ботанічних садах світу (www.bgci.org/plant_search.php). Чотири екземпляри ростуть в Chateau Perouse Botanic Gardens (Saint-Gilles, France) на ділянці «рослини Каліфорнії» експериментального саду, сформованого в 2017 р. (<https://www.chateau-perouse.com/fr/index-fr/>).

В Україні *C. sessilis* відомий тільки з НБС – інтродукований в 2003 р. Рослини вирощено з насіння, отриманого із штату California (USA). Плоди цього виду їстівні – солодко-терпко-в'язучі. У процесі досягання їхній колір змінюється від жовтого до червоного і до майже чорного. Аналіз літературних даних свідчить, що фітохімічний склад плодів досі не досліджували.

Мета нашої праці з'ясувати загальний фітохімічний склад плодів *C. sessilis* як потенційної лікарської та харчової плодової рослини.

Матеріал та методика. Об'єкти дослідження: генотипи *C. sessilis*, вирощені в НБС із насіння, отриманого із каліфорнійського розплідника Sierra Seed Supply (США). Вивчали фітохімічний склад стиглих плодів, які мали чорний колір. Біохімічні дослідження проведено в лабораторії відділу культурної флори НБС. Загальний вміст цукрів визначено методом Бертрана, вміст аскорбінової кислоти – титриметричним методом з використанням фарби Тільманса, вміст дубильних речовин – титриметричним методом в присутності індигокарміну, згідно з методиками Крищенка [15]. Вміст каротиноїдів з'ясовано за допомогою спектрофотометру Unico UV 2800 за довжини хвилі 440 нм [16]. Для порівняння використано аналогічні дані щодо дикорослих фенотипів *C. mas* та декількох його сортів [6].

Результати та їх обговорення. У плодах *C. sessilis* визначено п'ять основних фітохімічних речовин: цукри, вітамін С, титровану кислотність, дубильні речовини та каротиноїди. У цілому, за біохімічними показниками плоди дослідженого виду близькі до таких *C. mas* та його сортів (Таблиця, Рисунок). Вміст цукрів більший, ніж у дикорослих генотипів *C. mas*, але знаходиться в межах коливання його кількості в сортів останнього [6]. Плоди *C. sessilis* найбільше відрізняються від таких *C. mas* високою титрованою кислотністю, яка визначає смакові якості плодів, великим вмістом дубильних речовин, які широко використовують у фітомедицині, завдяки в'язучим, протизапальним, антигеморагічним, протимікробним та антиоксидантним властивостям [17] і значно меншим вмістом каротиноїдів.

Таблиця 1– Вміст фітохімічних речовин у плодах *Cornus* ssp.

Вид, сорт	Цукри, %	Вітамін С, мг/%	Титрована кислотність, %	Дубильні речовини, %	Каротиноїди, мг/%
<i>C. sessilis</i>	6,28	66,0	5,70	0,58	0,06
<i>C. mas</i>					
дикий	5,12	77,8	2,43	0,34	-
сорт					
'Лук'янівський'	7,22	95,0	2,15	0,22	1,01
'Первенець'	5,20	73,1	2,07	0,36	0,47
'Янтарний'	7,40	73,0	1,56	0,15	1,41
'Кораловий'	9,10	117,0	1,50	0,30	0,55

Отже, солодко-терпко-в'язучий смак плодів спричинений великим вмістом цукрів та дубильних речовин. Звертає на себе увагу незначна кількість каротиноїдів (таблиця 1).

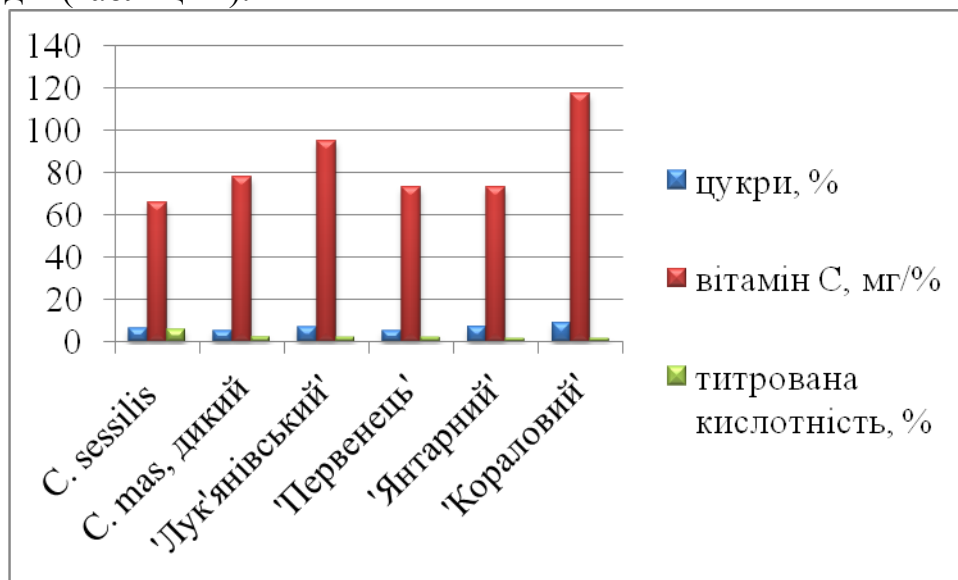


Рис. 1. Вміст цукрів, вітаміну С та титрованої кислотності у видів та сортів *Cornus* spp.

Колір плодів може бути зумовлений певними пропорціями вмісту каротиноїдів і антоціанів: чим більше останніх – тим темніші плоди.

Можливо, динаміка співвідношення каротиноїдів і антоціанів у плодах *C. sessilis* змінюється в бік зменшення в міру досягання плодів і залежить від його ступеня. Чим більше антоціанів, тим темніші плоди. Очевидно, в незрілих (жовтих) плодах каротиноїдів більше, а в достиглих (чорних) – менше.

Висновок.

Уперше визначено фітохімічний склад плодів рідкісного каліфорнійського ендеміка *C. sessilis*, інтродукованого в НБС. Завдяки високим показникам цукрів, аскорбінової кислоти, вільних кислот та дубильних речовин *C. sessilis* – перспективний як нове джерело рослинної сировини для практичного використання в фармакологічній та харчовій промисловостях.

Література

1. Клименко С.В. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых растений в Украине. Экологические проблемы садоводства и интродукции растений. Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада, Ялта, 2008, 130: 83–95.
2. Czerwińska, M. E., Melzig, M. F. *Cornus mas* and *Cornus officinalis* – coincidences and differences of two medicinal plants traditionally used. *Frontiers in pharmacology*, 2018, 9(894): 1–28. doi.org/10.3389/fphar.2018.00894
3. Murrell Z. E., Poindexter D. B. Cornaceae Bercht. & J. Presl.: *Flora of North America Editorial Committee (Eds.) Flora of North America North of Mexico. Magnoliophyta: Vitaceae to Garryaceae*. 2016. New York and Oxford, Oxford University Press, vol. 12, pp. 1 – 603.

4. Xiang Q., Eyde R. Documented chromosome numbers 1995: 1. Chromosome number of *Cornus sessilis* (Cornaceae): phylogenetic affinity and evolution of chromosome numbers in *Cornus*. *SIDA, contributions to botany*, 1995, 16(4): 765–768.
5. Yu Y., Xiang Q. Y., Mano P. S., Soltis D. E., Soltis P. S., Song B. H., Cheng S. F., Liu X., Wong G. Whole-genome duplication and molecular evolution in *Cornus* L. (Cornaceae) – insights from transcriptome sequences. *PloS One*, 2017, 12(2): e0171361. DOI:org/10.1371/journal.pone.0171361
6. Клименко С. В. Кизил на Україні. Киев: Наук. думка, 1990, 174 с.
7. Клименко С. В. Кизил в Україні. Біологія, вирощування, сорти. Київ: Укрфітосоціоцентр, 2000, 92 с.
8. Bayram H. M., Ozturkcan S. A. Bioactive components and biological properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.): A comprehensive review. *Journal of Functional Foods*, 2020, 75: 104252
9. Клименко, С. В., Григор'єва, О. В., Васюк, Є. А., Скрипченко, Н. В. Біоекологічні та морфологічні особливості, адаптивна селекція видів *Castanea sativa* Mill., *Cornus officinalis* Sieb. et Zucc., *Pseudocydonia sinensis* C.K. Schneid., *Ziziphus jujuba* Mill., *Viburnum opulus* L., *Crataegus* spp. Адаптація інтродукованих рослин в Україні: монографія. К.: Фітосоціоцентр, 2017, с. 221–311. ISBN 978-966-306-192-4.
10. Клименко С., Григорьева О., Бриндза Я. Малоизвестные виды плодовых культур. Нитра: Словацкий аграрный университет в Нитре, 2017, 104 с.
11. Klymenko, S. V. Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) and Japanese cornel (*Cornus officinalis* Sieb. et Zucc.) plants with attractive medicinal properties. 6th International Conference on the Quality and safety in food production chain, Wroclaw, 2014, pp. 74–75.
12. Клименко С. В. Кизил. Сорта в Украине. Полтава: Верстка, 2007, 67 с.
13. Клименко, С. В. Кизил. Каталог сортов. К: НПП «Интерсервис», 2013, 72 с.
14. Myers N., Mittermeier R. A., Mittermeier C. G., Da Fonseca G. A., Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000, 403(6772): 853–858.
15. Крищенко В. П. Методы оценки качества растительной продукции. М.: Колос, 1983, 191 с.
16. Мусієнко М. М., Паршикова Т. В., Славний П. С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2001, 200 с.
17. Chung K.-T., Wong T. Y., Wei C.-I., Huang Y.-W., Lin Y. Tannins and Human Health: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1998, 38(6): 421–464. doi:10.1080/10408699891274273

ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ ДУБА ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA* L.)

Коновалова О.Ю., Омельковець Т.С., Гуртовенко І.О., Ящук Б.О.

ПВНЗ «Київський медичний університет, t.omelkovets@kmu.edu.ua

Ключові слова: дуб червоний, амінокислоти, газова хромато-мас-спектрометрія.

Амінокислоти, які часто називають будівельними елементами білків – це сполуки, які потрібні для життєво важливих процесів, таких як побудова білків, синтез гормонів та нейромедіаторів [1]. Актуальним є пошук нових джерел амінокислот рослинного походження.

Дуб червоний (*Quercus rubra* L., *Fagaceae*) – інвазивна рослина, що застосовується в народній медицині при застудних та вірусних захворюваннях, для підвищення імунітету, він представляє науковий інтерес для фітохімічного вивчення та подальшого розроблення нових лікарських засобів [2].

Метою даної роботи було встановити та кількісно визначити склад вільних та зв'язаних амінокислот сировини дуба червоного.

Об'єктом дослідження були листя та однорічні пагони дуба червоного (*Quercus rubra*), зібрані у серпні 2020 р. у лісі біля с. Лісники Києво-Святошинського району, Київської області.

Хроматографічне розділення проводили на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA) [3]. Пробопідготовка вільних амінокислот: наважку перетертої до порошкоподібного стану сировини поміщали у віалу, додавали 6 мл водного розчину 0,1N соляної кислоти та витримували на ультразвуковій бані при 50°C впродовж 3 годин.

Пробопідготовка загальних амінокислот: наважку сировини поміщали у віалу, додавали 2 мл водного розчину 6N соляної кислоти та поміщали в термостат при 110°C, гідроліз проводили впродовж 24 годин.

Ідентифікацію амінокислот проводили шляхом порівняння часів утримання стандартних зразків амінокислот та за наявності репрезентативних молекулярних та фрагментарних іонів. Кількісний вміст визначали шляхом додавання внутрішнього стандарту – нор-валіну (75 мкг/зразок) [4].

В результаті хроматографічного дослідження в листі та однорічних пагонах дуба червоного було ідентифіковано 15 зв'язаних у складі білка та 10 вільних амінокислот, 4 з яких (валін, лейцин, ізолейцин, лізин) є незамінними (табл. 1).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що домінуючими серед вільних амінокислот у досліджуваній сировині є ізолейцин (201,9 мг/100г), дещо меншим є вміст тирозину (32,8 мг/100г) та проліну (25,2 мг/100г). Серед зв'язаних амінокислот за кількісним вмістом переважають лейцин (932 мг/100г), аспарагінова кислота (883,8 мг/100г) та фенілаланін (668 мг/100г).

Відомо, що ізолейцин має здатність збільшувати витривалість організму, відновлювати і лікувати м'язову тканину після ушкоджень [1].

Таблиця 1

Вміст вільних та зв'язаних амінокислот в сировині дуба червоного

№ з/п	Назва амінокислоти	Вміст, мг/100г у перерахунку на абсолютно суху сировину	
		Вільні	Зв'язані
Замінні амінокислоти			
1	Аланін+Гліцин	11,5	567,5
2	Серин	9,9	458,9
3	Пролін	25,2	536,8
4	Аспарагінова кислота	14,8	883,8
5	Глутамінова кислота	8,7	573,2
6	Цистеїн	–	151,1
7	Тирозин	32,8	245,2
Незамінні амінокислоти			
8	Валін	11,8	565,5
9	Лейцин	10,8	932
10	Треонін	–	32,9
11	Ізолейцин	201,9	361,1
12	Метіонін	–	51,7
13	Фенілаланін	–	668
14	Лізин	8,9	522
15	Гістидин	–	80

Враховуючи достатньо високий вміст ізолейцину в листі та однорічних пагонах *Quercus rubra*, ця сировина може розглядатись як перспективна для застосування у спортивній медицині для швидкого відновлення атлетів після важких фізичних навантажень.

Література

1. Wu G. Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids*. 2009. 37(1). P. 1-17.
2. Raymond V Barbehenn 1, Christopher P Jones, Maarit Karonen, Juha-Pekka Salminen. Tannin composition affects the oxidative activities of tree leaves. *Journal of chemical ecology*. 2006. 32(10). P. 2235-51.
3. Chen W. P. et al. Microscale analysis of amino acids using gas chromatography–mass spectrometry after methyl chloroformate derivatization. *Journal of Chromatography B*. 2010. T. 878. №. 24. C. 2199-2208.
4. Vancompernelle B., Croes K., Angenon G. Optimization of a gas chromatography–mass spectrometry method with methyl chloroformate derivatization for quantification of amino acids in plant tissue. *Journal of Chromatography B*. 2016. T. 1017. C. 241-249.

УДК 582.783:615:322:615.072:54.061/.062:547.9:577.15/.17

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АМІНОКИСЛОТ У СИРОВИНІ ВІНОГРАДУ ДІВОЧОГО П'ЯТИЛИСТОЧКОВОГО

Коновалова О.Ю., Ящук Б.О., Гуртовенко І.О., Омельковець Т.С.

ПВНЗ «Київський медичний університет», b.yashchuk@kmu.edu.ua

Ключові слова: дівочий виноград п'ятилисточковий, амінокислоти, газова хромато-мас-спектрометрія

Амінокислоти – це надзвичайно важливі органічні сполуки, які виступають в якості будівельного матеріалу білкових структур організму, вони є структурним матеріалом білків, гормонів, антитіл та інших життєвонеобхідних сполук [1]. Крім того, амінокислоти проявляють широкі фармакотерапевтичні властивості, використовуються для лікування захворювань печінки, шлунково-кишкового тракту, нервово-психічних розладів, анемії, профілактики атеросклерозу, підвищення імунітету, відомо про пригнічуючу дію на розвиток злоякісних пухлин [2].

Виноград дівочий п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*) – північноамериканська швидкоросла деревоподібна листопадна ліана роду дівочий виноград (*Parthenocissus*) родини виноградові (*Vitaceae*), на території України широко розповсюджений в культурі та в дикорослому стані, як декоративна рослина для вертикального озеленення [3]. Ця декоративна багаторічна ліана застосовується в народній медицині ряду країн світу, зокрема в Північній Америці для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, також як гемостатичний, протипухлинний, кровоспинний, протизапальний, антиоксидантний, антидіабетичний, противірусний засіб [4].

На сьогоднішній день відомості про амінокислотний склад винограду дівочого п'ятилисточкового відсутні, тому визначення якісного складу та кількісного вмісту амінокислот у сировині має науковий і практичний інтерес, зважаючи на їх доведену біологічну активність.

Метою даної роботи було дослідження якісного складу та кількісного вмісту вільних та зв'язаних амінокислот в листі та пагонах дівочого винограду п'ятилисточкового. Об'єкт дослідження – листя та пагони дівочого винограду п'ятилисточкового (*Parthenocissus quinquefolia* L.). Сировина була заготовлена у фазу масового цвітіння в липні 2020 р. у с. Лісники Києво-Святошинського району Київської області.

Вивчення складу вільних та зв'язаних амінокислот проводили на газовій хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973inert (Agilent technologies, USA). Колонка капілярна HP-5ms (30m×0,25mm×0,25mkm, Agilent technologies, USA). Температура випаровувача 250 °C, температура інтерфейсу 280 °C. Розділення проводили в режимі програмування температури - початкову температуру 50 °C витримували впродовж 4 хв., піднімали з градієнтом 5 °C/хв до 300 °C. Кінцеву температуру витримували впродовж 5 хв. Пробу об'ємом 1 мкл, вводили в режимі поділу потоку 1:50. Детектування

проводили в режимі SCAN в діапазоні (38-400 m/z). Швидкість потоку газу носія через колонку 1,0 мл/хв [5].

Для визначення вільних амінокислот проводили попередній кислотний гідроліз сировини 0,1N розчином соляної кислоти на ультразвуковій бані при 50°C впродовж 3 годин. Для визначення загальних амінокислот проводили кислотний гідроліз сировини 6N розчином соляної кислоти в термостаті при 110°C впродовж 24 годин.

Ідентифікацію амінокислот проводили шляхом порівняння часів утримання стандартів амінокислот та за наявності репрезентативних молекулярних та фрагментарних іонів. Кількісний вміст визначали шляхом додавання внутрішнього стандарту – нор-валіну (75 мкг/зразок). Вміст зв'язаних амінокислот визначали шляхом віднімання вмісту вільних амінокислот від їх загального вмісту.

В результаті проведеного ГХ-МС аналізу листя та пагонів винограду дівочого п'ятилисткового було ідентифіковано 14 вільних амінокислот та у складі білка – 19 амінокислот, 8 з яких (валін, лейцин, ізолейцин, треонін, метіонін, лізин, фенілаланін, триптофан) є незамінними (табл. 1).

Таблиця 1– Вміст вільних та зв'язаних амінокислот у листі та пагонах дівочого винограду п'ятилисткового

№ з/п	Назва амінокислоти	Вміст, мг/100 г у перерахунку на абсолютно-суху сировину	
		Вільні	Зв'язані
Замінні амінокислоти			
1	Аланін + Гліцин	32,7	350,3
2	Аспарагін	11,8	591,7
3	Аспарагінова кислота	41,7	895,8
4	Глутамінова кислота	14,2	776,0
5	Пролін	89,6	94,7
6	Серин	11,1	466,4
7	Тирозин	8,6	347,3
8	Цистеїн	274,3	174,0
9	Серин	11,1	466,4
Незамінні амінокислоти			
10	Валін	32,3	587,5
11	Лейцин	88,8	982,6
12	Ізолейцин	12,7	171,6
13	Треонін	-	80,8
14	Метіонін	-	52,7
15	Лізин	-	602,3
16	Фенілаланін	-	735,8
17	Триптофан	4,7	59,9
Частково замінні амінокислоти			
18	Гістидин	-	104,6

В результаті проведених досліджень встановлено, що за кількісним вмістом серед зв'язаних амінокислот переважають лейцин (982,6 мг/100 г), аспарагінова кислота (895,8 мг/100 г), глутамінова кислота (776,0 мг/100 г),

фенілаланін (735,8 мг/100 г), лізин (602,3 мг/100 г), аспарагін (591,7 мг/100 г), валін (587,5 мг/100 г) та серин (466,4 мг/100 г).

Серед вільних амінокислот у досліджуваній сировині значно переважає цистеїн (274,3 мг/100 г), дещо менший вміст проліну (89,6 мг/100 г), лейцину (88,8 мг/100 г), аспарагінової кислоти (41,7 мг/100 г) та валіну (32,3 мг/100 г).

Зважаючи на високий вміст у сировині вільного цистеїну – амінокислоти, що має виражені антиоксидантні та антитоксичні властивості, нормалізує обмін речовин, є попередником глутатіону і таурину [1], – листя винограду дівочого п'ятилисточкового можуть потенційно розглядатись як сировина для отримання засобів, що нормалізують метаболізм, захищають клітини головного мозку та печінки, поліпшують функціонування імунної системи, допомагають регулювати артеріальний тиск, зберігати гостроту зору, тощо.

Література

1. Строение и свойства аминокислот, входящих в состав кислот: Биохимия – Учебник для ВУЗов. Е.С. Северина., 2003. 432с.

2. Дослідження вмісту амінокислот у плодах обліпихи культивованих сортів та дикорослих форм / Є.М. Стажила, О.Ю. Коновалова / *Фітомер*. 2010. №2. С. 95

3. Molecular phylogeny and biogeographic diversification of *Parthenocissus* (Vitaceae) disjunct between Asia and North America / Nie Z.-L., Sun H., Chen Z.-D., Meng Y., Manchester S.R., Wen J. / *American Journal of Botany*. 2010. 97. №8. P. 1342-1353.

4. Phytochemical screening and antioxidant potential of *Parthenocissus quinquefolia* (L.) plant extracts of bark and stem / Faisal S., Perveen A., Khan Z.-U-D., Sardar A.A., Shaheen Sh., Manzoor A. / *Pak J Pharm Sci*. 2018. 31(5). P. 1813-1816.

5. Microscale analysis of amino acids using gas chromatography–mass spectrometry after methyl chloroformate derivatization / Chen W. P. et al. / *Journal of Chromatography B*. 2010. T. 878. №. 24. P. 2199-2208.

УДК 635.7:664

ПРЯНОСМАКОВА СИРОВИНА ЯК ДЖЕРЕЛО АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ КОНСЕРВУВАННЯ ТА ХЛІБОПЕЧЕННЯ

Костецька К. В., к. с.-г н., доцент, **Ковтун-Водяницька С. М.**, к.б.н., н.с. відділу культурної флори

Уманський національний університет садівництва, kostetskakateryna@gmail.com

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, catta-s@ukr.net

Ключові слова: пряносмакові рослини, перцева група, гвоздична група, ароматна група, консервування, хлібопечення.

Застосування пряносмакових рослин як приправ до харчових продуктів забезпечить не лише їх приємний аромат і смак, але й надасть продуктам функціональних властивостей завдяки збагаченню комплексом важливих для організму макро- і мікроелементів.

Актуальним є поглиблення та розширення досліджень з метою вивчення потенційних можливостей вітчизняних пряносмакових рослин для застосування в технології продуктів харчування.

Пряносмакові рослини, які містять значну кількість ефірної олії, називають ефіроолійними культурами, і саме вони є потенційною сировиною для консервування [1]. Фітодобавки доцільно використовувати при розробці хлібобулочних виробів спеціального призначення: збагачених, дієтичних, лікувально-профілактичних, дитячого харчування, з антиоксидантними, радіопротекторними, тонізуючими і іншими фізіологічними властивостями [2].

Існуючий асортимент прянощів далеко не повною мірою задовольняє потреби харчової промисловості України. Тому пошук нових перспективних ароматичних рослин для введення в культуру та їхнє використання є актуальним і має важливе народногосподарське значення [3, 4].

Досвід застосування пряносмакових рослин формувався тривалий час і його можна розглядати в історичному і географічному діапазонах застосування [5, 6]. З огляду на цей досвід, усі пряносмакові рослини поділяють на дві великі групи: класичні та місцеві [1].

Класичні або екзотичні прянощі – це пряносмакові рослини, що застосовуються давно та отримали всесвітнє поширення. Місцеві прянощі – зазвичай мають історично та географічно менший діапазон застосування або споживаються винятково в певній місцевості, тобто поблизу місця вирощування, і не витримують транспортувань на далекі відстані [7, 8].

Існуючий асортимент прянощів далеко не повною мірою задовольняє потреби народного господарства України. Тому пошук нових перспективних ароматичних рослин для введення в культуру та використання в консервній промисловості є актуальним і має важливе народногосподарське значення.

Дослідження проводили впродовж 2007–2009 рр. та 2016–2019 рр. в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М.Гришка НАН України та Уманського національного університету садівництва. Нами проведено дослідження пряносмакових трав: васильки, монарда, майоран, лофант, вітекс, чабер, естрагон, шавлія, любисток, гісоп.

Пряносмакові рослини вирощені на захищених від холодних вітрів ділянках площею по 12 м². Збирали рослини вручну в період відростання–бутонізації та цвітіння (не допускали перестигання), коли вони досягали максимальної продуктивності. Для біохімічного аналізу використовували надземну частину пряносмакових рослин, що подрібнювали і перемішували для взяття середніх проб.

Аналізуючи аромат рослин ми умовно розподілили їх на три групи: перцеву (майоран, чабер, монарда, вітекс), гвоздичну (васильки, шавлія) та ароматичну (любисток, естрагон, лофант). При складанні рецептур прянощів для виготовлення нових видів консервів ароматичні культури слід поєднувати за даними групами.

Серед досліджуваних рослин високим вмістом флавонолів відзначалися монарда трубчаста і лофант ганусовий – в середньому 925,0 і 467,5 мг на 100г продукту. Найвища вітамінність у монарди трубчастої, шавлії мускатної та

васильків звичайних, що перевищує 200 мг/100г аскорбінової кислоти. Вищий вміст аскорбінової кислоти та флавонолів виявлено в рослин 2007 року вирощування. Погодні умови року вирощування мали суттєвий вплив на вміст аскорбінової кислоти в рослинах майорану, васильків, монарди, шавлії, вітексу та лофанту, а також на вміст флавонолів в рослинах чаберу, естрагону, вітексу та лофанту.

Відомо, що всі ці компоненти відіграють важливу роль у становленні смаку та якості рослин, як сировини для харчової промисловості. Ефірні олії, цукри, дубильні та фенольні речовини відіграють важливу роль у становленні смаку і аромату як самих рослин, так і консервів з їх використанням.

Також нами експериментально обґрунтовано та впроваджено заміну частини рецептурної кількості борошна на висушені і розмелені ефіроносні, технічні, пряно-смакові та овочеві рослини під час виготовлення хліба. За визначеними фізико-хімічними, органолептичними показниками хліба підтверджено можливість виготовлення хліба з додаванням рослин.

Отримані дані свідчать про те, що використання добавок інтенсифікує процес бродіння тіста. Очевидно, це пояснюється внесенням в борошняні напівфабрикати з рослинами цукрів, макро-, мікроелементів, органічних кислот. Ці речовини є живильним середовищем, беруть участь у біосинтезі складових компонентів клітинного обміну і виконують різноманітні функції в метаболізмі дріжджових клітин.

При використанні пряносмакових рослин пікнантемуму тонколистого, лободи квіної, монарди двійчастої, агастахісу зморшкуватого, вітексу коноплеподібного, ельшольції Стаунтона, м'яти колоскової Мароканської пористість, об'єм і питомий об'єм виробів поступались контрольному зразку на 15 %, 20 % і 22 % відповідно. Винятком був зразок із додаванням порошку лободи квіної. Вказані фізичні показники були вищі за контрольний на 6 %, 10 % і 4 % відповідно.

В нових зразках хліба в м'якушці були видні часточки збагачуючої добавки, присутність яких при приготуванні тіста, очевидно, негативно відзначалось на будові та властивостях клейковинного каркасу тіста. В досліджуваних зразках визначено підвищення кислотності на 9–49 % у порівнянні з контрольними зразками. Більш інтенсивне кислотонакопичення в дослідних зразках тіста обумовлене вмістом органічних кислот в даній рослинній сировині. Це може бути пов'язане з інтенсифікацією молочнокислого бродіння, тобто бути свідченням створення більш сприятливих умов для молочнокислих бактерій. У рецептурному складі хліба, що за органолептичним аналізом отримали задовільну оцінку, передбачається зменшення кількості порошку пряносмакових рослин.

Таким чином, використання в хлібопекарському виробництві рослин є перспективним. Отриманні дані дають змогу рекомендувати виробникам використовувати ефіроносні, технічні, пряно-смакові та овочеві рослини під час виготовлення хліба. Комплексні дослідження пряносмакових рослин дали змогу встановити, що досліджувані види є рослинами широкого спектру використання. Рослини проходять повний цикл свого розвитку, мають високу

продуктивність. Утворення і накопичення біологічно активних речовин та ефірної олії відбувається у всіх надземних органах рослин, більше – у суцвіттях і листках, менше – у стеблах. Заготівлю рослин для технічної переробки доцільно проводити у фазах бутонізації та цвітіння, коли вміст смако- та аромато-утворюючих речовин сягає максимуму.

Література

1. Осокіна Н. М., Корабльова О. А., Костецька К. В. Комплексне дослідження нетрадиційних пряно-ароматичних рослин та їх використання в овочевих консервах. *Зб. наук. пр. Вінницького держ. аграр. ун-ту*. 2009. Вип. 40. С. 68–78.
2. Osokina N., Kostetska K., Gerasymchuk O., Voziiian V., Telezhenko L., Priss O., Zhukova V., Verholantseva V., Palyanichka N., Stepanenko D. Development of recipes and estimation of raw material for production of wheat bread. *Eureka: Life Sciences*, 2017. Number 4. P. 26–34.
3. Osokina N., Kostetska K., Gerasymchuk O., Voziiian V., Telezhenko L., Priss O., Zhukova V., Verholantseva V., Palyanichka N., Stepanenko D. Substantion of the use of spice plants for enrichment of wheat bread. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 4, Issue 11 (88). P. 16–22.
4. Тавлинова Г. К. Травы в кулинарии и косметике. СПб: Агропромиздат, 1995. 160 с.: ил.
5. Гринь В. П. Редкостные овощные и пряные культуры. К.: Урожай, 1991. С. 112–119.
6. Машанов В. И., Покровский А. А. Пряно-ароматические растения. *Картофель и овощи*. 1991. №1. С. 14.
7. Октябрська Т. А. Малораспространенные пряности к столу. *Картофель и овощи*. 1999. №3. С. 15–17.
8. Ермаков А. И. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Ленинградское отделение ВО Агропромиздат, 1987. 430 с.

УДК:615.31:633.95:612.115

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОДОВИКА ЛІКАРСЬКОГО *SANGUISORBA OFFICINALIS* L. ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ГЕМОСТАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Мишолов А.А., студентка 4 курсу, **Гудзенко Н.В** к.х.н., доцент,
Коновалова О.Ю д.фарм.н., професор, завідувачка кафедри фармацевтичної,
біологічної хімії, фармакогнозії, **Щербакова О.Ф.**, к.б.н., доцент,
Гуртовенко І.О., к.фарм.н., доцент, **Гудзенко І.О.** асистент
Приватний Вищий Навчальний Заклад «Київський медичний університет»,
м.Київ a.mysholov.st@kmu.edu.ua .
Ключові слова: родовик лікарський *Sanguisorba officinalis* L., флавоноїди,
полісахариди, дубильні речовини, гемостатичні властивості.

Збільшення попиту на лікарські препарати рослинного походження обумовлено тим, що біологічно активні сполуки (БАР) рослин сприяють

позитивному впливу на метаболічні процеси в організмі, не викликають алергічні реакції, а головне – володіють широким спектром фармакологічної дії. Використання лікарських рослин у народній та сучасній медицині має багатовікову традицію, завдяки наявності у рослинах багатьох груп БАР з різноманітною фармакологічною дією, рослинні лікарські препарати можна застосовувати для лікування багатьох захворювань. Тому пошук нових вітчизняних джерел фітопрепаратів є перспективним.

Серед рослин, що мають потенціал для практичного застосування в якості в'яжучих, протизапальних та кровоспинних засобів, можна відзначити родовик лікарський (*Sanguisorba officinalis* L.), який здавна використовують у медицині.

Родовик лікарський (*Sanguisorba officinalis* L.) – багаторічна трав'яниста рослина родини *Rosaceae* (Розові). Рослина має товсте, горизонтальне здерев'яніле кореневище і довгі, мичкуваті, численні корені, які використовують як офіційну лікарську сировину [1], для якої характерним є значне накопичення сполук фенольної природи, зокрема дубильних речовин, флавоноїдів, а також ефірних олій та каротиноїдів [2, 3, 4]. На даний час методом ВЕРХ виявлено наявність глікозидів терпеноїдної природи, серед яких цитронелол-1-О- α -L-арабінофуранозил-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-глюкопіранозид, проявляє виражену доведену кровоспинну дію [5].

Згідно досліджень, проведених за кордоном, встановлена залежність накопичення дубильних речовин у підземних органах родовика лікарського в залежності від фази вегетації та місця зростання, а саме: накопичення максимального вмісту дубильних речовин спостерігається у сировині рослин лісової популяції в період бутонізації, для рослин лугової популяції – максимум БАР спостерігали у фазу масового цвітіння [6]. Також на утворення та накопичення фенольних сполук у родовику лікарському впливають і інші чинники зовнішнього середовища, зокрема і водний фактор – у місцях з нестійким водним режимом родовик лікарський характеризується невисоким вмістом фенольних речовин [7-10].

Мета роботи: дослідження якісного складу та кількісного вмісту полісахаридів, суми флавоноїдів та окиснюваних поліфенолів сировини зібраної в Карпатах, родовика лікарського (*Sanguisorba officinalis* L.), а також його гемостатичних властивостей.

Об'єкт дослідження: корені з кореневищами родовика лікарського (*Sanguisorbae radix et rhizoma*), зібраного в Карпатському заповіднику, восени 2018 р.

Методи і результати дослідження: Виявлення різних груп БАР у досліджуваній сировині проводили за допомогою хімічних реакцій, зокрема, полісахариди – реакцією осадження 96% спирт Р та з реактивом Фелінга після проведення кислотного гідролізу; дубильні речовини – реакцією із заліза амонію сульфатом; флавоноїди – ціанідиноювою реакцією за Бріантом та реакцією на фенольний гідроксил – з FeCl_3 .

Для кількісного визначення полісахаридів була використана методика послідовного фракційного виділення полісахаридів Н.К. Кочеткова [11]. Вміст

суми флавоноїдів у перерахунку на рутин визначали методом УФ-спектрофотометрії на спектрофотометрі «UV-7504» (Shanghai Hansom Technology & Sales Limited, Shanghai, China) за реакцією з алюмінію хлоридом при довжині хвилі 410+/-2 нм. Для кількісного визначення суми окиснюваних поліфенолів використовували перманганатометричний метод (метод Левенталія в модифікації А.Л. Курсанова) у перерахунку на танін [12].

Гемостатичні властивості родовика лікарського досліджували на крові білих безпородних щурів, самцях вагою 180-200 грам. У щурів збирали кров натще, зранку з кінчика хвоста. Готували декілька дослідних зразків: контроль (без екстракту, кров); зразок 1 (кров та водно-спиртовий екстракт родовика); зразок 2 (кров та водний екстракт родовика). Кров наносили на предметне скло піпеткою та додавали по одній краплі відповідного розчину екстракту родовика лікарського.

Відразу після додавання екстракту до крові за допомогою секундоміру та мікроскопу фіксували початок згортання крові кожні 60 с, визначали момент закінчення згортання крові відсутністю або присутністю рідкої крові. В результаті проведених досліджень у кореневищах з коренями родовика лікарського ідентифіковано полісахариди, дубильні речовини (темно-синє забарвлення, що свідчить про гідролізовані дубильні речовини), фенольні сполуки та флавоноїди (водний шар свідчив про наявність глікозидів ; органічний шар свідчив про наявність аглікони).

Встановлено, що вміст окиснюваних поліфенолів у досліджуваній сировині становить $15\% \pm 0,8\%$ (вірогідність похибки $P < 0,05$) у перерахунку на танін; спектрофотометрично визначено, що вміст суми флавоноїдів – $3,5\% - 5,0\%$ у перерахунку на рутин.

В результаті фракційного розділення полісахаридних фракцій було встановлено, що корені з кореневищами родовика лікарського містять: водорозчинні полісахариди – $2,966 \pm 2,9\%$, пектинові речовини – $3,266 \pm 3,3\%$, геміцелюлози – $39,8 \pm 39,8\%$, у перерахунку на повітряно-суху сировину.

Результати дослідження гемостатичних властивостей родовика лікарського показали, що у контрольному зразку без водно-спиртового екстракту родовика згортання крові відбувається набагато довше у порівнянні з експериментальними зразками. Результати проведеного дослідження свідчать про гемостатичну активність екстракту родовика лікарського.

Отже, за допомогою якісних реакцій, спектральних та хімічних методів методів досліджено якісний склад деяких груп БАР коренів з кореневищами родовика лікарського та встановлено їх кількісний вміст. Отримані результати свідчать про наявність у екстрактах з коренів і кореневищ родовика лікарського гемостатичних властивостей, що обумовлено вмістом фенольних сполук, та про перспективність подальшого дослідження кровоспинної дії одержаного екстракту.

Література

1. PDR for Herbal Medicines / J. Gruenwald, T. Brendler, and M. D. Jaenicke // 3rd ed., Thomson PDR, Montvale, NJ. 2004. P. 404-405.

2. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of *Sanguisorba officinalis* L. extracts / A. Gawron-Gzella, E. Witkowska-Banaszczak, W. Bylka, M. Dudek-Makuch, A. Odwrot, and N. Skrodzka¹. // *Pharmaceutical Chemistry Journal*. - 2016. Vol. 50, № 4. P.244-249.
3. Исследование состава и содержания биологически активных веществ бадана толстолистного (*Bergenia crassifolia* (L.) Fitch.) и кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.) / Д. Н. Сатыбалдиева, В. Л. Мурсалиева, Н. Г. Гемеджиева [и др.]. // *Вестник КазНУ. Серия биологическая*. 2013. № 1. 57. С. 82-87
4. Результаты фитохимического изучения некоторых дикорастущих и интродуцированных в условиях республики Башкортостан растений / К. А. Пупыкина, А. Р. Казеева, Е. В. Красюк [и др.]. // *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій* : мат. третьої Міжнар. науково-практ. інтернет-конференції. Полтава. 2014. С. 139-140.
5. Terpene Glycosides from the Roots of *Sanguisorba officinalis* L. and Their Hemostatic Activities / Wei Sun, Zi-Long Zhang, Xin Liu [et. al.]. // *Molecules*. 2012.Vol. 17. P. 7629-7636.
6. Мухаметгалиев Н. Р., Идрисова Г. И., Гилазиева Г. З. Сравнительный анализ содержания дубильных веществ в корневищах кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis*). Ученые записки Казанского университета. 2015. Т. 157, кн. 2. С. 58-67.
7. Ходарева Е. С. Эколого-физиологическое исследование фенольного комплекса кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.): автореф. магистерской диссертации: 020400.68 / Елена Сергеевна Ходарева. Вологда. 2013. 44 с.
8. Азовцев Г.Р. Биологически активный комплекс кровохлебки и его фармакологические свойства / Г.Р. Азовцев, А.А. Зыков, Т.А.Кукушкина // Респ. конф. по медицинской ботанике. 1984. 128с.
9. Киселев В.Е. «Биологически активные соединения растений сибирской флоры» / В.Е.Киселев. - "Наука". 1974. С 94.
10. Simultaneous Determination and Pharmacokinetics Study of Six Triterpenes in Rat Plasma by UHPLC-MS/MS after Oral Administration of *Sanguisorba officinalis* L. Extract / Chengcui W., Meicun Y., Wa Li, Binbin C., Hongrui D., Yixuan R. // *Molecules*. 2018. 23, P. 2980.
11. Дослідження полісахаридних комплексів рослин родини Asteraceae / С. М. Марчишин, О. Л. Демидяк, І. С. Дахим, Т. С. Бердей, Г. Р. Козир. *Scientific Journal «ScienceRise»*. 2015. №10/4(15). С. 31-35.
12. Государственная фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. 11-е изд. М.: Медицина, 1989. 408.

ДІАГНОСТИЧНІ ОЗНАКИ ЕПІДЕРМИ ЛИСТКІВ СЕМИ ВИДІВ РОДУ *ARTEMISIA* L.

Мінарченко В. М.¹, провід.н.с., д.б.н., професор, **Тимченко І.А.**¹, с.н.с., к.б.н., с.н.с., **Двірня Т.С.**¹, н.с., к.б.н., **Глущенко Л.А.**², заступник директора з наукової роботи, к.б.н., с.н.с.

1– Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України, valminar@ukr.net

2– Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України, L256@ukr.net

Ключові слова: види роду *Artemisia*, лікарська сировина, епідерма, трихоми.

Рід *Artemisia* нараховує понад 400 видів, на території колишнього СРСР зростає 174, в Україні – 22, у 9 з яких виявлені лікарські властивості [1-3]. Це переважно багаторічні трав'янисті рослини і напівкущі, рідше однорічники. Значний вміст біологічно активних речовин, в тому числі і ефірних олій обумовлює широкий спектр застосування представників роду у медичній, ветеринарній практиці, харчовій промисловості та виноробстві [1,4-6].

Artemisia – це таксономічно складний рід, оскільки деякі види мають подібну морфологію і дуже схожі між собою мікроскопічні структури, це ускладнює ідентифікацію споріднених видів без детального морфологічного аналізу [6,7].

Особливо коли це стосується лікарської сировини з них. Для якісного аналізу партії сировини важливо мати інформацію про основні видоспецифічні морфологічні та анатомічні ознаки сировинних органів щоб не допустити домішки сировини інших видів.

У цій роботі вперше представлено порівняльну характеристику діагностичних ознак епідерми листків 7 видів роду *Artemisia*, які використовують, чи можуть бути використані у якості джерела цінних біологічно-активних сполук: *A. absinthium* L., *A. annua* L., *A. dracunculus* L. *A. marschalliana* Spreng., *A. argyi* H.Lév. & Vaniot, *A. verlotiorum* Lamotte та *A. vulgaris* L.

Матеріали і методи. Дослідження базується на власних матеріалах, зібраних під час багаторічних польових досліджень авторами в різних регіонах України, з додатковим використанням зразків гербарію, депонованих у Національному гербарії України (KW).

Для морфологічного та анатомічного аналізу сировини досліджували по 10 зразків кожного виду, з яких відбирали фрагменти листків, стебел та суцвіть; кип'ятили їх у воді чи 5% розчині гідрохлориду натрію протягом 2-5 хв. і готували препарати для світлової мікроскопії. В окремих випадках готували мікропрепарати зі свіжих рослин. Для аналізу епідермальних поверхонь видаляли щільний трихомний шар листової пластинки за допомогою клейкої стрічки.

Мікроскопічне дослідження проводили по 10 разів для кожного органу з різних частин зразка. Спостереження та мікрофотографії виконували за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX23, стереомікроскопа Philip Harris та програмного забезпечення камери Levenhuk M1000 PLUS.

Дослідження діагностичних ознак модельних видів виконували також із застосуванням скануючого електронного мікроскопа СЕМ, JSM-6060LA за стандартною методикою. Основна термінологія, що застосовується при описі діагностичних ознак сировини базується на класичних роботах в цій галузі [8,9]. Одночасно прості терміни, які не вимагають пояснень, включені у визначення конкретної характеристики окремих структур.

Результати дослідження. Описи листків у сировині стосуються зрілих стеблових та прикореневих листків. За результатами наших досліджень, клітини епідерми листків досліджуваних видів варіювали від полігональних до видовжених та неправильної форми, з гладкою чи хвилястою (гребенистою) кутикулою і більш чи менш звивистими стінками (рис.). Епідерма *A. absinthium* (рис. а,б), *A. annua* (рис. в,г), *A. dracunculus* (рис. г,д), *A. vulgaris* (рис. е,є) мають неправильну форму клітин епідерми з хвилястими стінками та переважно гладенькою кутикулою. У адаксіальній епідермі *A. verlotiorum* (рис. ж), *A. argyi* (рис. і,й) багатокутна форма клітин з гладенькими стінками і звивиста у абаксіальній. Епідерма *A. vulgaris* та *A. verlotiorum* дуже подібна, однак у першого виду клітини верхньої епідерми з більш звивистими стінками (рис. е, ж). Ймовірно, ця характеристика має значну варіабельність, оскільки в деяких роботах ми знаходимо протилежні дані [10].

Для *A. marschalliana* притаманна видовжена форма клітин з гладенькими стінками та видовжено-гребенистою кутикулою (рис. и, і).

Листкова пластинка *A. absinthium*, *A. annua*, *A. dracunculus* та *A. marschalliana* амфістоматична з продихами аномоцитного типу, хоча в останнього ми виявили переважання тетрацитних продихів. У перших двох видів на адаксіальній епідермі продихи трапляються значно рідше, ніж на абаксіальній (рис. а-г), тоді як в останніх їх щільність приблизно однакова (рис. г,д,и,і).

У нашому дослідженні листки *A. argyi*, *A. verlotiorum* та *A. vulgaris* гіпостоматичного типу з численними продихами у нижній епідермі, але за деякими даними [11] у першого виду продихи на листках можуть бути з обох боків.

Форма продихів та довжина продихової щілини характеризуються помірною варіабельністю. Так, подібною ознакою для продихів листків аналізованих видів є їх округла чи видовжена форма з 3-6 побічними клітинами; вони злегка занурені, припідняті, чи розміщені на рівні клітин епідерми. Продихова щілина (ostiole) завдовжки 10-17 μm в *A. annua*, причому загалом продихи більші на адаксіальній епідермі у всіх аналізованих видів з амфістоматичним типом листків. Діапазон показників довжини продихових щілин має видоспецифічний характер. Так у *A. absinthium* цей показник складав 17-20 μm *A. argyi* – 13-23 μm , *A. marschalliana* – 18-28 μm , *A. dracunculus* – 12,7-18,5 μm ; продихи *A. verlotiorum* та *A. vulgaris* дуже подібні – виразно виступають над епідермою, мають округлу форму з продиховою щілиною 13-20 μm .

У *A. absinthium*, *A. argyi*, *A. verlotiorum* та *A. vulgaris* продихи різнонаправлені, частіше опуклі, злегка виступають над поверхнею епідерми.

Продихи *A. marschalliana* переважно однонаправлені вздовж жилки; розміщені на рівні епідерми чи трохи занурені з виступаючими антиклінальними стінками замикаючих клітин (рис. и,і).

У *A. annua* та *A. dracunculus* продихи теж зорієнтовані переважно вздовж осі листка і розміщені на рівні клітин епідерми (рис. в-д). Щільність продихів на поверхні листків представляє дуже значну мінливість у межах кожного виду, що підтверджується кореляцією цього показника з екологічними умовами [12].

Діагностичною ознакою всіх аналізованих видів роду *Artemisia* є також наявність/відсутність залозистих та незалозистих трихом і їх структура. У зв'язку з обмеженим обсягом публікації, ми наводимо порівняльну характеристику лише незалозистих трихом досліджуваних видів роду *Artemisia*. Ці трихоми класифікуються відповідно до їх морфології і в досліджених видів переважають Т-подібні чи сокироподібні (dolabriform) незалозисті трихоми. Вони присутні на надземних частинах усіх досліджуваних видів, але їх локалізація, структура, щільність, орієнтація мають видоспецифічні особливості.

Загальною особливістю цих трихом є розміщення на одному рівні з епідермальними клітинами або їх основа дещо випукла, на противагу залозистим трихомам, які зазвичай занурені в епідерму. Т-подібні трихоми мають більш чи менш витягнуту паралельно поверхні епідерми термінальну клітину у формі голки компаса та стеблову основу, сформовану 1-4 клітинами. Базальна клітина трихоми зазвичай розширена (рис. г). Місця кріплення мають вигляд округлих валиків.

Характерною особливістю Т-подібних трихом *A. absinthium* є наявність широкої (до 18 μm посередині) і довгої (2-5мм) стрічкоподібної термінальної клітини з блюдцеподібним заглибленням у місці кріплення до стеблової частини (рис. а,б). Стеблова частина трихоми зазвичай коротка (1-2 клітинна) з розширеною базальною клітиною, яка кріпиться на рівні епідерми. В окремих трихом кількість клітин стеблової частини може складати до 4. Трихоми переважно одно направлено-розміщені, густо покривають листову пластинку з обох боків з більшою щільністю на абаксіальній епідермі.

Подібною до *A. absinthium* за опушенням є *A. argyi*. Всі надземні органи рослини цього виду також сизуваті від густого опушення Т-подібними трихомами, однак їх структура тут дещо інша. Стеблова частина зазвичай складена 2-3 клітинами; термінальна клітина довга, ниткоподібна, вузлувато-переплетена на абаксіальній поверхні (рис. й); інколи потовщена на окремих ділянках, галузиться або зростається з іншими трихомами (рис. к) і формує щільний покрив на листку, стеблі і обгортці суцвіття. Таке явище ми виявили лише *A. argyi*. На адаксіальній епідермі нитчасті Т-подібні трихоми не такі звивисті і менш щільно розміщені (рис. ї), що дозволяє краще розглянути структуру епідерми.

Т-подібні трихоми *A. verlotiorum* двох типів: нитковидно-вузлувато-скручені і з товстою майже рівною термінальною клітиною.

Вони мають ряд подібних ознак з вищеописаними: їх основа 2-3 клітинна, як у *A. absinthium*, але базальна клітина велика, іноді діжкоподібно розширена,

особливо по жилках; на адаксіальній поверхні листкової пластинки (за винятком жилок) основа злегка занурена в епідерму. Навколо основи трихоми на адаксіальній поверхні часто наявне радіальне розміщення суміжних клітин епідерми. На абаксіальній епідермі термінальні клітини більшості Т-подібних трихом довгі, нитчасто-переплетені і формують щільний покрив, на адаксіальній – коротші, майже рівні, рідко розміщені на поверхні без чіткої орієнтації (рис. ж).

На абаксіальній епідермі *A. vulgaris* переважають ниткоподібні Т-подібні трихоми, які формують менш щільний покрив, як в *A. verlotiorum*, та зрідка трапляються довгі Т-подібні трихоми з товстою злегка звивистою чи рівною термінальною клітиною. Стеблова основа їх сформована 2-4 клітинами. На адаксіальній епідермі листків *A. vulgaris* Т-трихоми довші і дещо густіше розміщені за такі у *A. verlotiorum*, слабкозвивисті і різнонаправлені (рис. е).

Особливої уваги заслуговує опушення епідерми *A. marschalliana*. Для цього виду притаманні величезні варіації цієї ознаки: від густого опушення всіх надземних органів рослин до повної відсутності Т-подібних трихом. Причому, рослини опушені, з рідким опушенням і голі можуть зростати поруч з переважанням тих чи інших у ценопопуляції.

Єдине, що вдалось встановити в процесі вивчення – це переважання опушених рослин *A. marschalliana* у популяціях на Південному-Сході України, а слабо опушених чи голих – на Поліссі з 1-клітинною широкою основою, схожою до *A. absinthium*, і довгою рівною термінальною клітиною з підгорнутими до низу краями. Зазвичай вони орієнтовані вздовж осі листка та стебла.

Відмінні від вище описаних Т-подібні трихоми досліджено у *A. annua*. Це 5-клітинні трихоми зі стрічкоподібною апікальною клітиною, але значно коротшою, ніж в *A. absinthium*; стеблова частина 2-4 клітинна, але базальна клітина велика, діжкоподібно розширена (рис. г), як у *A. verlotiorum*. Такі трихоми зрідка наявні з обох боків листкової пластинки *A. annua*.

Т-подібні трихоми головного типу, наявні у більшості досліджуваних видів *Artemisia*, трапляються дуже рідко у *A. dracunculus*. Частішими в цього виду є відмінні від вищеописаних макроморфні багатоклітинні багатопроменеві трихоми (рис. г). Це великі галузисті трихоми з широкою короткою основою і різною кількістю відгалужень. Вони розсіяно присутні у *A. dracunculus* з обох боків листкової пластинки.

Висновки

Визначальними морфолого-діагностичними маркерами при ідентифікації сировини 7 досліджуваних видів роду *Artemisia* є:

- форма клітин епідерми;
- локалізація та тип продихів;
- наявність, локалізація та структура незалозистих трихом.

Комплекс цих характеристик є видоспецифічним і дозволяє чітко диференціювати сировину за видовими ознаками при товарознавчому аналізі.

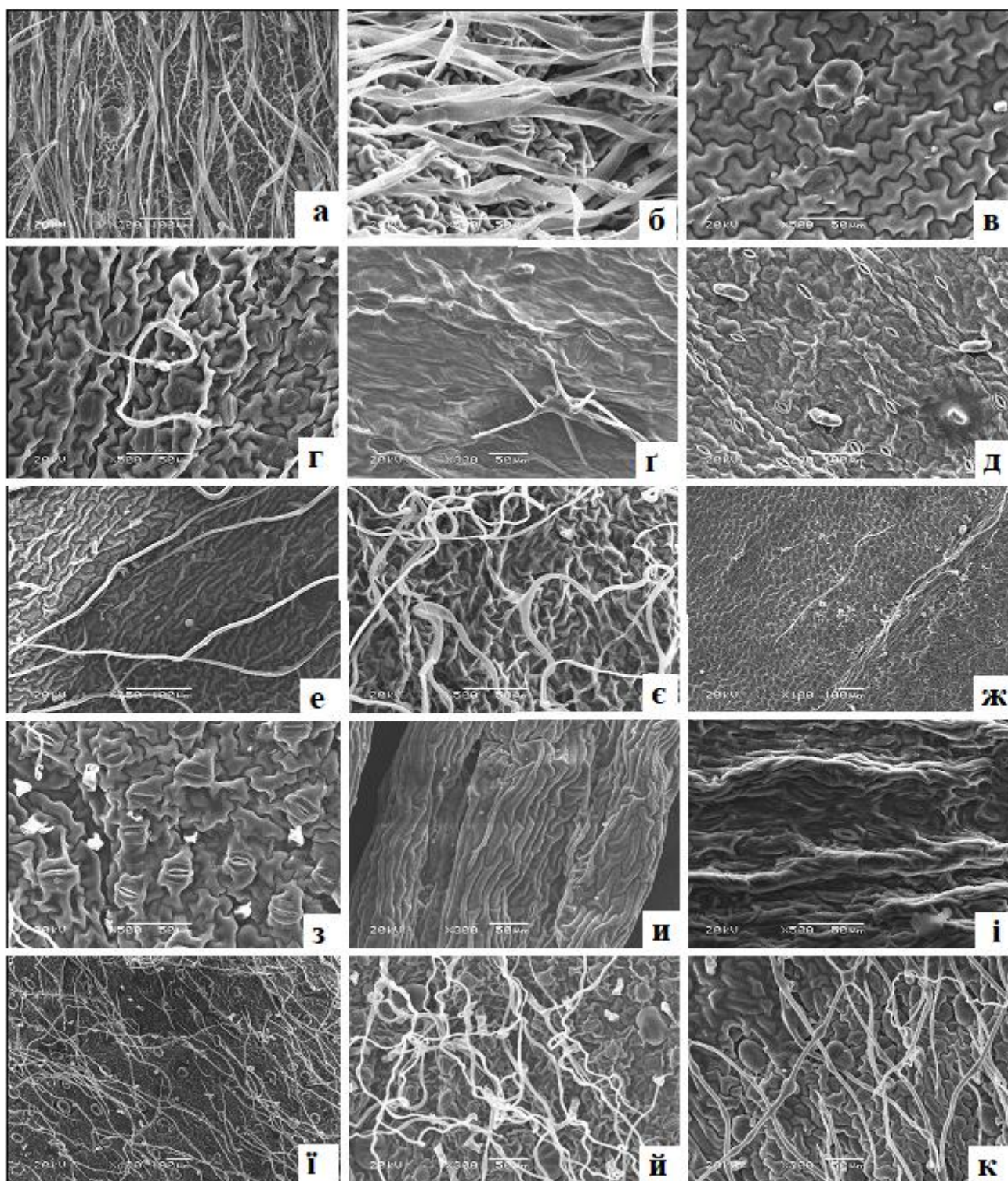


Рис. Адаксіальна епідерма: а - *A. absinthium*, в- *A. annua*, г -*A. dracunculus*, е - *A. vulgaris*, ж - *A. verlotiorum*, и - *A. marschalliana*, ї - *A. argyi*; абаксіальна епідерма: б - *A. absinthium*, г - *A. annua*, д -*A. dracunculus*, є - *A. vulgaris*, з - *A. verlotiorum*, і - *A. marschalliana*, й, к - *A. argyi*

Література

1. Попова Н.В., Литвиненко В.И., Куцанян А.С. Лекарственные растения мировой флоры: энциклопед. справочник / Н.В. Попова, В.И. Литвиненко, А.С. Куцанян – Харьков: Діса плюс, 2016.– С 338-341.

2. Атлас лекарственных растений России. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2006. С.243-245.
3. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин (хороголія, ресурси та охорона) / В.М. Мінарченко, І.А. Тимченко – К.: Фітосоціоцентр, 2002.– С.115-116
4. Определитель высших растений Украины.– К.: Наук. думка, 1987. С. 339-341.
5. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) – К.: Фітосоціоцентр, 2005.– С.147-149.
6. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. — Т. 3. — С. 428-430.
7. Hayat M.Q., Ashraf M., Khan M.A., Yasmin G., Shaheen N., Jabeen S. 2009b. Diversity of foliar trichomes and their systematic implications in the genus *Artemisia* (Asteraceae). *Int. J. Agric. Biol.*, 11: 542–546
8. Hayat M.Q., Ashraf M., Khan M.A., Mahmood T., Ahmed M., Jabeen S. 2009a. Phylogeny of *Artemisia* L.: Recent developments. *African J. Biotechnol.*, 8: 2423–2424.
9. Hussain A. 2019. Distribution and Molecular Phylogeny of *Artemisia* Plants from Gilgit-Baltistan, Pakistan. Ph.D. Thesis, *University of International Islamic University Islamabad*, Pakistan, March; pp. 69–70, Reg. No. 31-FBAS/PHDBT/F14. Available online: <http://prh.hec.gov.pk/jspui/handle/123456789/11070> (accessed on 15 October 2020).
10. Bini Maleci L. & Bagni Marchi A. (1983). «*Artemisia vulgaris*» L. ed «*A. verlotiorum*» Lamotte: studio di alcuni caratteri morfo-anatomici distintivi delle due specie. *Webbia*, 37(1), 185–196. doi:10.1080/00837792.1983.10670272.
11. Кондратьева Е.В., Кондратьева Г.К. 2010. Особенности анатомического строения листьев и цветков некоторых видов полыни. *Тихоокеанский медицинский журнал*, 2: 78-81.
12. Ochirova K., Krylova E., Pautova I. 2015. The variability of the leaves structure of *Artemisia absinthium* (Asteraceae). *Biological Communications*, (1), 4–14. Retrieved from <https://biocomm.spbu.ru/article/view/427>.

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК ЕКСТРАКТІВ ПЛОДІВ ДЕРЕНУ СПРАВЖНЬОГО (*CORNUS MAS L.*)

Мороз А.А., студент, Перетятко Т.Б., доцент кафедри мікробіології, Бродяк І. В., доцент кафедри біохімії, Сибірня Н.О., завідувач кафедри біохімії

Львівський національний університет імені Івана Франка,
Anna.Moroz@lnu.edu.ua

Ключові слова: антимікробний ефект, *B. cereus*, логанова кислота, екстракт плодів дерену справжнього.

Патогенні мікроорганізми спричиняють інфекційні захворювання, що є причиною 50 % усіх випадків смерті у світі. Незважаючи на значний прогрес у мікробіології та боротьбі з мікроорганізмами, епізодичні випадки епідемій, спричинених стійкими до ліків мікроорганізмами, та досі невідомими хвороботворними мікроорганізмами становлять величезну загрозу для здоров'я людства. Для попередження чи профілактики інфекційних захворювань та їхнього лікування застосовують синтетичні препарати та постійно розробляють нові, зокрема і на основі рослинної сировини [1]. Серед фітопрепаратів особливий інтерес дослідників привертають екстракти плодів, які зазвичай містять декілька груп речовин з різноманітними властивостями та широким спектром біологічної дії [2, 3]. Зокрема, з плодів дерену справжнього (*Cornus mas L.*) отримують екстракти, збагачені фенольними сполуками та іридоїдними глікозидами [2]. Тому метою роботи було дослідити вплив біологічно активних сполук екстрактів плодів дерену справжнього на ріст грампозитивної бактерії *Bacillus cereus*.

У роботі використовували бактерії *B. cereus* Б-11-В. Мікроорганізми вирощували у триптон-соєвому бульйоні у пробірках об'ємом 2 мл за температури 30°C в аеробних умовах. Біомасу бактерій після вирощування у рідкому середовищі визначали за мутністю розведеної суспензії клітин шляхом її фотометрування на спектрофотометрі і розраховували за формулою: $C, \text{ г/л} = (E_{390} \times n) / 1,093$, де E_{390} – екстинція за довжини хвилі 390 нм; n – розведення; 1,093 – коефіцієнт перерахунку, отриманий за кривою залежності екстинкції від сухої маси клітин [4].

У екстрактах плодів дерену справжнього визначали відсотковий вміст біологічно активних сполук та здійснювали порівняльний аналіз їхнього впливу на ріст мікроорганізмів. До поживного середовища додавали екстракти плодів у концентраціях 0,005, 0,025, 0,05, 0,25, 0,5, 2,5 та 5,0 мг/мл.

У сучасному суспільстві зростає переконання, що дієта на основі натуральних рослинних продуктів є ключовим фактором, що визначає стан нашого здоров'я. Однак наукові, обґрунтовані фактичними даними відомості про те, які компоненти, в якому складі та за допомогою якого механізму запобігають розвитку певних захворювань, досі не з'ясовані до кінця.

Плоди дерену справжнього є джерелом вітамінів і мінералів, включаючи калій, α -токоферол, аскорбінову кислоту, біотин, рибофлавін та клітковину. До біологічно активних речовин плодів дерену справжнього належать 10 антоціанів, 19 флавоноїдів, 4 флаванолі, 5 іридоїдів, 11 фенольних кислот і

дубильних речовин, тритерпеноїди, монотерпеноїди, каротиноїди, вітаміни, вуглеводи, органічні кислоти, жирні кислоти та аліфатичні вуглеводні [2].

Після проведеного аналізу якісного та кількісного складу екстрактів червоних і жовтих плодів дерену справжнього було здійснено порівняльну характеристику відсоткового вмісту біологічно активних сполук в отриманих екстрактах. Встановлено, що екстракти червоних і жовтих плодів *Cornus mas* L. мають подібний компонентний склад щодо відсоткового вмісту іридоїдів, але відрізняються за вмістом антоціанів (рис. 1). Окрім того, в екстрактах червоних і жовтих плодів дерену справжнього вміст іридоїдів варіював і становив 73 % та 88 % на 100 г сухої маси, відповідно. На антоціани припадало 16 % на 100 г сухої маси в екстракті червоних плодів, але їх не було виявлено в екстракті жовтих плодів (рис. 1). Натомість, екстракт жовтих плодів містив на 10 % більше іридоїдів та лише на 2 % більше фенольних кислот. Оскільки основним іридоїдним глікозидом жовтих і червоних плодів дерену є логанова кислота, тому з жовтих плодів було здійснено екстрагування окремої її фракції. Отриману фракцію було проаналізовано та встановлено, що відсотковий вміст логанової кислоти у ній становить 98 % (рис. 1).

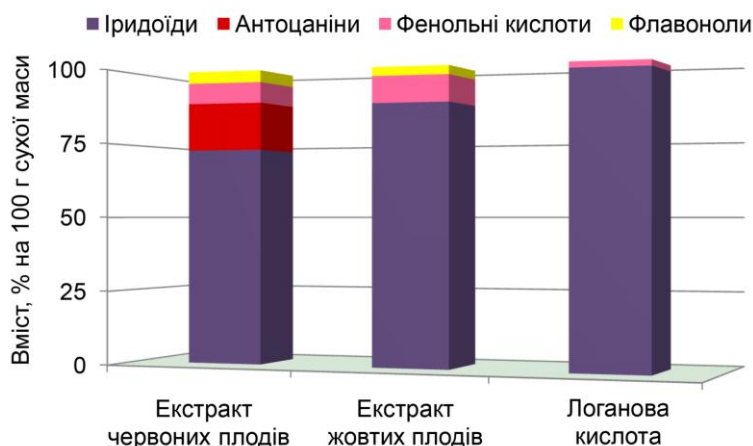


Рис. 1. Якісний склад та відсотковий вміст біологічно активних сполук в екстрактах червоних і жовтих плодів *Cornus mas* L. та екстракті “Логанова кислота”, отриманому із жовтих плодів дерену справжнього

Через низьку токсичність і меншу ймовірність виникнення побічних ефектів лікарські рослини є важливими додатковими засобами лікування інфекційних захворювань [5]. Нами було досліджено особливості росту бактерій *B. cereus* Б-11-В за додавання у середовище екстрактів плодів дерену у концентраціях від 0,005 до 5,0 мг/мл (рис. 2А і 2Б).

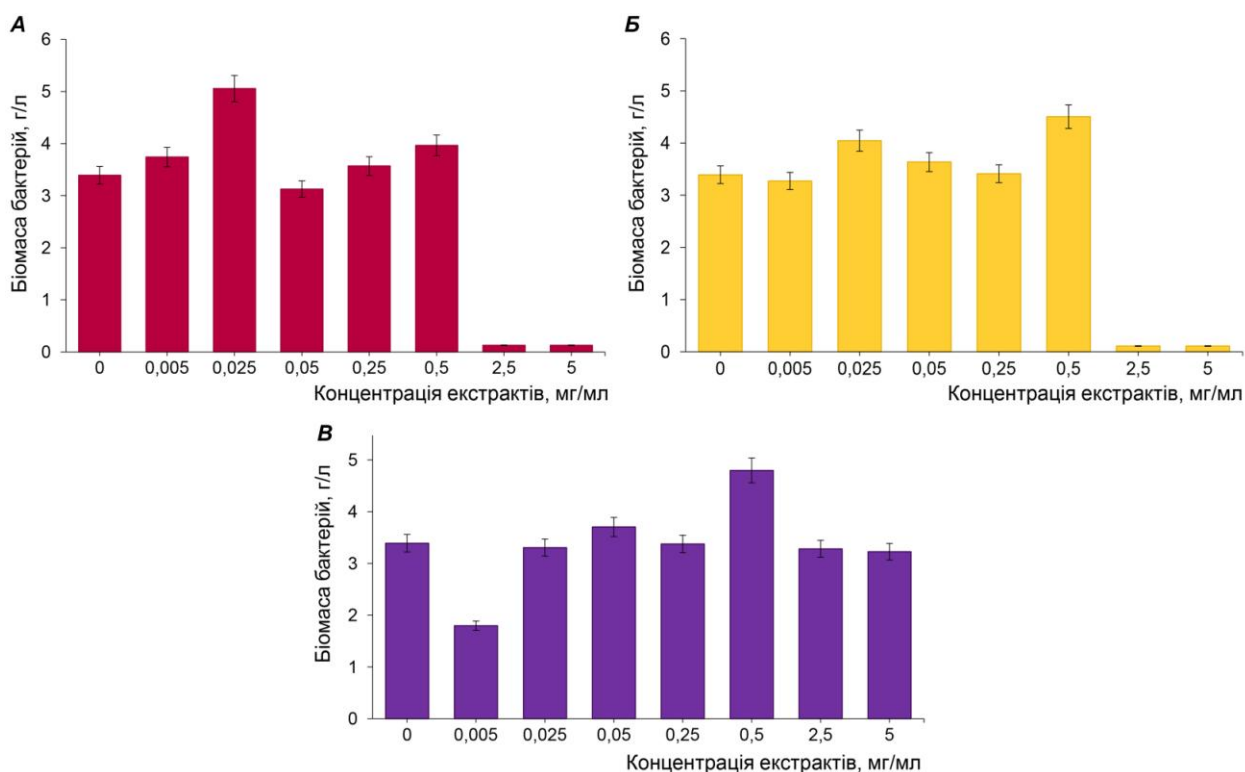


Рис. 2. Вплив екстрактів жовтих (А) і червоних (Б) плодів дерену справжнього та логанової кислоти (В) на біомасу бактерій *B. cereus* Б-11-В

Встановлено, що екстракти жовтих і червоних плодів дерену справжнього у концентрації 0,005–0,5 мг/мл не впливали на біомасу бактерій (рис. 2А і Б). Лише за концентрації 2,5 та 5 мг/мл досліджувані екстракти пригнічували ріст цих грампозитивних бактерій (рис. 2А і Б). Проте, логанова кислота не проявляла антимікробного ефекту (рис. 2В). Отримані нами результати вказують на те, що бактеріостатичний ефект екстрактів залежить від їхнього складу та концентрації. Такий ефект екстрактів можна пояснити лише комплексним впливом флавонолів, фенольних кислот та антоціанів. Наші результати узгоджуються з даними літератури, в яких доведено, що флавоноїди – це сполуки з сильними антибактеріальними властивостями [6].

Логанова кислота, як монокомпонентний екстракт, за досліджуваних концентрацій не проявляв антибактеріальних властивостей (рис. 2В). Відомо, що іридоїди, які наявні в екстракті плодів *Cornus mas* L., також здатні виявляти антибактеріальні властивості [7], проте ці властивості ще не набули широкого дослідження.

Висновки.

Отже, завдяки наявності у складі екстрактів високої концентрації біоактивних сполук вони проявляють виражену антимікробну активність, на що вказує пригнічення росту грампозитивних бактерій *B. cereus*.

Література

1. Mahady G. B. Medicinal plants for the prevention and treatment of bacterial infections / G. B. Mahady // Curr Pharm Des. – 2005. – Vol. 11. – P. 2405–2427.

2. Dzydzan O. Antidiabetic effects of extracts of red and yellow fruits of cornelian cherries (*Cornus mas* L.) on rats with streptozotocin-induced diabetes mellitus / O. Dzydzan, I. Bila, A. Z. Kucharska, I. Brodyak, N. Sybirna // Food and Function. – 2019. – Vol. 10. – P. 6459–6472.

3. Sozanska T. The protective effect of the *Cornus mas* fruits (cornelian cherry) on hypertriglyceridemia and atherosclerosis through PPAR activation in hypercholesterolemic rabbits / T. Sozanska, A. Z. Kucharska, A. Szumny, J. Magdalana, K. Bielska // Phytomedicine. – 2014. – Vol. 21. – P. 1774–1784.

4. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології : підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 436 с.

5. Kazimierski M. Cherry (*Cornus mas* L.) – characteristics, nutritional and pro-health properties / M. Kazimierski, J. Regula, M. Molska // Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. – 2019. – Vol. 18. – P. 5–12.

6. Efenberger-Szmechtyk M. Composition and Antibacterial Activity of *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot, *Cornus mas* L. and *Chaenomeles superba* Lindl. Leaf Extracts / M. Efenberger-Szmechtyk, A. Nowak, A. Czyżowska, A. Z. Kucharska, I. Fecka // Molecules. – 2020. – Vol. 25. – P. 2011.

7. Lehbili M. Two new bis-iridoids isolated from *Scabiosa stellata* and their antibacterial, antioxidant, anti-tyrosinase and cytotoxic activities / M. Lehbili, A. A. Magid, J. Hubert, A. Kabouche, L. Voutquenne-Nazabadioko, J. H. Renault, J.-M. Nuzillard et al. // Fitoterapia. – 2018. – Vol. 125. – P. 41–48.

УДК 616-056.52+616.379-008.64:633.88:616.115.34-0

**ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДІВ МЕРЕЖЕВОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ ДЛЯ
ВИЯВЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЯКОНА (*SMALLANTHUS
SONCHIFOLIUS* ROEPP. & ENDL.), ЩО ВОЛОДІЮТЬ НАЙБІЛЬШИМ
ПОТЕНЦІАЛОМ У ЛІКУВАННЯ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ**

Писанчин О. В., студент, **Нагалєвська М. Р.**, к.б.н., **Сибірна Н. О.**, д.б.н.

Львівський національний університет імені Івана Франка,
rysanchyn862@gmail.com

Ключові слова: мережева фармакологія, якон, метаболічний синдром, фенольні кислоти.

Мережева фармакологія (Network Pharmacology) – це нова парадигма у відкритті та розробці лікарських засобів. Метод передбачає застосування мережевого аналізу (network analysis) з метою оцінки нових білків-мішеней для лікування патологічних станів. Зазначений підхід передбачає використання інформації про відомі терапевтичні мішені та методи аналізу мереж білок-білкових взаємодій [1]. Мережева фармакологія має на меті зрозуміти захворювання на системному рівні та розкрити взаємодію між потенційним препаратом і організмом на основі теорії рівноваги біологічних мереж. Запропонований підхід вніс суттєві зміни в теорію та методологію розробки лікарських засобів [2].

Особливо перспективним є використання мережевої фармакології для оцінки потенціалу лікарських препаратів на рослинній основі. Це обумовлено тим фактом, що розвиток мережевої фармакології дозволив змінити точку зору від «одна мішень, одна лікарська речовина» до «мережа мішеней, багато лікарських компонентів»[1].

Метою роботи було проаналізувати літературу щодо хімічного складу якона (*Smallanthus sonchifolius* Poir. & Endl.), та з використанням підходів мережевої фармакології, виявити потенційні ефекти цієї рослини.

Матеріали і методи. Створення бази даних компонентів якона було проведено з використанням доступних літературних джерел. Пошук наукових статей здійснювався з використанням пошукового сервісу Google, пошукової системи Google Scholar, бази даних PubMed, онлайн-колекції опублікованих наукових досліджень ScienceDirect та порталу ResearchGate.

Аналіз потенційних мішеней впливу біологічно активних речовин у складі якона проводили за наступною схемою, у пошуковий рядок бази даних PubChem вводили назви речовин, знайдених в складі якона. Використовуючи сайт <http://www.way2drug.com/PASSOnline/predict.php>, вставляли формулу SMILES і здійснювали пошук потенційних мішеней впливу певної речовини.

На наступному етапі проводили виявлення таргетних білків та конструювання білково-білкових мереж взаємодій окремих фітокомпонентів якона. Аналіз проводили за наступною схемою, формулу SMILES кожної біологічно активної речовини якона вставляли у пошуковий рядок SwissTargetPrediction, базу даних, що дозволяє виявити таргетні молекули речовин. Отримані таргетні молекули впливу біологічно активних речовин копіювали на сайт бази даних STRING і здійснювали пошук таргетних білків з високою ймовірністю впливу. Аналізували отриману мережу взаємоз'язків між таргетними молекулами, вибираючи процеси, на які біологічна речовина може вплинути, діючи на конкретні таргетні молекули.

Результати досліджень і їх обговорення. Якон [*Smallanthus sonchifolius* Poir. & Endl.) Н. Robinson], або синонім – *Polymnia sonchifolia*) – багаторічна трав'яниста рослина, яка належить до родини Asteraceae [3]. Якон походить з Південної Америки, на сьогодні він інтродукований у США, Новій Зеландії, Південній Європі, Ірані, Японії, Узбекистані та Молдові. У 2011 році розпочалися роботи з інтродукції якону за умов вирощування його в зоні Лісостепу, у Київській і Полтавській областях, як результат – уперше на території України інтродуковано цінну овочеву і лікарську культуру – якон (*Smallanthus sonchifolius* Poir. & Endl.) [3-5].

Літературний аналіз дозволив виявити 18 компонентів у складі якона. Серед них до фенольних сполук належать фенольні кислоти (хлорогенова, ферулова, каваова, р-кумарова, розмаринова, галова та протокатехова кислоти), флавоноїди (рутин, кверцетин, кемпферол, мірицетин, ізокверцетин), флаволи (лютеолін й апігенін), кумарини (кумарин, скополетин та умбеліферон), а також фруктани, зокрема інουλін [6-9].

Використання веб-ресурсу Way2Drug.com з застосуванням підходу PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) дозволив встановити

захворювання, при яких потенційно можуть бути використані біологічно активні речовини у складі якона, а також потенційні мішені їх впливу.

Проведений літературний аналіз, а також використання бази даних PubChem та веб-інструменту PASS дозволив виявити речовини у складі якона з високим біологічним потенціалом. Найбільш цікавими з огляду використання їх у терапії метаболічного синдрому можуть бути фенольні кислоти, зокрема хлорогенова, кавава, ферулова, розмаринова кислоти, та флавоноли – рутин та ізокверцетин. Усі ці фенольні сполуки є скавенджерами вільних радикалів, здатні інгібувати процеси пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та знижувати синтез холестеролу. Хлорогенова та кавава кислоти чинять гіпоглікемічну та антидіабетичну дію, шляхом підсилення дії інсуліну, аналогічно терапевтичній дії метформіну, ферулова й кавава кислоти виступають інгібіторами інсулінази, ферменту під впливом якого інсулін втрачає свою активність. Рутин, ізокверцетин та кавава кислота інгібують синтез вільних жирних кислот. Хлорогенова кислота сприяє транслокації GLUT4 (інсулінозалежний глюкозний транспортер типу 4) з внутрішньоклітинних мембран у плазматичні мембрани, тим самим збільшуючи транспорт глюкози в клітини. У свою чергу кверцетин сприяє збільшенню експресії GLUT4. Хлорогенова кислота й рутин інгібують α -глюкозидазу. Також, хлорогенова кислота інгібує окиснення ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНЩ), а рутин та ізокверцетин знижують експресію NF- κ B (ядерний фактор «каппа-бі»).

Для виявлення потенційних таргетних білків та створення мережі їх взаємодії було обрано кілька біологічно активних речовин у складі якона, які згідно проведеного нами попереднього аналізу володіють найвищим потенціалом щодо їх застосування при метаболічному синдромі.

Було проведено пошук ключових таргетних білків дії хлорогенової, кававої, ферулової та розмаринової кислот, а також рутину й ізокверцетину, та створено мережу їх взаємодії. На основі аналізу побудованих білково-білкових взаємодій було встановлено, що серед обраних біологічно активних речовин у складі якона найбільшим потенціалом у лікуванні метаболічного синдрому володіють хлорогенова кислота та ізокверцетин.

Хлорогенова кислота здатна підсилювати дію інсуліну та стимулювати секрецію інсуліну. З використанням бази даних STRING було створено білково-білкову мережу таргетних білків, на які потенційно може здійснювати вплив хлорогенова кислота (рис. 1.).

Використання інструменту Analysis в базі STRING дозволяє оцінити вплив встановленої мережі взаємодій таргетних білків на окремі біологічні процеси в клітині. Так, було встановлено, що хлорогенова кислота, впливаючи на ряд таргетних білків, здатна впливати на метаболізм вуглеводів (AKR1B1, NEU2, NEU3, NEU4, SLC37A4, TREN, PYGL) та ліпідів (NEU2, NEU3, NEU4, AKR1B10), а також регулювати запалення (CASP1, APP, ELANE, PRKCD).

З використанням аналогічних інструментів було створено білково-білкову мережу взаємодій таргетних білків ізокверцетину, і встановлено його здатність регулювати обмін ліпідів (ADORA1, ADRA2A, TNF, PTGS2) та вуглеводів, зокрема глюкози (SLC29A1, ADRA2A, NOX4), регулювати запальну реакцію

(ADRA2A, TNF, NOX4, ALOX5, PTGS2) та секрецію інсуліну (ADRA2C, ADRA2A, TNF, CD38).

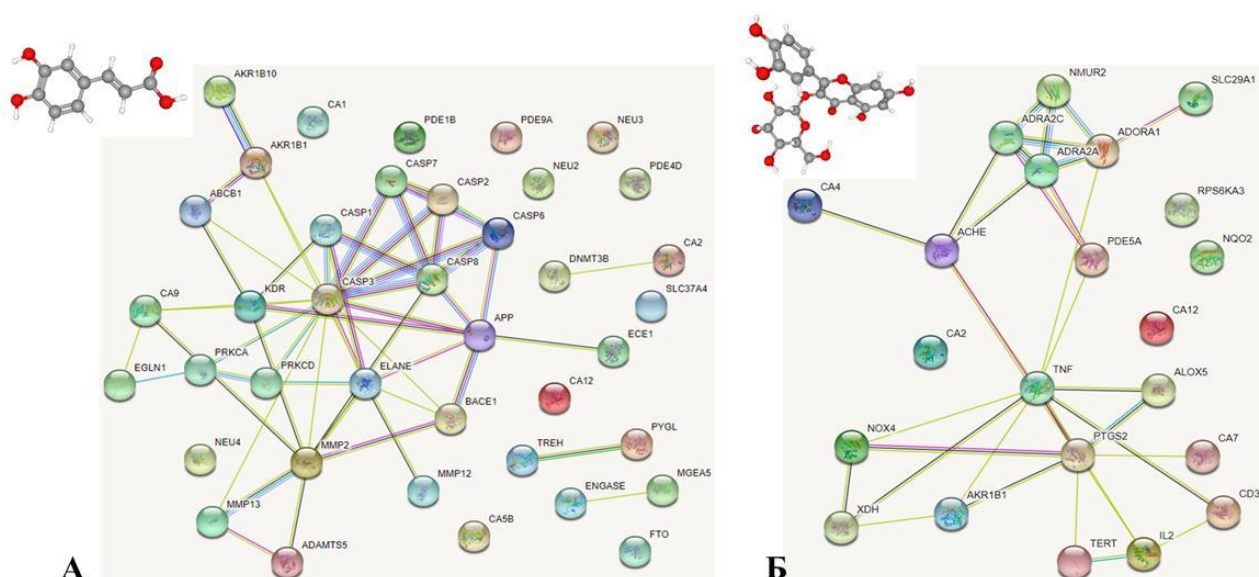


Рис. 1. Білково-білкова мережа взаємодій таргетних білків хлорогенової кислоти (А) та ізокверцетину (Б)

Проведений літературний аналіз, а також використання бази даних PubChem та веб-інструменту PASS дозволив виявити 18 компонентів у складі якона, з них найбільш цікавими з огляду використання їх у терапії метаболічного синдрому можуть бути фенольні кислоти, зокрема хлорогенова, кавова, ферулова, розмаринова, та флавоноли – рутин та ізокверцетин. Створені білково-білкові мережі взаємодій з використанням онлайн веб-інструменту SwissTargetPrediction та бази даних STRING вказують на те, що найбільшим потенціалом у лікуванні метаболічного синдрому володіють хлорогенова кислота та ізокверцетин.

Література

1. Satyajit D. Sarker., Lutfun Nahar. Computational Phytochemistry: Elsevier. 2018. С. 56-58.
2. Zhang W. Network pharmacology: A further description. Network Pharmacology. 2016. № 1(1). С. 1-14.
3. Міщенко Л. Т. Нова овочева і лікарська культура в Україні. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. № 180. С. 250-256.
4. А. П. Акімова, Л. М. Байбородіна, Н. Ф. Лайко, Л. В. Машковська, Л. Г. Мірошніченко. Вісник аграрної науки. Державне видавництво «Аграрна наука». 2012. № 8 (714). С. 47-50.
5. Гудзь Н. А. Фармакогностичне дослідження стевії (*Stevia rebaudiana* Bertoni) та якону (*Polymnia sonchifolia* Poir. & Endl.) : дис. ...канд. фармац. наук : 15.00.02. Харків, 2018. 227 с.

6. Khajehei F., Hartung J., Graeff-Hönninger S. Total phenolic content and antioxidant activity of yacon (*Smallanthus Sonchifolius* Poepp. and Endl.) chips: effect of cultivar, pre-treatment and drying. *Agriculture*. 2018. № 8(12). С. 183.

7. Khajehei F., Niakousari M., Seidi Damyeh M., Merkt N., Claupein W., Graeff-Hoenninger S. Impact of ohmic-assisted decoction on bioactive components extracted from yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp.) leaves: comparison with conventional decoction. *Molecules*. 2017. № 22(12). С. 2043.

8. Contreras-Puentes N., Alvíz-Amador A. Hypoglycaemic property of yacon (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. and Hendl.) H. Robinson): a review. *Pharmacognosy Reviews*. 2020. № 14(27). С. 37-44.

9. Marchyshyn S., Hudz N., Dakhym I., Husak L., Mishchenko L. Analysis of phenolic compounds from *Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl. leaves by HPLC-method. *The Pharma Innovation Journal*. 2017. № 6 (7). С. 980-983.

УДК 544.354.3:615.322

ОВП – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР РЕАЛІЗАЦІЇ ЛІКУВАЛЬНОГО ЕФЕКТУ ВОДНИХ ВИЛУЧЕНЬ З ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Рильський О. Ф.¹, д.б.н., **Гвоздяк П. І.²**, д.б.н., **Петруша Ю. Ю.¹**, к.б.н.

1– Запорізький національний університет, Rylsky@ukr.net

2– Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України

Ключові слова: лікарські рослини, окиснювально-відновний потенціал (ОВП), відвар.

Існує показник здоров'я людини, на який можливо вплинути за допомогою води та водних розчинів, зокрема водних вилучень з лікарської рослинної сировини. Це окиснювально-відновний потенціал (ОВП) або редокс-потенціал. ОВП є показником наявності вільних електронів в організмі людини. За допомогою цих електронів відбувається нейтралізація вільних радикалів, які постійно утворюються в нашому організмі. ОВП рідин людського організму завжди має від'ємне значення (від -90 до -150 мВ). Наприклад, сперматозоїди активні в середовищі з ОВП -130 мВ, дитина формується в навколоплідних водах з ОВП -200 мВ, кров також має ОВП від -7 до -57 мВ, плазма крові має ОВП -75 мВ. Це свідчить про те, що електрони організму постійно працюють над нейтралізацією вільних радикалів.

Водні вилучення з лікарської рослинної сировини – це одна з найстаріших лікарських форм, яка забезпечує біодоступність біологічно активних речовин, що містяться у рослинах. Останнім часом збільшився інтерес науковців до вивчення ОВП екстрактів, відварів та настоїв лікарських трав. Зокрема, з'ясовано, що величина ОВП екстрактів чорноплідної горобини, глоду криваво-червоного та шипшини є позитивною і знаходиться в межах від +167,4 до +238,2 мВ [1].

В роботі [2] представлено цілий ряд мінімальних і максимальних значень ОВП екстрактів рослин (морква, цибуля городня, селера запашна, ромашка лікарська, суданська троянда, мати-й-мачуха, льон звичайний, бодян справжній,

горіх волоський, какао). Величина ОВП усіх досліджуваних екстрактів є позитивною і знаходиться в межах від +74,4 до +285,5 мВ.

Результати деяких досліджень свідчать про те, що в листі рослин міститься певна кількість речовин, здатних віддавати електрони. Внаслідок цього змінюється окислювально-відновний потенціал. Дослідження зміни ОВП чистої дистильованої води і води, до якої додавали окремо листя бузини чорної, естрагону, унабі або абрикосу, показали, що в перші 5 хвилин показники ОВП води збільшились з +12 мВ до +80 мВ при додаванні листя унабі, до +110 мВ при додаванні листя естрагону і бузини чорної і до +160 мВ при додаванні листя абрикосу. Через 270 хвилин у воді з листям бузини чорної показник ОВП дорівнював +280 мВ, у воді з листям естрагону та унабі +250 мВ, у воді з листям абрикосу +180 мВ [3].

Враховуючи вищенаведене, метою нашої роботи було дослідження ОВП відварів найбільш поширених лікарських трав в аеробних та анаеробних умовах.

Об'єктом дослідження була суха лікарська рослинна сировина, поширена в аптечних мережах України, родини Айстрові (*Asteraceae*) – ромашка лікарська (*Matricaria recutita*), розторопша плямиста (*Silybum marianum*), календула (*Calendula flores*), полин гіркий (*Artemisia absinthii herba*), родини Букові (*Fagaceae*) – дуб (*Cortex Quercus*), родини Аїрові (*Acoraceae*) – лепеха (*Rhizomata Calami*) і родини Ясноткові (*Lamiaceae*) – м'ята (*Mentha flores*).

Сировину подрібнювали в ступці до розміру часток 1-2 мм. Далі готували відвари лікарських трав. Після охолодження відварів до кімнатної температури проводили вимірювання окиснювально-відновного потенціал за допомогою рН/ОВП-метра «Ezodo (MP 103)». Аналогічні вимірювання проводили на п'яту, десяту і чотирнадцяту добу.

При проведення дослідів в анаеробних умовах відвари лікарських трав переносили у чисті, сполоснуті гарячою стерильною водою РЕТ-пляшки, не заповнюючи їх на (30-40) см³ відваром; стискаючи пляшки рукою, звільняли від повітря, щільно закривали кришкою і поміщали в термостат при 28 °С. ОВП аналізували через 30 годин, а потім ще через добу.

Результати наших досліджень показали, що у відварах із ромашки і розторопші спостерігалось підвищення показника ОВП на 5 добу (ромашка – +104,8 мВ, розторопша – +112 мВ) і поступове зниження в наступні дні. На 14 добу відвар з ромашки мав найбільш низький показник і склав – -238 мВ. У відварі з м'яти величина значень змінювалася стрибкоподібно. На 5 добу спостерігалось зростання показників (+120,9 мВ), потім різкий спад значень на десяту добу (+63,5 мВ), після чого на 14 добу зростання показника відновлювався (+83,3 мВ).

В анаеробних умовах ОВП відварів знижувався з +250 мВ до -154 ÷ -248 мВ через 30 годин і до -410 ÷ -454 мВ під кінець досліду [4]. Тобто значення показника ОВП в обох дослідах має тенденцію до зниження, але з різною швидкістю.

Таким чином, можна припустити, що на організм людини при лікуванні водними вилучення з лікарської рослинної сировини здійснює дію не тільки

комплекс біологічно активних речовин, які містяться в ній, а й окиснювально-відновний потенціал, що й забезпечує потужний терапевтичний ефект.

Література

1. Гойко І. Ю., Сімахіна Г. О. Перспективи використання дикорослої сировини для одержання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. Наукові праці НУХТ. 2014. Т. 20, № 6. С. 220–226.

2. Оносова І. А., Рачинська З. П. Використання антиоксидантних властивостей рослинної сировини як запорука безпечності лікєро-горілочаних виробів. Матеріали І міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Полтава, 18-20 березня 2014 р. Полтава, 2014. С. 124–126.

3. Палагіна І. А., Руденко М. Ф., Лебедева Е. Ю., Егоров І. С. Изменение электрохимических свойств воды при интродуцировании листьев растений в рыбный фарш. Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. 2011. № 1. С. 133–135.

4. Гвоздяк П., Рильський О., Ремез С., Невинна Л. Біологічне зниження окисно-відновного потенціалу водних відварів лікарських рослин. Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки: матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 14-15 листопада 2019 р. Київ, 2019. С. 43–44.

УДК633.88:581.6

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН – ПРОПАГУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ

Сапа Т.В., м.н.с., Шевченко Т.Л., с.н.с.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: лікарські рослини, популяризація, здоровий спосіб життя, фітопрепарати.

Дуже важко переоцінити значення рослинного світу у житті людини. Застосування рослин та їхніх цілющих властивостей для лікування налічує тисячоліття. Люди ще в глибоку давнину помітили, що в багатьох рослинах прихована цілюща сила і тому почали використовувати їх для лікування найрізноманітніших хвороб. З розвитком людства розвивалися й знання про дію та властивості різних видів рослин. Багато рослин увійшло до арсеналу лікарських на основі спостереження за тваринами, які в разі нездужання споживають певний вид рослин. Так нагромаджувалися примітивні відомості про дію тієї чи іншої рослини на організм людини. Здоров'я сучасної людини теж багато в чому залежить від якості і кількості біологічно активних речовин рослинного походження. Застосування лікарських рослин є одним із дієвих, часто альтернативних методів оздоровлення та профілактики багатьох поширених захворювань[1,2].

Флора України нараховує близько 5 тисяч видів рослин, до використання в фармацевтичній практиці дозволено 300 видів. Загальновідомо, що лікарські рослини є безцінною скарбницею природи, і в наш час – це комора

несподіванок, справжніх наукових відкриттів. Користь лікарських рослин полягає не тільки у високих лікувальних властивостях, їх часто рекомендують використовувати з метою профілактики багатьох недуг. З їх допомогою проводять очищення організму, оздоровлюють його, підвищують імунітет, позбавляються від паразитів. Завдяки низькій токсичності переважної більшості лікарських рослин їх використовують у лікуванні хронічних захворювань, для протирецидивного або реабілітаційного лікування[3,4].

Потреба населення в отриманні й розумінні наукових відомостей про здоров'я, хвороби, їх профілактику і лікування має давню історію. Питаннями здорового способу життя цікавиться чимала частина населення, яке дійсно турбується про власне здоров'я. Тому проведення популяризації лікарських рослин – одне з основних завдань наукових установ, які поряд із науковими дослідженнями та природоохоронними заходами, активно здійснюють екологічну освіту та виховання. Однією з таких установ є Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, яка самостійно організовує і проводить діяльність у цьому напрямку.

Розвиток технологій дає можливість розширити коло спілкування з зацікавленими особами як за рахунок наукових та популярних статей, випуску брошур, буклетів, так і за рахунок подання інформації через мережі Інтернету – головний сайт установи та сторінку у соціальній мережі Фейсбук.

Соціальні мережі сьогодні – це не тільки інформаційно-розважальний майданчик, місце для спілкування з друзями та знайомими, завдяки цим мережам співробітники Дослідної станції інформують населення про застосування в медицині лікарських рослин, їх хімічний склад, фармакологічні властивості, знайомлять з методами заготівлі та охорони рослин, особливо це стосується рідкісних і зникаючих видів. Також співробітники проводять он-лайн зустрічі та дистанційні навчання за допомогою інтернет-сервісу Зум де бажаючих навчають в які строки правильно проводити сівбу, доглядати за посівами, а також збирати урожай та переробляти сировину для подальшого використання. Такий спосіб спілкування допомагає працівникам фермерських господарств та виробникам-початківцям, які тільки-но починають працювати в сфері вирощування лікарських рослин у промислових масштабах, але в умовах карантинних обмежень не зможуть особисто відвідати установу, оскільки всю необхідну інформацію можна отримати не виходячи з власної кімнати чи офісу у форматі питання-відповідь.

Рівень довіри до інформації, отриманої в такий спосіб, набагато вищий ніж отриманий де інде. Зауважимо, що вирощування лікарських рослин, як бізнес підійде не лише для великих фермерських господарств а й для жителів сільських районів і тим, у кого є власна присадибна ділянка, адже його рентабельність становить 150% і вище, а конкуренція тут досить низька. При цьому дуже важливо роз'яснювати відвідувачам сторінок, що невміле господарювання та безконтрольне самостійне застосування фітопрепаратів може призводити до серйозних побічних дій. Незважаючи на м'який терапевтичний ефект, їх не можна приймати надмірно довго. Особливо суворо

слід дотримуватися рекомендацій щодо застосування сильнодіючих та отруйних рослин, таких як чистотіл, барвінок, болиголов, багно, омела та ін. Така інформація знаходить активний відгук серед користувачів.

В установу часто звертаються за допомогою – визначити невідому рослину, розповісти про медичне застосування видів та технологію їх вирощування. Тому співробітникам особливо важливо не лише назвати ботанічну назву лікарської рослини, а й надати повну інформацію про вид. На сьогодні часто можна зустріти на клумбах, присадибних ділянках рослини, які належать до отруйних або сильнодіючих – види дурманів, рицина, наперстянка, тому так необхідно провести роз'яснення щодо їх вирощування та застосування. В своїх повідомленнях ми звертаємо увагу на рослини, які можуть викликати алергічні реакції або біологічні опіки, наприклад, ясенець білий, рута садова, кропива коноплева. При необережному відношенні до рослин, можуть бути дуже серйозні наслідки. Поряд з такою інформацією співробітники поширюють дані про нові сорти лікарських рослин селекції установи, які більш стійкі до умов зміни клімату.

Популярними для вирощування на присадибних ділянках є види багатовекторного застосування – медичного, косметичного, харчового, кормового та інсектицидного напрямку – наприклад, ромашка лікарська, нагідки лікарські, лаванда вузьколиста, види шавлії, амі зубна та ін.. Частина видів досить декоративні і можуть з успіхом використовуватися в озелененні – ехінацея пурпурова, хризантема увінчана, гісоп лікарський.

Матеріали на сайтах розповідають про експозицію колекційного ботанічного розсаднику, цілющі властивості трав та використання їх в народній та традиційній медицині, правила та особливості вирощування. Особливий акцент надається охороні лікарських рослин, заходам із збереження рідкісних видів, раціональному веденню заготівельних робіт, дотриманню встановлених способів і строків збору сировини – це має велике значення для збереження запасів лікарських рослин на необхідному рівні.

Висновки.

Таким чином, популяризація знань про лікарських рослини серед населення сприяє підвищенню рівня екологічної освіти та вихованню, більш широкому використанню рослин в різних сферах діяльності людини, надає можливість ввести до практики оздоровлення та профілактики захворювань лікарські рослини, збагатити раціон харчування за рахунок добре знайомих рослин.

Література

1. Носаль М.А., Носаль І.М. Лікарські рослини і способи їх застосування в народі.: - К.: Вид. “Здоров’є”. – 1964.- 256 с.
2. Болтарович З.Є. Народна медицина українців/ З.Є. Болтарович, -К.: Наукова думка, 1990. – 233 с.
3. Кархут В.В. Ліки навколо нас. – К.: Здоров'я, 1978. – 230 с.
4. Мамчур Ф.І., Гладун Я.Д. Лікарські рослини на присадибній ділянці. – К.: Урожай, 1989. — 136с.

АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ЩО МІСТЯТЬ У СВОЄМУ СКЛАДІ РОМАШКУ ЛІКАРСЬКУ

Середня Р.І., студент, Глущенко О.М., к.фарм.н., доцент

Національний медичний університет О.О.Богомольця,
lane.serednya59@gmail.com

Ключові слова: ромашки квітки, аналіз ринку, лікарський препарат.

Вступ. З давніх-давен Ромашка лікарська (*Matricaria recutita*) відома своїми цілющими властивостями: протизапальними, діуретичними, заспокійливими [1]. Термін був введений в науковий обіг Карлом Ліннеєм. Використання лікарських препаратів (ЛП), що містять лікарську рослинну сировину, у тому числі ромашки квітки *Matricariae flos*, останнім часом набуло широкого поширення, а створення нових лікарських форм рослинного походження залишається актуальним. Ромашка лікарська *Matricaria recutita* (*Chamomilla recutita*), рослина родини Айстрові (*Asteraceae*) [1-3].

Ромашки квітки містять у своєму складі ефірну олію, що містить хамазулен, сесквітерпенові вуглеводні фарнезен і кадінен, сесквітерпеновий спирт бісаболол, мірцен, суму флавоноїдів у перерахунку на лютеонін 7-глюкозид, загальний апігенін 7-глікозид [1-3]. Завдяки своєму складу ромашки квітки мають спазмолітичну, болезаспокійливу, протизапальну, антисептичну, потогінну, в'язучу, жовчогінну, седативну дії, знижують алергічні реакції, підвищують секреторну діяльність травних залоз, посилюють процеси регенерації [5, 6], їх застосовують внутрішньо при гастритах, запальних захворюваннях печінки та жовчного міхура, ентероколітах, метеоризмі, застудних захворюваннях та зовнішньо при запальних захворюваннях порожнини рота і горла, шкіри обличчя та тіла.

Методика дослідження. Аналіз асортименту проведено використавши Державний реєстр лікарських засобів України (Державний реєстр ЛЗ) та класифікаційної системи АТС (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System), дані Компендіум [6], Державну фармакопею України 2 вид. [1, 6-7].

Результати. Відповідно до даних Державного реєстру ЛЗ станом на 01.03.2021 р. на фармацевтичному ринку України зареєстровано 29 торгових найменувань лікарських засобів, що містять у своєму складі ромашки квітки, з яких 93,1% представлені у вигляді лікарських препаратів (ЛП), 6,9% – субстанцій для фармацевтичного виробництва.

Аналіз ЛЗ за країною-виробником довів, що більшість препаратів вироблені фармацевтичними підприємствами України (89,7%), лише 10,3% імпортного виробництва [1, 6-7]. Асортимент лікарських препаратів, що містять квітки ромашки, представлений виробниками України, Польщі, Німеччини та Єгипту.

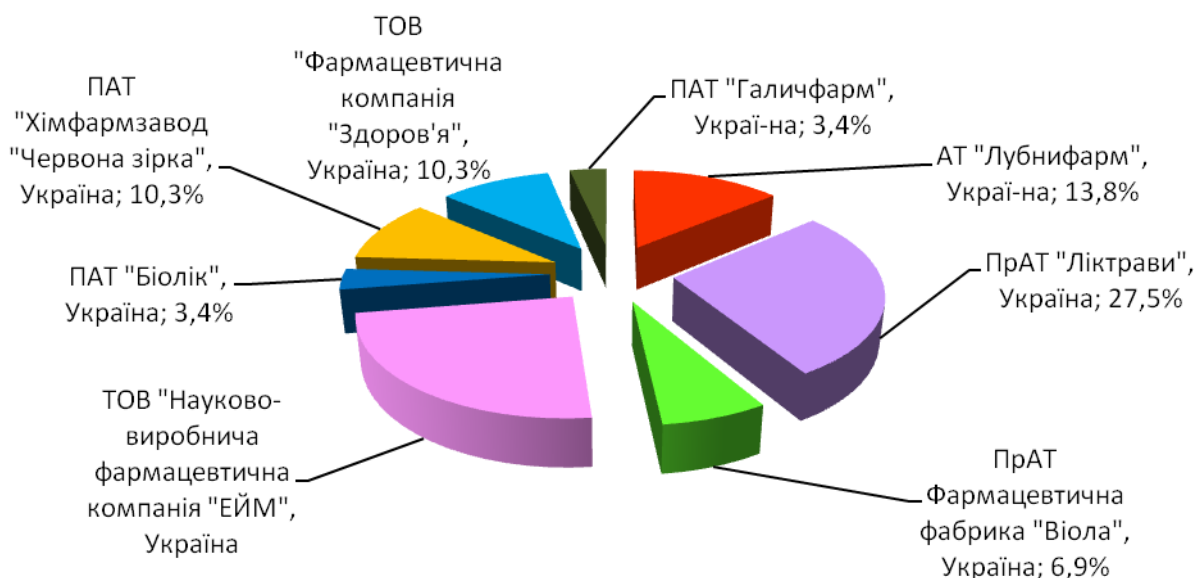


Рис. 1. Аналіз вітчизняних фармацевтичних виробників, які виготовляють лікарські препарати, що містять ромашки квітки

Серед вітчизняних виробників лідируючі позиції займають ПрАТ "Ліктрави" (27,5%) та ТОВ "Науково-виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ" (24,1%), АТ "Лубнифарм" (13,7%), тоді як ПАТ "Хімфармзавод "Червона зірка" та ТОВ "Фармацевтична компанія "Здоров'я" по 10,3%.

Аналіз зареєстрованих лікарських препаратів, що містять ромашки квітки за лікарськими формами наведено на рис. 2.

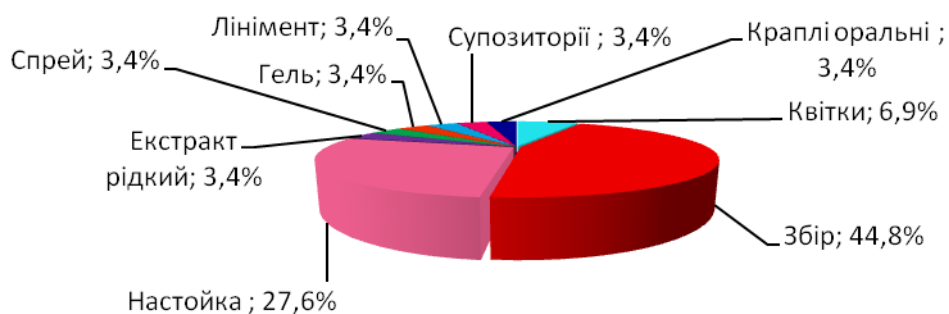


Рис. 2. Аналіз зареєстрованих лікарських препаратів за лікарськими формами

За даними рис. 2, встановлено, що сировину ромашки квітки застосовують у виробництві восьми лікарських форм, більшість ЛП представлена у вигляді зборів (44,8%), настоек (27,6 %) та квіток в пачках або у фільтр-пакетах (6,9%).

Дослідження ЛП, що містять ромашки квітки за АТС – класифікацією довело, що вони належать до п'ятнадцяти АТС груп (табл. 1), серед яких домінує група A16A X різні речовини, що впливають на травну систему і

метаболізм, група A01A D11 інші засоби для місцевого застосування в стоматології займає друге місце.

Таблиця1- Аналіз лікарських препаратів, що містять ромашки квітки за АТС - класифікацією

АТС код	Назва препарату	Лікарська форма	Виробник
A16A X Різні речовини, що впливають на травну систему і метаболізм.	Ромашки квітки по 40 г або 50 г у пачках з внутрішнім пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакеті, по 20 фільтр-пакетів у пачці з картону	Квітки	АТ "Лубнифарм", ПрАТ Фармацевтична фабрика "Віола", ПрАТ "Ліктрави", Україна.
	Ромашки квітки (субстанція) у мішках, тюках, кіпах, пакетах поліпропіленових для виробництва нестерильних лікарських форм	Квітки	ПрАТ "Ліктрави", Україна, Альдалія Ко., Єгипет
	Шлунковий збір по 1,5 г у фільтр-пакеті, по 20 фільтр-пакетів	Збір	АТ "Лубнифарм", Україна
	Гастрофіт збір по 50 г або 100 г у пакеті, вкладеному в пачку; по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	ТОВ "Науково-виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ", Україна
	Фітогастрол збір по 50 г у пачках з внутрішнім пакетом, по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці або у пачці з внутрішнім пакетом	Збір	ПрАТ "Ліктрави", Україна
	Елекасол збір по 60 г або по 75 г у пачках з внутрішнім пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакетах, по 20 фільтр-пакетів у пачці або у пачці з внутрішнім пакетом; по 1,5 г у фільтр-пакетах в індивідуальному пакетику, по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	
	Детоксифіт збір по 100 г у пакеті, вкладеному в пачку; по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	ТОВ "Науково-виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ", Україна
	БЕРОЗ настойка для перорального застосування по 100 мл у банках, по 500 мл у пляшках	Настойка	ПАТ "Біолік", Україна

A01A D11 Інші засоби для місцевого застосування в стоматології	Фітодент маса подрібнена (субстанція) з суміші лікарської рослинної сировини у мішках паперових для виробництва нестерильних лікарських форм	Збір	ПАТ "Хімфармзавод "Червона зірка", Україна
	Фітодент настойка по 100 мл у флаконі скляному або полімерному; у банці	Настойка	
	Камідент - здоров'я гель для ротової порожнини по 10 г або 20 г у тубі	Гель	ТОВ "Фармацевтична компанія "Здоров'я", Україна
	Ротокан екстракт рідкий по 55 мл або 110 мл у флаконі	Екстракт рідкий	АТ "Лубнифарм", Україна
D11A X Інші дерматологічні препарати	Рекутан рідина по 100 мл у флаконі скляному або полімерному	Настойка	ПАТ "Галичфарм", Україна
	Угрин настойка по 100 мл у флаконі або у банці	Настойка	ПАТ "Хімфармзавод "Червона зірка", Україна
R05C A Відхаркувальні засоби	Бронхофіт збір по 50 г або 100 г у пакеті, вкладеному в пачку; по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	ТОВ "Науково-виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ", Україна
	Бронхофіт настойка складна, по 100 мл	Настойка	
R05 X Інші препарати, що застосовуються у різні кашлю та застудних захворювань	Інгафітол-1 збір по 50 г у пачках з внутрішнім пакетом	Збір	ПрАТ "Ліктрави", Україна
	Інгафітол-2 збір по 50 г у пачках з внутрішнім пакетом	Збір	
	Фітобронхол збір по 50 г у пачках з внутрішнім пакетом, по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	
A03AX Інші препарати для застосування у разі функціональних шлунково-кишкових розладах	Гастритол краплі оральні по 20 мл або по 50 мл, або по 100 мл у флаконі з крапельницею	Краплі оральні	Др. Густав Кляйн ГмбХ & Ко. КГ, Німеччина
G04B X Інші засоби, що застосовуються в урології	Нефрофіт збір по 50 г або по 100 г у пакеті, вкладеному в пачку; по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	ТОВ "Науково-виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ", Україна
A05A X Інші препарати, що застосовуються у разі біліарної патології	Фітогепатол збір по 50 г у пачках з внутрішнім пакетом, по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	ПрАТ "Ліктрави", Україна
G02CX Інші засоби, що	Гінекофіт настойка складна по	Настойка	ТОВ "Науково-

застосовуються у гінекології	100 мл у банці скляній або полімерній		виробнича фармацевтична компанія "ЕЙМ", Україна
G04 CX Інші препарати, що застосовуються у разі доброякісної гіпертрофії передміхурової залози	Простатофіт настойка складна по 100 мл у банці скляній, полімерній або флаконі	Настойка	
A10X Інші препарати, що застосовуються для лікування цукрового діабету	Арфазетин збір по 50 г або 75 г у пачці з внутрішнім пакетом, по 1,5 г у фільтр-пакеті; по 20 фільтр-пакетів у пачці	Збір	ПрАТ Фармацевтична фабрика "Віола", ПрАТ "Ліктрави",
M02A X Інші засоби, що застосовуються місцево у разі суглобового та м'язового болю	Алором лінімент по 30 г у тубі	Лінімент	АТ "Лубнифарм", Україна
C05A засоби для лікування геморою та анальних тріщин для місцевого застосування	Гемороль супозиторії по 6 супозиторіїв у блістері; по 2 блістери в картонній упаковці	Супозиторії	Вроцлавське підприємство лікарських трав "ГЕРБАПОЛЬ" АТ, Польща
R02A A20 Антисептики	Інгаліпт - здоров'я форте з ромашкою спрей для ротової порожнини по 30 мл або 50 мл	Спрей для ротової порожнини	ТОВ "Фармацевтична компанія "Здоров'я", Україна
D08A X Інші антисептики та дезінфектанти	Антисептол Н настойка антисептична для зовнішнього застосування по 100 мл у скляних флаконах	Настойка	ТОВ "Фармацевтична компанія "Здоров'я", Україна

Висновки.

Результати аналізу дозволяють стверджувати, що сировина квіток ромашки проявляє широкий спектр фармакологічної активності і є перспективною для розробки нових лікарських препаратів у вигляді різних лікарських форм, зокрема мазей, кремів, супозиторіїв, крапель тощо.

Література

1. Биологически активные пищевые добавки. (Майкл Рисман, перевод с английского М.А.Новицкой, А.М.Славиной, Москва 1998, С. 99).
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2 вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. С.446-447.
3. Фармакогнозія з основами біохімії рослин ред. Ковальов В.М.,Павлій О.І.,Ісакова Т.І С. 372.
4. Державний реєстр лікарських засобів України, (<http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlz1?opendocument&stype=4D0C2A67F950C5BFC225821A004ACA64>).
5. Ліктрави (<https://liktravy.ua/products/herbs/romashky-kvitky>).

6. Лікарський засіб – ГЕМОРОЛЬ, фармакодинаміка
(<http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlz1?opendocument&stype=6176CA48F82DCCEE22582960028352C>).

7. Компендіум (<https://compendium.com.ua>) .

8. Державний реєстр лікарських засобів (<http://www.drlz.com.ua>).

УДК 615.451.1:[615.322:582.988.16-035.22].076

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІОФІЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ З ТРАВИ *ACHILLEA SUBMILLEFOLIUM KLOK. ET KRYTZKA*

Смойловська Г.П., к. фарм. н., Малюгіна О.О., к. фарм. н., Єренко О.К., к.
Хортецька Т.В., к. фарм. н., Мазулін О.В., д. фарм. н.

Запорізький державний медичний університет, smoilovskaj@ukr.net;

Ключові слова: деревій, ліофільний екстракт, амінокислоти, ВЕРХ.

Актуальним завдання фармакогнозії є отримання біологічно активних сполук з природних джерел, тому цінність рослинної сировини визначається вмістом у ньому активних речовин, які виявляють лікувальний ефект або забезпечують фізіологічні потреби людини в якості профілактичних засобів [1].

Амінокислоти широко поширені в рослинному світі та містяться у всіх квіткових рослинах. Вони є одними з найактивніших учасників метаболізму, будівельним матеріалом для формування клітин та виконують багато інших важливих функцій у рослинних організмах. [2]

Біохімічні дослідження свідчать про важливу роль амінокислот в роботі різних систем і органів людини. Деякі амінокислот беруть участь в процесах регуляції різних функцій організму, при багатьох обмінних реакціях, входять до складу коферментів, жовчних кислот, антибіотиків [3]. Вони відіграють велику роль у нормалізації функціонування печінки, кровотворення та сприяють зупинці кровотеч із внутрішніх органів. Амінокислоти використовують в медицині для лікування захворювань серцево-судинної, нервової, травної системи, для зміцнення імунної системи, нормального функціонування ендокринних залоз, з метою профілактики атеросклерозу, пригнічення розвитку злоякісних новоутворень [3, 4].

Види роду *Achillea* L. є потенційними джерелами ефірних олій, флавоноїдів, вітамінів, полісахаридів, амінокислот [4, 5, 6].

При проведенні попередніх досліджень видів роду *Achillea* L. нами встановлено високий вміст амінокислот у траві деяких видів роду деревій [6].

Мета нашої роботи дослідження амінокислотного складу ліофільного екстракту з трави *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka.

Матеріали та методи. Ліофільний екстракт було отримано з водневого витягу трави *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka (1:10). Витяги з трави розливали по пляшкам об'ємом 500 мл та заморожували при температурі -40°C біля 1 год, після чого загартовували у холодильнику. Сублімаційну сушку здійснювали при зниженні тиску в субліматорі 60 ± 10 Па, коли відбувалось зниження температури витяжок до -25 – -50°C. Через 10 – 16 год від початку

сушіння проходило повільне підвищення температури підігріву касет до +40°C. Загальна тривалість висушування складала 29 год.

Отриманий ліофільний екстракт у пробірці розчиняли у воді очищеній Р та змішували з 0,1% свіжовиготовленим розчином нінгідрину. Одержану суміш обережно підігрівали.

Для підтвердження якісного та визначення кількісного складу суми біологічно активних вільних амінокислот використовували метод ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies 1100, що дозволяв проведення автоматичного аналізу амінокислот з межами виявлення від 0,3 до 2,4 пмоль. Для цього точну наважку ліофільного екстракту піддавали кислотному гідролізу 6 М розчином кислоти хлористоводневої у скляній ампулі, запаювали та витримували протягом 24 год у термошафі при 105°C. Після охолодження досліджуваний розчин центрифугували та фільтрували через мембранний тефлоновий фільтр з розміром пор 0,45 мкм у віалу та піддавали ВЕРХ аналізу з використанням захисної передколони та хроматографічної колонки розміром 2,1×200 мм, яку заповнювали октадецилсилильним сорбентом «ZORBAX-SB C-18» зернистістю 3,5 мкм. Для проведення аналізу використовували два види рухомих фаз: А (20мМ розчин натрію ацетату + 0,018% розчин триетиламіну + 0,3% розчин тетрагідрофурану) та В (40% розчин ацетонітрилу + 40% розчин спирту метилового + 20% розчин 100 мМ натрію ацетату). Для оцінювання точності часу утримання, площі, меж виявлення та лінійності застосовували п'ять різних концентрацій стандартів 17 амінокислот (10, 25, 100, 250, 1000 пмоль/мкл). Режим хроматографування: об'ємна швидкість потоку 0,45 мл/хв; температура термостату колонки 40°C. До колонки автоматично вводили 1 мкл зразку. Параметри детектування: масштаб вимірювань 1,0; час сканування 0,5 с; параметри зняття спектру – кожен пік 190 – 600 нм; довжина хвилі 313 – 350 нм. Кількісний вміст розраховували за калібрувальним графіком.

Результати та обговорення. Отриманий ліофільний екстракт представляв собою коричне пухку аморфну масу гіркокого смаку, без запаху. Вихід ліофільного екстракту для трави *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka становив до $30,50 \pm 3,00\%$.

При проведенні якісної реакції з 0,1% розчином нінгідрину, після охолодження спостерігали появу червоно-синього забарвлення, що свідчило про наявність у досліджуваному витягу амінокислот.

Результати визначення вмісту вільних амінокислот у ліофільному екстракті з трави *A. submillefolium* Klok. et Krytzka методом ВЕРХ наведено у табл. 1 та рис. 1. Одержані дані свідчили, що до ліофільного екстракту з трави деревію майже звичайного переходить 16 амінокислот, 7 з яких є незамінними (валін, метіонін, лізин, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, треонін). Загальна концентрація сполук складала до $446,060 \pm 0,064 \times 10^{-3}$ мг/100мг. У найбільших кількостях присутні (в 10^{-3} мг/100мг): треонін (до $92,736 \pm 0,214$); аргінін (до $78,573 \pm 0,088$); тирозин (до $64,299 \pm 0,169$); валін (до $44,852 \pm 0,046$); цистеїн (до $36,879 \pm 0,181$); ізолейцин (до $27,512 \pm 0,108$); лейцин (до $25,646 \pm 0,062$) і серин (до $22,329 \pm 0,020$).

Таблиця 1– Вміст вільних амінокислот у ліофільному екстракті
Achillea submillefolium Klok. et Krytzka ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$)

Сполука	Час утримання, хв	Кількісний вміст, 10 ⁻³ мг/100мг
Кислота аспарагінова	3,226	5,167 ± 0,025
Кислота глютамінова	5,741	10,546 ± 0,028
Серин	9,310	22,329 ± 0,020
Гістидин	10,010	5,687 ± 0,016
Треонін	11,115	92,736 ± 0,214
Аланін	12,118	6,193 ± 0,005
Аргінін	12,412	78,573 ± 0,088
Тирозин	12,919	64,299 ± 0,169
Цистеїн	14,296	36,879 ± 0,181
Валін	15,436	44,852 ± 0,046
Метіонін	15,974	7,802 ± 0,010
Фенілаланін	16,753	11,686 ± 0,011
Лейцин	17,171	25,646 ± 0,062
Лізин	17,658	4,170 ± 0,004
Ізолейцин	18,258	27,512 ± 0,108
Пролін	18,260	2,023 ± 0,003
Сума амінокислот		446,060 ± 0,064

Наявність у ліофільному екстракті значних кількостей незамінних амінокислот (треонін, валін, лейцин, ізолейцин) дозволяє рекомендувати такий витяг для розробки комплексних фітопрепаратів та дієтичних добавок як джерело амінокислот. Треонін сприяє підтримці нормального білкового обміну в організмі людини, допомагає роботі печінки і бере участь в обміні жирів в комбінації з аспартовою кислотою і метіоніном. Валін потрібен для підтримки нормального обміну азоту в організмі. Важлива роль ізолейцину, який є необхідним для синтезу гемоглобіну, стабілізує і регулює рівень цукру в крові і процеси енергозабезпечення.

Крім того, ліофільний екстракт містить таку важливу амінокислоту як аргінін, що уповільнює ріст пухлин та бере участь в транспортуванні і знешкодженні надлишкового азоту в організмі. Прийом дієтичних добавок з тирозином використовують для зняття стресу, депресії, алергій і головного болю. Серин необхідний для нормального обміну жирів і жирних кислот, росту м'язової тканини і підтримки нормального стану імунної системи.

Таким чином, дослідження амінокислотного складу амінокислотного складу сухого витягу з дерев'яної майже звичайного свідчить про перспективність його використання як потенційного природного джерела біологічно активних речовин.

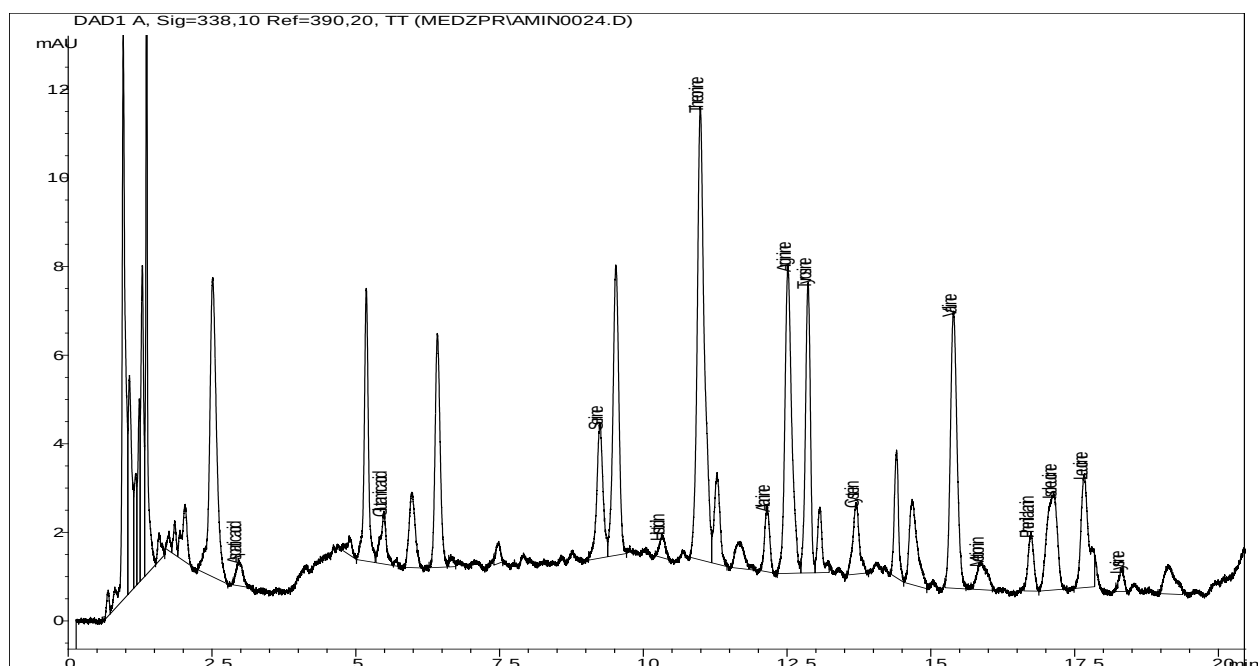


Рис. 1. Високоєфективна рідинна хроматограма вільних амінокислот у ліофільному екстракті деревію майже звичайного

Висновки.

Досліджено якісний склад і кількісний вміст амінокислот у ліофільному екстракті з трави *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka. За результатами ВЕРХ-аналізу ідентифіковано 16 амінокислот, з яких 7 належать до незамінних. Загальна концентрація сполук складала до $446,060 \pm 0,064 \times 10^{-3}$ мг/100 мг.

Література

1. Сучасна фітотерапія [Текст] : навч. посіб. / [С. В. Гарна та ін.] ; Нац. фармацевт. ун-т. - Харків : Друкарня Мадрид, 2016. - 579 с.
2. Міщенко О.В., Стрес у соняшника та методи його подання / О. В. Міщенко, С. В. Поспелов // Перші Сазановські читання: матеріали Всеукр. наук.-практич. конференції, присвяченій 100-річчю заснування Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, 27 листопада 2020 р. Полтава : ПДАА, 2020. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4437648>.
3. Кініченко А. О. Дослідження амінокислотного складу *Portulaca Oleracea* L. та *Portulaca Grandiflora* HOOK / А. О. Кініченко // Фармацевтичний часопис. - 2016. - № 4. - С. 5-7.
4. Дослідження амінокислотного складу рослинної сировини *Carduus nutans* L. та *Carduus acanthoides* L. флори України / Т. І. Баланчук, О. В. Мазулін, Т. В. Опрошанська, Г. В. Мазулін // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. - 2016. - № 2. - С. 43-47.
5. Фармакогностическое изучение видов рода *Achillea* L. / С. Д. Тржецинский, В. И. Мозуль, Г. А. Жернова, Н. С. Фурса // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. - 2014. - № 1. - С. 16-19.
6. Содержание аминокислот в видах рода *Achillea* L. флоры Украины/ГП Смойловская, АВ Мазулин, ЕВ Гречаная//Запорожский медицинский журнал.- 2008.-№ 2 (1).-С. 135-136.

**ВИВЧЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ СКЛАДУ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ
У ЛЮФІЛІЗОВАНОМУ ЕКСТРАКТІ З КОРЕНЕВИЩ З КОРЕНЯМИ
*PLANTAGO MEDIA L.***

Хортецька Т. В., к. фарм. н, **Смойловська Г. П.**, к. фарм. н., **Єренко О. К.**,
к. фарм. н.

Запорізький державний медичний університет, profesor8707@gmail.com

Ключові слова: подорожник середній (*Plantago media L.*), кореневища з коренями, мікро- та макроелементи, атомно-абсорбційна спектроскопія.

На даний час спостерігається підвищення забруднення біоценозів, що порушує взаємодію людини з природою та знижує адаптаційні можливості живих організмів. Ряд антропогенних забруднювачів навколишнього середовища здатні накопичуватися в рослинній сировині: похідні аміаку, солі азотної кислоти, а також продукти їх відновлення (нітрати, нітрити, нітрозаміни), солі важких металів, радіонукліди, хлорорганічні сполуки, пестициди, інсектициди та ін. [1, 2].

Одним з життєво важливих елементів для розвитку та функціонування тварин і рослин, є азот, що входить до складу амінокислот, ферментів, гормонів. Недостатнє надходження азоту викликає у рослин пригнічення росту, виражений хлороз й передчасне в'янення, у людини - розвиток захворювання Квашиоркора, котре пов'язане з недостатньою присутністю білків в організмі. У той же час надмірне накопичення азотовмісних сполук в поверхневих й підземних водах, ґрунтах, продуктах рослинного та тваринного походження біоценозів призводить до порушення в них процесів саморегуляції та поступової деградації. До таких сполук відносять в першу чергу азотні добрива, продукти гниття органічних речовин, комунально-побутові відходи. У токсичних концентраціях вони є причиною як гострих, так і хронічних отруєнь. У разі надлишку нітратів швидкість фотосинтезу перевищує швидкість їх надходження та нітрати накопичуються в різних органах рослин. Крім надмірної кількості азотних добрив, накопичення нітратів в рослинній сировині сприяють дефіциту світла, висока температура та посуха, холодні періоди в процесі вегетації, постійне зволоження ґрунту, незбалансованість складу неорганічних елементів живлення, підвищення кількості гумусу, солей кальцію, застосування стимуляторів росту [3, 4]. Вміст нітратів в овочевій продукції нормується. Небезпечним є використання для харчових та лікарських цілей рослинної сировини з вмістом сполук азоту від 23,7 мг / кг [5, 6].

Нашу увагу привернула ЛРС виду роду подорожник *Plantago L.*, які заготовляють у великих масштабах в природних біоценозах, а також активно культивують в спеціалізованих господарствах, в зв'язку з широким використанням їх як фітопрепарати. У сучасній медицині відомі такі препарати подорожника як «Плантаглюцид», «Сік подорожника», «Ангіолак», «Гербіон», «Дефенорм», «Сироп подорожника від кашлю, Доктор Тайсс», «Мукофальк (апелсин)», «Ехінасал», «ГАСТРОКАЛМ», «КМ-Туссофіт», «Стоптусин Фіто» та ін.

Рослинна сировина подорожника великого, подорожника ланцетного, подорожника яйцевидного є офіційними та включені в Фармакопеї країн Європейського союзу, Великобританії, США, Японії, України, Російської Федерації, Казахстану [7]. Постійно проводяться дослідження складу рослинної сировини різних видів роду *Plantago*. Встановлено накопичення полісахаридів, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот, ірідоїди аукубин і актеозіда, каротиноїдів, вітамінів С та К₁, дубильні речовини, хімічних елементів [8]. У той же час не проводилися дослідження з накопичення в рослинній сировині нітратів та їх похідних у видах роду подорожник, хоча моніторингові спостереження за накопиченням нітратів на території природних біоценозів необхідні для виявлення динаміки забруднення рослинної сировини та відповідних оцінок при проведенні заготовок. Рівень накопичення нітратів в рослинній сировині залежить від ряду факторів: морфологічних особливостей рослин, регіону заготівлі, особливостей біотрансформації сполук азоту в біоценозі, кислотності та вологості ґрунту, інтенсивності сонячної радіації, застосування азотних добрив, можливого антропогенного забруднення [9].

Об'єктом дослідження обрано ліофілізований екстракт з кореневищ з коренями подорожника середнього, котрий зібрано на території Запорізької області. Зразки для визначення елементного складу збирали згідно до методики заготівлі лікарських рослин. Визначення якісного складу та кількісного вмісту макро- та мікроелементів проводили на приладі ДСФ-8 методом атомно-абсорбційної спектроскопії при випарюванні проб з кратерів електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А, напругою 220 В та експозиції 60 с з використанням атомізатора ІВС-28. Вимір інтенсивності ліній у спектрах проб фіксували за допомогою мікрофотометра МФ-4. Підготовлену наважку проби повітряно-сухої рослинної сировини вміщували до кварцового тиглю, змочували розчином кислоти сірчаної, висушували в сушильній шафі за температури 105°C. Тиглі поміщали до холодної муфельної печі. Температуру печі доводили за годину до 500°C, охолоджували. Реагенти, що використовували в приготуванні розчину випробовування, додавали до розчину порівняння в тих же кількостях, що і у випробуванні. Випробування і кожен розчин порівняння поміщали у прилад та реєстрували дані. Для кількісного аналізу користувались штучно виготовленими стандартними зразками, специфічними для виду речовин, призначеними для визначення макро- та мікроеlementів у матеріалах рослинного походження після їх озолення. Для виготовлення основи використовували такі неорганічні сполуки: SiO₂, MgO, CaCO₃, KH₂PO₄, K₂SO₄, KCl, Na₂SO₄. Для кожного з них за результатами фотометрування будували калібрувальну криву залежності середніх значень емісії розчинів порівняння від концентрації та визначали кількість елементів у випробуваному розчині за побудованим калібрувальним графіком. Результати визначення макро- та мікроеlementного складу у листі та кореневищах з коренями подорожника середнього наведено у таблиці 1. Дані атомно-адсорбційної спектрометрії свідчили про наявність у ліофілізованому екстракті з кореневищах з коренями *Plantago media* L. 15 неорганічних елементів.

Таблиця 1 – Вміст макро- та мікроелементів у ліофілізованому екстракті з кореневищ з коренями подорожника середнього, $(\bar{x} \pm \Delta \bar{x})$, $\mu=6$

Хімічний елемент	Кількісний вміст, мг/г, $(\bar{x} \pm \Delta \bar{x})$, $\mu=6$
	ЛЕ з кореневищ та коренів <i>Plantago media</i> L.
Fe	$2,15 \pm 0,95$
Si	$17,35 \pm 0,77$
P	$1,25 \pm 0,08$
Al	$2,15 \pm 0,05$
Mn	$1,01 \pm 0,03$
Mg	$13,00 \pm 0,65$
Pb	$0,0160 \pm 0,0001$
Ni	$0,0065 \pm 0,0001$
Mo	$<0,02$
Ca	$19,50 \pm 0,98$
Cu	$0,0650 \pm 0,03$
Zn	$1,10 \pm 0,01$
Na	$1,13 \pm 0,55$
K	$13,00 \pm 0,01$
Sr	$0,2170 \pm 0,0001$

Вміст хімічних елементів, що мають токсикологічне значення, не перевищував гранично припустимих концентрацій, встановлених загальносанітарними стандартами. У найменшій кількості наявні такі елементи (мг/г): молібден – $<0,02$; стронцій – до $0,2170 \pm 0,0001$; манган – до $1,01 \pm 0,03$. Подорожник середній містить значні кількості мікро- та макроелементів, що дозволяє використовувати їх для профілактики та лікування різних захворювань. Вперше досліджено склад макро- та мікроелементів у ліофілізованому екстракті з кореневищ з коренями подорожника середнього (*Plantago media* L.). Встановлено наявність 15 елементів, серед яких у сировині переважав вміст калію, кальцію, силіцію, магнію, феруму, алюмінію. Отримані результати свідчать про доцільність подальшого вивчення подорожника середнього як перспективної лікарської рослини кровоспинної дії.

Література

1. Arsenic, cadmium and lead in medicinal herbs and their fractionation / S. Arpadjan, G. Çelik, S. Taşkesen, Ş. Güçer. Food Chem. Toxicol. 2008. Vol. 46, N 8. P. 2871-2875.
2. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др.; под ред. Ю.Н. Прокудина. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.
3. Боговін А. В., Пташнік М. М. Фітогенетичні зміни автотрофного блоку трав'янистих екосистем за природно-антропогенного їх відновлення // Зб. наук. праць ННЦ "Інститут землеробства НААН" Вип. 1-2. 2011. С. 139-151.
4. Державні санітарні правила і норми захисту продовольчої сировини та продуктів харчування від забруднення нітрозамінами. ДСанПіН 4.4.2.030 - 99. Додаток N2 замінений на ДГПіН "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах".

5. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.

6. Біологічна хімія / Н. Г. Марінцова, Л. Р. Журахівська, І. І. Губицька, Л. Д. Болібрux та ін. Львів.: Видавництво Львівської політехніки. 2009. 324 с.

7. Adom MB, Taher M, Mutalabisin MF, et al. Chemical constituents and medical benefits of *Plantago major*. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2017 Dec;96:348-360. DOI: 10.1016/j.biopha.2017.09.152.

8. Справочник лекарственных средств VIDAL. Ссылка активна на 20.08.20. <https://www.vidal.ru/drugs>

9. Samuelsen A.B. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* // Journal of Ethopharmacology. 2000. V.71. P. 1-21.

УДК 615.3

ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ ПОДРІБНЕННЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ФІТОЧАЮ

Федько Л.А., м.н.с.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН, E-mail: ukrvilar@ukr.net

Ключові слова: фіточай, фракції подрібнення, органолептичні показники.

Відкриття лікувальних властивостей і культура споживання трав'яних чаїв сягає своїм корінням в далеке минуле. У гомеопатії, фітотерапії та фармацевтичній історії багатьох країн є досвід лікування різних захворювань за допомогою трав. Фітотерапія - це спосіб профілактики та лікування захворювань за допомогою лікарських рослин та трав. «Арсенал» фітотерапії разом з зборами, настоянками, бальзамами та мазями, становлять і фіточай. Фіточай - це рослинний трав'яний чай із лікарської рослинної сировини, який вживають для профілактики і лікування різних хвороб, а також нормалізації роботи внутрішніх органів [1-2].

Фіточай традиційний для українців напій харчового, лікувального та профілактичного спрямування. Розроблені та апробовані на практиці оригінальні їх рецептури уособлюють в собі одвічний досвід народної медицини та інноваційні підходи сучасних наукових досліджень лікарських рослин. Підсумком багаторічної роботи науковців Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН є затвердження ТУ У 15.8-00482312-001:2006 на 20 найменувань «Добавок дієтичних. Фіточаїв». На сьогодні в Дослідній станції лікарських рослин налагоджене виробництво 11 видів найменувань фіточаїв, які користуються найбільшим попитом, а саме: „Козацький”, „Вітамінний”, „Легкий подих”, „Ласунка”, „Чоловіча сила”, „Заспокійливий чай”, „Чарівниця”, „Струмок”, „Цілющий”, „Лагідний” та „Оновлення”.

Існує понад 150 видів лікувальних фіточаїв, для виготовлення яких використовують лікарську рослину сировину. Визначення лікарської рослинної сировини відповідно Державної Фармакопеї України (ДФУ) – це “переважно цілі, фрагментовані або ламані рослини. Виробництво фіточаїв складається з декількох етапів. Найважливішим етапом є підготовка компонентів рослин у

точно відмірюваних пропорціях, від чого залежить якість фіточаю та його дія на організм. Такої точності можливо досягнути коли виконані всі попередні етапи, зокрема подрібнення лікарської рослинної сировини [3-4].

Подрібнення проводять відповідно до кожного виду сировини з урахуванням її фізичної структури і розміру часток згідно з діючою НТД на фіточай. Так як на сьогодні існує різне обладнання для подрібнення, кожний виробник для свого виробництва складає певну технологічну лінію для відповідної продукції. Фіточай, вироблений за одним прописом, на різних виробництвах, має однакову профілактичну або лікувальну дію на організм людини, але може мати різні смакові якості.

Нами проведено порівняння органолептичних показників фіточаю «Вітамінний», який рекомендовано вживати до раціону харчування як додаткове джерело вітамінів для загального зміцнення організму. До його складу входять плоди шипшини, плоди горобини, листя ожини, листя кропиви, листя м'яти, трава ехінацеї. Фіточай виготовленого із подрібненої сировини різних фракцій – крупних розмірів часток (до 10 мм), середніх (до 5-7 мм) та дрібних (до 2 мм). Для заварювання всіх трьох фракцій було взято однакові наважки (5 г), однаковий посуд (скляна колба), заварювання тривало однаковий час (15 хвилин). В результаті визначення органолептичних показників було встановлено, що фіточай з крупних розмірів часток сировини мав достатньо ніжний аромат, але недостатньо яскравий і слабо насичений колір та середньої терпкості смак. При заварюванні середньої фракції розмірів часток сировини органолептичні показники були наступними – аромат ніжний, виражений; колір - яскравий, насичений, а смак приємної терпкості, з вираженим відчуттям присутності сировини за прописом. При використанні дрібної фракції подрібненої сировини встановлено наступні показники – аромат слабо виражений, колір - інтенсивний, непрозорий та смак слабо терпкий.

Отже, результати проведених визначень свідчать, що при виготовленні фіточаю, використання фракції середніх розмірів часток подрібненої лікарської сировини має найкращі органолептичні показники. Така фракція найбільше відповідає вимогам розмірів часток, встановлених ДФУ.

Література

1. Горгиладзе Д.А., Солдатенков П.А., Пинаев Р.Н. Фитовед: от теории к практике. – Барнаул, 2012.
2. Біологічноактивні речовини лікарських рослин /Мітченко Ф.А., Шураєва Т.К. - К: Видавн. Поліграфічний центр „Київський університет”, 2008. – 352 с.
3. Державна Фармакропея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т.3. – 732 с. - ISBN 978-966-96478-9-4
4. Забезпечення, контроль якості і стандартизація лікарських засобів: Навчально-методичний посібник/ За редакцією професора Н.О.Ветютневої-Вінниця, ПП «ТД» Едельвейс і К», 2016.-505 с.

УДК 633.88: 581.5

АНТРОПОТОЛЕРАНТНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Баяндина И. И., доцент

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, Российская Федерация, bayandina@ngs.ru

Ключевые слова: антропотолерантность, лекарственные растения, рудералы.

Современное развитие цивилизации приводит ко все большему влиянию антропогенного фактора на развитие и существование всех живых организмов. Антропотолерантность отдельных видов растений и растительных сообществ – это устойчивость их к воздействию антропогенных факторов. Растения отличаются по её уровню: есть растения, которые хорошо себя чувствуют в условиях нарушенных местообитаний и высокой антропогенной нагрузки, а есть растения, которые способны существовать только в природных и близким к ним условиях [1]. Следует отметить, что для большинства лекарственных растений не проводились исследования по определению их антропотолерантности. В XXI веке влияние человека на биосферу усиливается, поэтому изучение антропотолерантности растений становится все более актуальным.

Анализ экологических стратегий культивируемых лекарственных растений показывает, что большинство растений, выдерживающих сильную антропогенную нагрузку, являются эксплерентами (по Раменскому) или R-стратегами или рудералами (по Грайму), т.е. растениями богатых местообитаний, но произрастающие в условиях низкой конкуренции. Большинство эксплерентов – однолетники или реже малолетники с высокими энергетическими расходами на размножение (репродуктивным усилием). К интенсивному семенному размножению нередко добавляется вегетативное размножение, например корневищами и корневыми отпрысками. К таким растениям относятся следующие лекарственные растения: василек синий, зверобой продырявленный, кориандр посевной, крапива двудомная, красавка белладонна, мята перечная, ноготки лекарственные (календула), одуванчик лекарственный, пастушья сумка, подорожник большой, пустырник сердечный и пятилопастный, ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, укроп пахучий, фиалка полевая и трехцветная, чистотел большой и многие другие. Данные растения легко вводятся в культуру, хорошо растут на нарушенных землях (вспаханной почве), дают много семян и часто имеют вегетативное размножение.

Одним из самых важных аспектов антропотолерантности являются адаптация растений к повышенному содержанию тяжелых металлов при помощи вторичных метаболитов и влияния химических элементов на накопление некоторых фенольных соединений, в том числе для растений концентраторов и сверхконцентраторов элементов [2]. Нами с соавторами были исследованы два вида лекарственных растений зверобой продырявленный *Hypericum perforatum* L. и пустырник пятилопастный *Leonurus quinquelobatus*

Gilib при выращивании в трех регионах Западной Сибири с разной степенью антропогенной нагрузки, определено содержание действующих веществ и содержание тяжелых металлов и показано, что их содержание соответствует требованиям нормативных документов, что позволяет сделать вывод о потенциальной безопасности растительного сырья, выращенного даже в экологически неблагоприятных регионах [3, 4].

Площади, занятые сельскохозяйственными угодьями, в России занимают 22,3%, из них 58,8% – пашня, 28,9% – пастбища, 9,5% – сенокосы, 0,6% – многолетние насаждения, 2,2% – залежи [5]. В современных условиях, когда почти все земли, пригодные для сельского хозяйства, интенсивно используются, перспективным является перепрофилировать часть менее плодородных земель на выращивание лекарственных растений. Некоторые лекарственные растения обогащают почву азотом из-за азотфиксирующих симбионтов: облепиха крушиновидная, ольха серая и черная, бобовые растения. Некоторые лекарственные растения могут расти на засоленных почвах, например солодка голая и уральская, что позволяет использовать заброшенные засоленные почвы.

Увеличение площади сельскохозяйственных угодий возможно за счет развития городского сельского хозяйства (сити-фермерства, urban agriculture). Сейчас интенсивно разрабатываются методы выращивания декоративных, овощных и зеленных растений для сити-фермерства. Разработаны методы выращивания микрозелени: зеленый базилик, амарант, подсолнечник, мята, петрушка, укроп, горчица; пряных трав: мини рукола, базилик лимонный, мята, портулак, горчица листовая, кинза, эстрагон, красный базилик, шалфей, орегано, тимьян, розмарин, стевия [6]. Это позволит использовать пустующие в городах ресурсы, улучшить окружающую среду (снизить содержание углекислого газа, озона и твердых частиц в атмосфере) и повысить продовольственную безопасность.

Проблемы, которые следует решать: определять лимитирующие антропогенные факторы, вызывающие стресс; изучить биохимические, физиологические, анатомические, морфологические, популяционные, биоценоотические реакции растений на антропогенные факторы.

В условиях растущего влияния человека на природу необходимо создавать ассортимент растений для разного уровня антропогенной нагрузки, уметь определять стрессовые состояния растений и выбирать для выращивания растения с высокой антропотолерантностью.

Литература

1. Бойко А.В. Оценка антропотолерантности видов рода *Artemisia* L., произрастающих в Украине // Промышленная ботаника. 2006. № 6. С. 55-59.
2. Баяндина И.И., Загурская Ю.В. Взаимосвязь вторичного метаболизма и химических элементов в лекарственных растениях // Сибирский медицинский журнал (г. Иркутск). 2014. №8. С. 107–111.
3. Загурская Ю.В., Баяндина И.И., Сиромля Т.И., Сысо А.И., Дымина Е.В., Вронская О.О., Казанцева Л.М. Качество сырья лекарственных растений при выращивании в антропогенно нарушенных регионах Западной Сибири на

примере *Hypericum perforatum* L. и *Leonurus quinquelobatus* Gilib. // Химия растительного сырья. 2013. №4. С. 141–150.

4. Siromlya T.I., Zagurskaya Yu.V., Bayandina I.I. The elemental composition of *Hypericum perforatum* plants sampled in environmentally different habitats by the example of West Siberia // Botanica Pacifica: a Journal of Plant Science and Conservation. 2020. Т. 9. № 2. С. 127-132.

5. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2018 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 340 с.
<https://mcx.gov.ru/upload/iblock/a57/a57827a15fe53dd852e66eb3bd2fc733.pdf>

6. Технологии для выращивания натуральных овощей, ягод и зелени
<https://ifarmproject.ru>

УДК 631.524: 633.88

РОСЛИНИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» З ЛІКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ У ВЕРТИКАЛЬНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ

Дойко Н. М., к.б.н., наук, Катревич М. В., Морозова М. В.

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України,
alexandriapark@ukr.net

Ключові слова: лікарські рослини, вертикальне озеленення, дендропарк «Олександрія».

Багато лікарських рослин красиві і цілком гідно, займають місце в декоративному озелененні. Вони дуже перспективні в декоративному садівництві та придатні для озеленення не тільки присадибних ділянок, але і при створенні квітників у місцях загального користування. Для розміщення рослин можна використовувати всі ті ж ландшафтні форми, що і при посадці декоративних рослин: гірки і рокарії; миксбордери і рабатки; клумби і бордюри [10]. Серед рослин з лікарськими властивостями є група, за допомогою якої можна створювати високодекоративні вертикальні композиції. При створенні різноманітних ландшафтних форм необхідно враховувати колірну гамму використовуваних рослин, лікувальну дію, гармонійне поєднання рослин між собою, період цвітіння, а також потрібно звернути увагу відсутність побічних ефектів особливо при творенні насаджень на дитячих майданчиках.

В роботі представлено перелік ліан колекції дендропарку «Олександрія» з лікарськими властивостями, які можна з успіхом використовувати для створення високодекоративних насаджень. По терміну початку і тривалості вегетації ліани, що зростають у парку, умовно поділено на декілька груп.

Actinidia arguta (Sieb. et Zucc.) Planch. Феногрупа РР (початок вегетації 1 половина березня – закінчення 1 декада жовтня). Для виготовлення лікарських засобів використовують листя, пагони, плоди, насіння [1, 6, 9, 16].

Декоративні якості: листя, білі квіти, плоди зеленого кольору. Використання: перголи, берсо, альтанки, паркан.

Actinidia kolomicta (Maxim.) Maxim. Феногрупа РР. Для виготовлення лікарських засобів використовують коріння, листя, плоди [1, 6, 9, 16].

Декоративні якості: листя, білі квіти, плоди зеленого кольору. Використання: перголи, берсо, альтанки, паркан.

Akebia quinata (Houtt.) Dechne. Феногрупа РС. Використовують пагони, молоді бруньки, квіти, плоди [11, 15].

Декоративні якості: п'ятипальчате листя, квітки духмяні фіолетово-пурпурові, в умовах парку не плодоносить. Використання: альтанки, трельяжі.

Aristolochia manshuriensis Kom. (1958) Феногрупа РР.

Для виготовлення лікарських засобів використовують кору, пагони, підземна частина [12, 15].

Декоративні якості: велике листя, коричнево-темно-пурпурові квіти у формі підкови, плоди зеленого кольору. Використання: альтанки, перголи, високі опори, шпалери.

Campsis grandiflora (Thunb.) Loisel. Феногрупа ПР (початок вегетації у 2 декаді квітня). Для виготовлення лікарських засобів використовують квіти [17].

Декоративні якості: пірчате листя, квіти червоні, плоди світло-сіро-коричневі. Використання: стіни, опори, високі паркани, можна формувати штаб. Увага може засмічувати територію.

Campsis radicans (L.) Seem. ex Bureau. Феногрупа ПР. Для виготовлення лікарських засобів використовують квіти [2].

Декоративні якості: пірчате листя, квіти дрібніше ніж у *C. grandiflora*, світло-червоні, плоди світло-сіро-коричневі. Використання: стіни, опори, високі паркани, можна формувати штаб. Може засмічувати територію.

Celastrus orbiculata Thunb. Феногрупа СР (вегетація починається у другої декади березня – 1 декада квітня). Для виготовлення лікарських засобів використовують коріння, листя [4, 16].

Декоративні якості: в осені лимонно-жовте листя, плоди жовті коробочки з яскраво-оранжевим арілюсом. Використання: стіни, високі паркани, стовби.

Clematis tangutica (Maxim.) Korsh. Феногрупа СС. Для виготовлення лікарських засобів використовують листя, плоди [8, 15].

Декоративні якості: непарно-пірчате листя, квіти дзвоникоподібні жовті, плоди. Використання: альтанки, високі опори, трельяжі.

Clematis vitalba L. Феногрупа СП. Використовують пагони, листя, квіти, бруньки [9].

Декоративні якості: непарно-пірчате листя, яке тримається до морозів, білі дуже запашні квіти, плоди. Використання: альтанки, високі опори, трельяжі.

Hedera helix L. Феногрупа ПС (Набухання бруньок у 2 декаді квітня, закінчення – середина жовтня). Для виготовлення лікарських засобів використовують листя [6, 9, 10].

Декоративні якості: вічнозелені листя, в умовах парку не цвіте. Використання: глухі паркани, стіни, стовбури дерев.

Humulus lupulus L. (невідомо) Багаторічна трав'яниста рослина. Для виготовлення лікарських засобів використовують супліддя [6, 9].

Декоративні якості: листя, супліддя. Використання: легкий паркан, високі опори. Може засмічувати територію.

Lonicera caprifolium L. Феногрупа РС. Для виготовлення лікарських засобів використовують листя, стебла, квіти [7, 9].

Декоративні якості: листя, жовтуваті духмяні квіти, плоди яскраво-оранжеві. Використання: невеликі загорожі та окремо стоячі трельяжі, альтанки, берсо.

Lonicera japonica Thunb. Феногрупа РП. Для виготовлення лікарських засобів використовують бруньки, листя, стебла, квіти [14].

Декоративні якості: листя, білі дуже духмяні квіти, в умовах парку не плодоносить. Використання: невеликі загорожі та окремо стоячі трельяжі, альтанки, берсо.

Lonicera x tellmanniana Magyar ex H.L. Späth Феногрупа РП. Для виготовлення лікарських засобів використовують листя, плоди [6].

Декоративні якості: листки зверху яскраво-зелені, знизу – сизуваті, квіти яскраво мідно-жовті, плоди жовто-оранжеві. Загорожі, окремо стоячі трельяжі, альтанки, берсо.

Menispermum dauricum DC. Феногрупа СР. Для виготовлення лікарських засобів використовують корені, пагони, листя, плоди [5, 11, 12].

Декоративні якості: 3-5 лопатево блискуче листя, квіти білувато-зеленкуваті. В умовах парку не плодоносить. Використання: альтанки, невисокі до 2 м опори, трельяжі.

Schisandra chinensis (Turcz.) Baill. Феногрупа РС. Для виготовлення лікарських засобів використовують плоди, насіння, коріння, кору, плодоніжки [4, 5, 6, 9].

Декоративні якості: листя, білі дуже запашні квіти, плоди яскраво-червоні, блискучі. Використання: високі опори, альтанки, трельяжі, берсо.

Декоративні якості: квітки фіолетово-пурпурові, плоди коралово-червоні. Використання: опори.

Solanum dulcamara L. Феногрупа СС. Для виготовлення лікарських засобів використовують молоді пагони, листя, плоди [9].

Декоративні якості: квітки з п'ятироздільної ліловою коронкою добре гармонують з яскраво-жовтими пиляками, плоди яскраво-червоні. Використання: загорожі до 2 м, окремо стоячі трельяжі.

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. Феногрупа СС. Для виготовлення лікарських засобів використовують стебла, листя, плоди [16].

Декоративні якості: велике пальчасто-складне листя восени пурпурове, плоди сине-чорні з сизуватим нальотом. Використання: високі опори, стовби, гірлянди, альтанки, перголи, берсо. При недостатньому догляді,

Parthenocissus tricuspidata (Sieb. & Zucc.) Planch. Феногрупа РС. Для виготовлення лікарських засобів використовують стебла, листя [16].

Декоративні якості: велике різне за формою листя восени становиться червоним, плоди синювато-чорні з м'яким сизуватим нальотом. Використання: високі суцільні паркани, стіни.

Vitis amurensis Rupr. Феногрупа СР. Для виготовлення лікарських засобів використовують пагони, плоди [5, 16].

Декоративні якості: велике лопатеве листя восені кармінно-червоне, плоди темно-сині, майже чорні. Використання: високі опори, стіни.

Vitis vinifera L. Феногрупа СР. Для виготовлення лікарських засобів використовують листя, плоди, насіння [6, 9, 13].

Декоративні якості: велике лопатеве листя, колір плодів залежить від сорту. Використання: високі опори.

Wisteria sinensis (Sims) Sweet. Феногрупа СС. Для виготовлення лікарських засобів використовують листя, квіти [3].

Декоративні якості: пірчасте листя, пурпурові квітки зібрані у великі китиці, в умовах парку не плодоносить. Використання: високі опори, альтанки, перголи, берсо, можна формувати штаб.

Асортимент витких рослин настільки великий, що в період цвітіння можна створити композицію в певній гамі: рожевої, пурпуровій, жовтої або білій, по осінньому забарвленню листя: зелене, лимонно-жовте, пурпурове, а також види з запашними квітами можна використовувати в аромосадах.

Література

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / гл. ред. П.С. Чиков. – М., 1983. – 340 с.

2. Бжихатлова М.А., Андреева О.А., Оганесян Э.Т., Воронков А.В., Геращенко А.Д. Фенольные соединения листьев кампсиса укореняющегося // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22562> (дата обращения: 09.03.2021).

3. Георгиевский В.П., Комисаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1990. – 333 с.

4. Денисов Н.И. Деревянистые лианы (Лекция для учителей биологии). URL: <https://botsad.ru/menu/activity/articles/denisov-ni/derevyanistyeliany> (дата обращения: 07.04.2016).

5. Денисов Н.И. Деревянистые лианы Российского Дальнего Востока (биология, интродукция, использование, охрана): автореф. дис. ...докт. биол. наук. Владивосток. 2004. 46 с.

6. Каталог лікарських рослин ботанічних садів і дендропарків України: Довідниковий посібник / За ред. А.П. Лебеди. – Київ: Академперіодіка, 2009. – 160 с.

7. Кутателадзе Ш. Лоогашвили И. Дикорастущие эфиронсы Грузии. – Тбилиси, 1968. – 50 с.

8. Лекарственная продукция из натуральных растений. URL: <https://lektrava.ru/encyclopedia/lomonos-vinogradolistnyy/>

9. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзинський. – К.: Вид-во «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.:іл.

10. Маланкина Л.Е. Лекарственные растения для малого сада, балконов и патио. URL: http://www.greeninfo.ru/landscape/flower_beds/lekarstvennie-rasteniya-dlja-malogosada-balkonov-i-patio_art.html (дата обращения: 07.04.2016).
11. Международная сеть садоводов. URL: <https://ogorodniki.com/catalog/akebiia-piaternaia> (дата звертания 14.03.2021).
12. Наконечная О.В., Журавлев Ю.Н., Булгаков В.П., Корень О.Г., Сундукова Е.В. Род Кирказон на Дальнем Востоке России (*Aristolochia manshuriensis* Kom. и *A. contorta* Bunge). – Владивосток: Дальнаука, 2014. – 153 с.
13. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (Фитотерапия). 3-е издание, стереотипное. – М.: Металлургия, 1989. – 428 с.
14. Сяофэй Шан, Ху Пан, Маосин Ли, Сяолоу Мяо, Хун Дин. *Lonicera japonica* Thunb: этнофармакология, фитохимия и фармакология важной традиционной китайской медицины. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7127058> (дата звернения 25.03.2021)
15. Шретер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока – М.: Медицина, 1975. – 324 с.
16. *Parthenocissus quinquefolia*. URL: <http://ecosystema.ru/08nature/fruits/022.htm> (дата звертания 14.03.2021).
17. Wang Wencai (王文采), Michael J. Warnock. 9. *Campsis* // Флора Китая = Flora of China. – 2001. – Т. 18. – С. 220. (англ.) URL: <https://lektrava.ru/encyclopedia/kampsis/> (дата обращения: 09.03.2021)

УДК 581.1

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ESCHINACEAE PURPUREA(L.) MOENCH В УСЛОВИИХ
МИРЗАЧУЛСКОГО ОАЗИСА**

Эргашева Н.А., преподаватель кафедры «Лекарственных растений и ботаника», **Нажмидинова Д.А.**, студентка 2-курса
Гулистанский государственный университет, Республика Узбекистан
dilinaajmiddinova@gmail.com

Ключевые слова: лекарственные растения, эхинацея пурпурная, рост и развитие, листья, цветки, урожай.

На сегодняшний день в мире известно около 500 тысяч растений, 5 % из них являются лекарственными растениями с фармакологической активностью. Около 80 % существующих фармакологических препаратов получают из лекарственных растений, но сырьё большинства видов растений недостаточно. Исходя из этого, выявление ресурсов перспективных лекарственных видов для обеспечения фармацевтической промышленности растительным сырьём и

разработка методов их выращивания имеют важное научно-практическое значение.

В связи с возрастающей потребностью получения лекарственных препаратов из растений возникает острая необходимость культивирования многих видов, особенно если учесть, что сбор сырья из дикорастущих растений чаще не выгоден по экономическим соображениям. Возникает необходимость промышленного производства лекарственного растительного сырья [1]. Проблема повышения иммунитета человеческого организма к различным заболеваниям является одной из острейших на сегодняшний день. Ведётся работа по выявлению растений, обладающих иммуномодулирующими и противовирусными свойствами. Одним из таких растений является известная многим цветоводам эхинацея пурпурная [5]. Эхинацея пурпурная *Echinacea purpurea* семейства астровых, ещё недавно мало известная в Узбекистане, становится все более популярной благодаря универсальности применения. Эхинацея пурпурная – одно из многих красивых растений, пришедших к нам с Североамериканского континента около 300 лет назад, занимает особое место в садах Европы. Американцы называют эхинацею *purple coneflower*, что переводится «пурпурный цветок – шишка» [3].

Впервые лечебный опыт применения травы индейцами Великих равнин обобщил американец Х.К. Майер, еще в 1870 г. Аборигены использовали растение буквально против всех напастей – от насморка до укуса змей.

С конца XVIII столетия эхинацея уже была включена в фармакопею США, а в конце XIX и в начале XX вв. стала в этой стране самым популярным лекарственным растением. Родиной эхинацеи пурпурной является Северная Америка. Индейцы этому растению дали название «Дар прерий» из-за его целебных свойств. Это многолетнее травянистое, красиво цветущее растение разводится в садах в южной и средней полосах европейской части России. Основные посевы ее расположены на зональных станциях ВИЛАР: Северо-Кавказкой, Самарской и Белгородской областях.

Особенно важно, что положительный эффект лечения препаратами эхинацеи отмечается при нарушении обмена веществ и при воздействии токсических химических соединений на организм, ионизирующей радиации, действия ультрафиолетовых лучей, сильных препаратов химиотерапии, длительном приеме антибиотиков. В экстремальных ситуациях эхинацея ярко проявляет свойства адаптогена. Эхинацея – отличный медонос, имеющий высокую нектаропродуктивность. По этому показателю она приравнивается к гречихе посевной [2, 4].

Наиболее полная реализация биоклиматического потенциала культуры достигается только при условии применения таких технологических приемов возделывания, которые в наибольшей степени отвечают ее биологическим особенностям. Основными критериями оценки биологических особенностей лекарственных трав являются изучение особенностей прорастания семян растений при интродукции. Но до настоящего времени нет разработанной научно-обоснованной технологии возделывания этого ценного лекарственного растения в условиях Республики Узбекистан. Поэтому целью проведенных

исследований являлось изучение биоморфологических особенностей *Echinacea purpurea* условиях Мирзачулского оазиса. Исследования проводилось, в 2017-2019 гг. на орошаемых территориях Сырдарьинской области Узбекистана. Результаты показывают, что первый и второй год роста и развития в условиях Мирзачуля, средняя высота стеблестоя растений составляет от 90 до 160 см. Имеет стержневой корень, который развивается в короткое корневище с многочисленными тонкими корнями. Прикорневые листья на длинных черешках, зелёные, крупные (20-28 на 10-16 см), с пятью главными выступающими жилками, жёсткие, шероховатые, продолговато-яйцевидной формы с оттянутой верхушкой, образуют большую розетку. Стеблевые листья редкие, мельче прикорневых, продолговато-яйцевидные или ланцетные, сидячие или почти сидячие с тремя главными жилками. С наружной стороны – шершавые, голые или рассеянно-коротковолосистые, светло-зелёные с антоцианов окраской нижней части и гипокотилия, простые и ветвистые. Генеративных побегов 3-7. Все побеги и ветви заканчиваются соцветиями разной величины или их бутонами. Соцветия – одиночные корзинки, крупные 10-15 см. Лепестки узкие, длиной 2-5 см, отогнуты вниз и имеют в массе розовую окраску с варьированием от малиновой до тускло-розовой. Многочисленные срединные трубчатые желтовато-пурпуровые цветки размером до 4 мм расположены на цветоложе, которое из ровного становится сильно выпуклым.

В первый год вегетации (год посева) зацветает 4 %, во второй год – 100 % растений. Период от начала вегетации до начала цветения составляет 60-85 дней и цветение продолжительное и длится 60-70 дней с июля по октябрь. Плоды – буровато-серые, семечки четырёхгранной обратно пирамидальной формы, зауженной у основания. Масса 1000 семян 4,5-5,0 г. В первый год жизни после посева всходы появляются через 10-20 дней. Ранним всходам способствуют наличие влаги и тепла в почве, отсутствие почвенной поверхностной корки. Ещё через две недели начинается интенсивное образование листовой розетки и в этой фазе большинство растений уходит в свою первую зиму. При весеннем посеве 3-5 % растений развиваются по яровому типу. Они зацветают в конце августа, сентябре, но до окончания вегетационного периода не успевают образовать полноценные семена. В августе на корневищах начинают закладываться зимующие почки.

Перед уходом в зиму высота основного яруса однолетних растений составляет 30-45 см. На второй и последующие годы жизни весеннее отрастание растений отмечается 22-27 марта, стебление (появление генеративных стеблей) – 12-21 мая, бутонизация – 5-15 июня, начало цветения – 6-15 июля, уборочная спелость семян – 15-30 сентября. Неинтенсивное цветение продолжается до зимних заморозков, которые начинаются в конце сентября, октябре. Цветки активно посещаются пчёлами, бабочками и другими насекомыми. Семена вызревают лишь в первых соцветиях. Сырьевая фаза (заготовка всего растения на лекарственное сырье) наступает при окончании массового цветения. У растений второго года жизни в этот период отмечается максимальный урожай и наилучшее соотношение общей массы и её качества.

Литература

1. Глуховцев, В.В. Практикум по основам научных исследований в агрономии / В.В. Глуховцев, В.Г. Кириченко, С.Н. Зудилин. – М.: Колос, 2006. – 238 с.
2. Живчикова, Р.И. Биология, морфология и особенности культуры нового сорта. эхинацеи пурпурной / Р.И. Живчикова, А.И. Живчиков. – М.: Наука, 1998. – С. 45-56.
3. Курганская, С.А. Эхинацея пурпурная / С.А. Курганская // Биология. – № 47. – С. 10.
4. Меньшова, В.А. Медоносное значение *Echinacea purpurea* (L.) Moench, интродуцированной на Украину / В.А. Меньшова, Г.К. Смык, А.А. Ерастов // Растительные ресурсы. – 1987. – Вып.4. – С. 612-616.
5. Поляков, А. Лечебный «ёж» / А. Поляков, И. Тарасенков // Сад и огород. – 2002. – № 6. – С. 51-52.

УДК 351: 502

МЕХАНІЗМИ І ВІДПОВІДНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЯК ОСНОВНИЙ ФАКТОР ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ СИРОВИНИ

Клевцова Н. В., аспірант кафедри публічного управління та права
Дніпровської академії неперервної освіти, kn720116@gmail.com

Ключові слова: ГАСР, ВООЗ, стандартизація, рослинна сировина.

Програма реабілітації та раціонального використання природних лікувальних ресурсів передбачає: державні стандарти, видання карти і кадастрів на всі складові природних лікувальних ресурсів, здійснення наукових розробок стосовно оцінки перспективних рекреаційних територій держаного значення, складання територіальних комплексних схем охорони довкілля основних курортно-рекреаційних регіонів України [1]. Збереження і розширення територій з природним станом ландшафту, посилення природоохоронної діяльності на заповідних і рекреаційних територіях, збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, заповідна справа є основними пріоритетами охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів.

Загальні питання процесу екологізації висвітлено у працях В.Шевчука, В. Навроцького, порівняння способів і методів екологічного управління в різних країнах світу є в праці В. Лозанського, екологічні аспекти регіонального розвитку досліджено у праці Б. Буркінського, Н. Ковальової.

Стислий виклад методики досліджень, їх результати. Існуючі рекомендації ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я) щодо того, як поліпшити стандартизацію препаратів рослинного походження [2]. Прийнята система стандартизації дозволяє охарактеризувати ті види рослинної сировини, які є вихідною сировиною для виготовлення готового лікарського препарату, для препаратів рослинного походження існує низка додаткових обмежень та особливостей з огляду на те, що переважна більшість з них містить досить

широкий спектр діючих речовин. У глобальному контексті забезпечення якості BOOЗ з GACP (GOOD AGRICULTURAL and COLLECTION PRACTICE - Належна практика культивування та збирання лікарських рослин) для лікарських рослин насамперед призначена для впровадження загальних технічних керівних принципів для отримання лікарсько-рослинних матеріалів високої якості для серійного виробництва рослинних продуктів, кваліфікованих як лікарські засоби [3].

Ця настанова призначена заохочувати та підтримувати методи розведення та збору лікарських рослин належної якості у такий спосіб. Що сприяє збереженню лікарських рослин та навколишнього середовища загалом. Розробка механізмів щодо збереження якості лікарських рослин має проходити на державному рівні. Лікарське рослинництво має стати високорентабельним, прибутковим напрямом, що потребує подальшого розвитку в цій галузі господарства. Здатність країни виробляти ліки з власної сировини є показником економічної розвиненості держави, підтвердженням інноваційної моделі її розвитку. Відповідними заходами щодо збереження якості рослин є: підтримка вітчизняного товаровиробника, раціональне використання і охорона земель, упровадження сучасних методів управління і системи постійно діючого контролю за показниками якості та безпеки на всіх етапах виробництва сировини [4].

На думку автора заслуговує уваги оновлення структури видового асортименту лікарських препаратів, який отримуємо внаслідок перероблення основних видів рослинної лікарської сировини, аналіз ринку експорту продукції як у вигляді сировини, так і засобів, отриманих після перероблення рослинної сировини. Урахування можливостей вирощування тих рослин, які довгий час заготовляли з дикорослої сфери, оцінка кількості таких рослин, механізм вирощування, зберігання і використання в медичній галузі. До того ж гострим питанням є збереження існуючого розмаїття і якості лікарських рослин. Щорічно зростає потреба у лікарських рослинах за рахунок створення нових лікарських засобів з рослинної сировини.

В перспективі в Україні є можливість збільшити виробництво лікарської сировини, підвищити інтенсивність обробки лікарських культур, забезпечити національну безпеку держави у сфері постачання населенню лікарських препаратів рослинного походження.

Висновки. Організація державою виведення на сучасний рівень виробництва екологічно безпечної сировини є одним з ключових факторів подальшого розвитку цієї галузі використання природних ресурсів.

Література

1. Постанова Верховної Ради України Про основні напрямки державної політики України у галузі охорони довкілля. Використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки №188/98 – ВР ст. 248 URL: <http://ips.lsgazakon.net>

2. Матюшенко О. І. Досвід управління охороною навколишнього середовища в економічно розвинутих країнах. Серія: Державне управління. 2013. №4(44). С. 37-42.

3. Сологуб Ю.О. Інституційне забезпечення лікарського рослинництва в Україні. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2018. №1(129). С. 116-120.

4. Фурдичко О.І., Нікітюк Ю.А. Стратегічні пріоритети державної політики розвитку лікарського рослинництва в Україні. Економіка АПК. 2015.№9. С. 8-12.

УДК 550.4

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ЛІКАРСЬКИМИ РОСЛИНАМИ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

Крюченко Н.О.¹, д.г.н., професор, Жовинський Е.Я.¹, д. гео.-мін. н, професор, член-кор. НАН України, Папарига П.С.², к. геол.н.

1–Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України, office.igmr@gmail.com

2–Карпатський біосферний заповідник Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, cbr-rakhiv@ukr.net

Ключові слова:

Постановка питання. Метою роботи є виявлення особливостей накопичення хімічних елементів (Cu, Co, Zn) дикорослими кущами – лохина (*Vaccinium corymbosum*) та ялівець (*Juniperus communis subsp. Communis*) Свидовецького масиву Карпатського біосферного заповідника (КБЗ).

У фармакології та народній медицині використовують шишкоягоди ялівцю як сечогінний засіб при хворобах сечових і статевих шляхів, а також як відхаркувальний і дезінфекційний засіб, ягоди лохини містять багато антиоксидантів, що запобігають розвитку онкологічних, серцево-судинних, очних, шкірних захворювань.

Біогеохімічні дослідження проведено на двох ділянках – озеро Ворожеське та полонина Герашаська (рис. 1).



Рис. 1. Схема розташування ділянок досліджень

Ділянки дослідження віднесені до високогірського (1400–1700м) висотного поясу Українських Карпат. Ділянка – озеро Ворожеське розташована на висоті 1450 м над рівнем моря; ділянка – полонина Герашаська розташована на висоті 1633 м над рівнем моря. Ґрунти – супіщано-суглинисті, рН 4–6. Нами проаналізовано вміст мікроелементів – Zn, Cu, Co у рослинах (ялівець, лохина) на досліджуваних ділянках для можливості рекомендацій, щодо їх концентраторів.

Огляд літератури. Особливостям накопичення мікроелементів лікарськими рослинами Карпатського біосферного заповідника (КБЗ) приділено вкрай мало уваги. Зазвичай, дослідження стосуються питань поширення рослин на території КБЗ [1]. Нами опубліковано монографії, де частково розглядаються питання накопичення рослинами території КБЗ мікроелементів [2, 3].

Методика досліджень. Матеріалом для досліджень були проби поверхневих відкладів (ґрунтів) і дикорослих кущів – лохина та ялівець (листя). Зразки ґрунтів та рослинності автори відібрали за період серпень-вересень 2019 року. Критеріями вибору фітооб'єктів для геохімічного випробування була їх повсюдна присутність в пунктах комплексного геохімічного опробування (проби рослинності відбирались в пунктах опробування поверхневих відкладів). Всього відібрано по 30 проб ґрунту та по 25 проб рослинності з кожної ділянки.

Кількісний валовий хімічний аналіз ґрунтів і золи рослин виконували на спектрографі Сатурн–3 з графітовою пічкою в хіміко-аналітичному центрі Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України. При дослідженні рослинності використано такий показник, як коефіцієнт біологічного поглинання (A_x), який дорівнює відношенню вмісту елемента в золі рослин до його вмісту у ґрунті, на якому росте ця рослина. Статистичний аналіз даних виконували за програмою Statistica 10.

Результати досліджень. Біогеохімічні дослідження спиралися на визначення хімічного складу частин рослин (листя), та на інтерпретації даних шляхом розрахунку коефіцієнтів біологічного поглинання – A_x (рис. 2).

Щодо цинку, то добова потреба людини в цьому елементі становить 12–16 мг для дорослих і 4–6 мг для дітей [4]. При дефіциті цинку спостерігається затримка росту, перезбудження нервової системи і швидке стомлення. Визначено, що концентраторами цинку є листя кущів лохини пол. Герашаська (400–500 мг/кг) та ялівця сибірського (280–350 мг/кг), тоді як на ділянці оз. Ворожеське – в 3–4 рази менше. Це також пояснюється особливостями біологічного поглинання, який становить 20–25 (енергійне біологічне накопичення) цинку з ґрунтів на території полонини Герашаська і у 10 разів менше на ділянці – оз. Ворожеське. Добова потреба міді для організму дорослої людини – 1,5 мг. Кількість міді в ґрунті, необхідне для оптимального забезпечення рослин коливається в межах 5–20 мг/кг (у ґрунтах ділянок, що досліджувалися 10–80 мг/кг). Вміст міді у листках досліджуваних кущів становить: лохина – 70–80 мг/кг (полонина Герашаська) і у 2 рази менше – оз. Ворожеське, для ялівця вміст однаковий – 40–55 мг/кг. Щодо біологічного

поглинання – то значення коефіцієнту однаково для обох рослин – 10 для лохини і 1-2 для ялівцю.

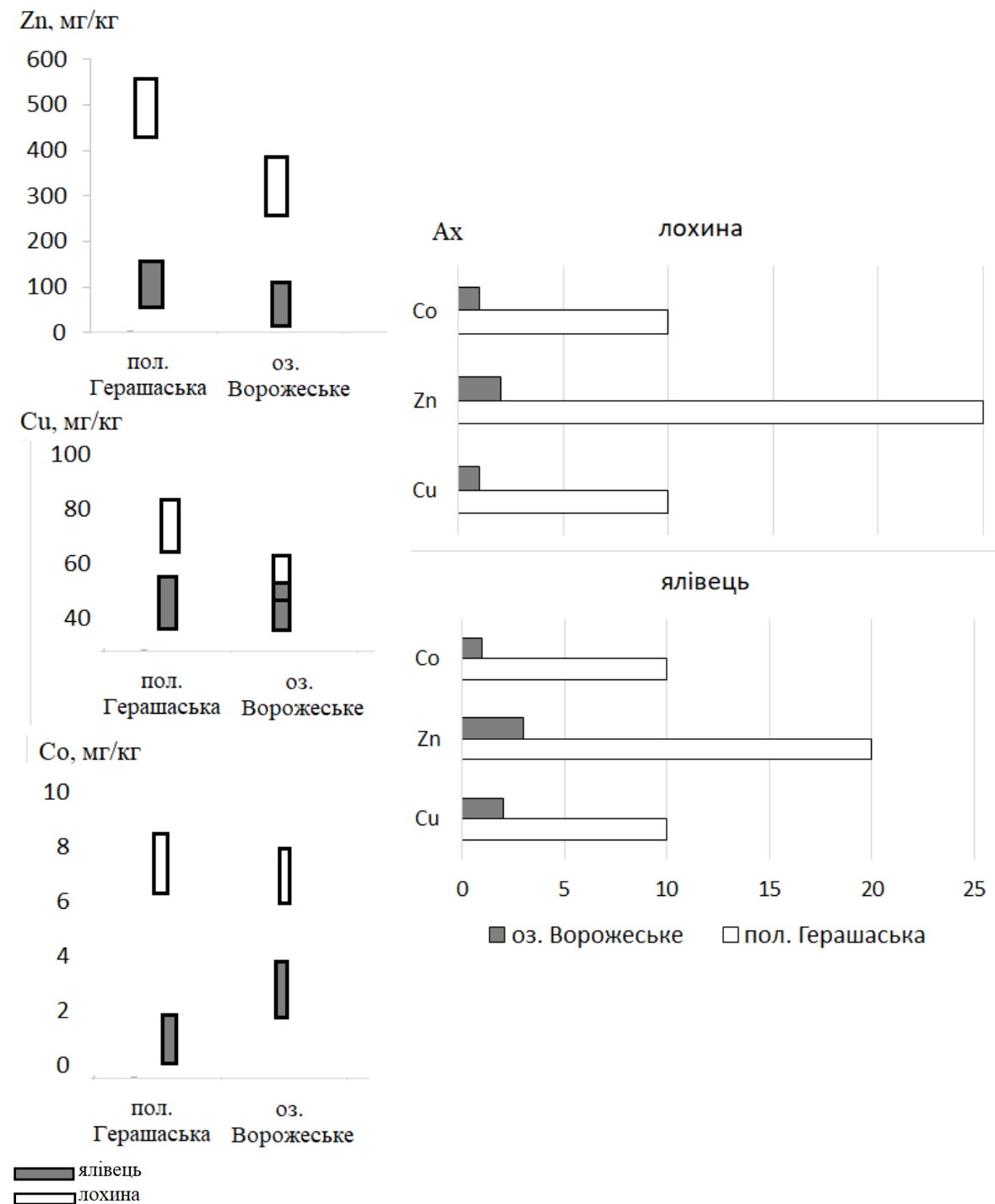


Рис. 2. Діаграми ліміту вмісту Zn, Cu, Co листями дикорослих кущів (ялівець, лохина) (а) та коефіцієнту біологічного поглинання (б) ділянок – озеро Ворожеське та полонина Герашаська

Кобальт є складовою частиною вітаміну B12, вміст якого в організмі людини досягає 5 мг, добова потреба елементу становить 0,1–0,8 мг. Вміст кобальту у листках лохини ділянок майже однаковий – 6–8 мг/кг, тоді як ялівець ділянки оз.Ворожеське накопичує 2–4 мг/кг, що у 2 рази більше пол. Герашаська. Але, за коефіцієнтом біологічного поглинання рослини пол.

Герашаська енергійно накопичують кобальт (Ах 10), тоді як оз. Ворожеське у 8 разів менше. Тобто, можна стверджувати, що листя (лохина, ялівець) пол. Герашаська інтенсивно накопичують мікроелементи з ґрунту і саме листя лохини є їх концентратором. Коренева система ялівця є бар'єром для надходження мікроелементів до рослини. Крім того, ялівець росте на більш супіщаному ґрунті (оз. Ворожеське), який не дає можливості адсорбувати мікроелементи, на відміну від більш суглинистого (пол. Герашаська). Саме тому у листі ялівцю – мінімальний вміст мікроелементів.

Висновки. Визначено вміст хімічних елементів – Cu, Co, Zn у ґрунтах та дикорослих кущах: лохина (*Vaccinium corymbosum*) та ялівець (*Juniperus communis subsp. Communis*) на ділянках – полонина Герашаська та озеро Ворожеське Свидовецького масиву Карпатського біосферного заповідника (КБЗ). Розраховано коефіцієнт біологічного поглинання Cu, Co, Zn рослинністю і виявлено, що листя лохини полонини Герашаська є концентратором мікроелементів.

Література

1. Карпатський біосферний заповідник [Електронний ресурс]. URL: <http://cbr.nature.org.ua/ukrainian.htm> (дата звернення: 10.02.2021).
2. Жовинський Е.Я. Геохімія об'єктів довкілля Карпатського біосферного заповідника [Текст] / Е.Я. Жовинський, Н.О. Крюченко, П.С. Папарига. – К.: ТОВ "НВП "Інтерсервіс", 2012. – 100с.
3. Крюченко Н.О. Рудні та техногенні геохімічні аномалії заповідних територій Українських Карпат (на прикладі Карпатського біосферного заповідника) [Текст] / Н.О. Крюченко, Е.Я. Жовинський, П.С. Папарига. – К.: ТОВ "НВП "Інтерсервіс", 2018. – 148с.
4. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн.4: главные d-элементы [Текст] / В.В. Иванов. – М.: Экология, 1995. – 416 с.

УДК 631.559 (477.72)

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ 2020 РОКУ НА ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ПОКАЗНИКИ АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Свиденко Л.В.¹, с.н.с., к.б.н., с.н.с., Вергун О.М.², д.б.н., с.н.с., Гудзь Н.І.³, к.б.н., доцент, Йончева Т.Р.⁴, доктор, доцент, Brindza J.⁵, assoc. Prof., Phd.

¹Інститут рису НААН, svid65@ukr.net

²Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НААН

³Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

⁴Інститут виноградарства і виноробства м. Плевен, Республіка Болгарія

⁵Інститут збереження біорізноманіття і біологічної безпеки Словацького аграрного університету в Нітрі, Словацька Республіка

Ключові слова: погодні умови, ароматичні рослини, фази розвитку, урожайність.

Ароматичні рослини внаслідок їх безумовно цінних компонентів промислово вирощують у багатьох країнах світу з відповідними кліматичними умовами. Одержані з рослин ефірні олії, а також екстракти і настої застосовують для виготовлення парфумів, продукції екогігієни, косметичних засобів, профілактично-лікувальних препаратів та в якості натуральних ароматизаторів у харчовій промисловості [1].

Природні умови Херсонської області сприяють вирощуванню ефіроолійних культур, пряно-ароматичних рослин, а також для проведення досліджень щодо оцінки перспективності ароматичних рослин та їх сортів. Дослідне господарство «Новокаховське» Інституту рису НААН, в якому розміщені насадження ароматичних рослин, розташоване у першому, північному агрокліматичному районі Херсонської області, для якої в цілому характерний помірно-континентальний клімат з короткою весною, порівняно довгим спекотним та посушливим літом, м'якою з частими відлигами зимою, що забезпечують сприятливі умови для випробування [2,3].

Аномальні погодні умови, які трапляються все частіше в умовах зміни клімату, дозволяють розробити загальну стратегію відбору перспективних у господарському відношенні форм та виділити перспективні зразки генофонду ефіроолійних, лікарських та пряно-ароматичних рослин для подальшої селекційної і інтродукційної роботи.

Зразки, що пройшли випробування в умовах Дослідного господарства «Новокаховське» Інституту рису, виявляють високі показники господарсько-цінних ознак у країнах з більш м'яким кліматом, таких як Словаччина та Болгарія. Тому, проведення фенологічних спостережень та оцінка якості ефіроолійної і пряно-ароматичної сировини за аномальних погодних умов має, теоретичне та практичне значення не лише для України, а й для інших країн світу, де промислово вирощують вказані культури.

Особливо сприятливим у цьому відношенні виявився 2020 рік, який дозволив виявити та оцінити перспективні та стійкі до несприятливих погодних умов форми та сорти. Так, першим етапом робіт було проведення оцінки стану після перезимівлі ароматичних рослин. Погода взимку 2019-2020 років була аномально теплою, що сприяло росту і розвитку усіх рослин колекції за винятком полину лимонного, що пов'язано з вимоканням посівів у зимові місяці. Така тепла зима і надзвичайно високі температури у першій декаді березня (до +20°C) сприяла початку вегетації ароматичних рослин, що відновлюють вегетацію першими, таких як: *Monarda fistulosa* L., *Monarda didyma* L., *Melissa officinalis* L., *Agastache foeniculum* L., *Nepeta cataria* var. *citriodora* Beck., *Origanum vulgare* L., *Achillea millefolium* та інші і розпочалась на декаду раніше, ніж у в попередньому році.

Але після сухої та холодної із приморозками погоди, що склалася у другій декаді березня (температура в ночі знижувалася до -3°C) відмічено підмерзання пагонів у зразків *Melissa officinalis* L., *Mentha piperita* L., *Calamintha menthifolia* Host., *Elsholtzia stauntonii* Benth. У насаджень майорану садового (*Majorana hortensis* Moench.), який успішно перезимував і пішов у ріст, після ранньовесняних приморозків відмічені випадки рослин до 50%.

Прохолодна погода у другій декаді квітня та у травні гальмувала проходження фази відростання у багатьох видів ароматичних рослин, орієнтовно на 7-10 днів.

Проте велика кількість опадів, які мали місце у травні (27 мм) та червні (26,5 мм), сприяла активному росту та розвитку рослин. Відмічено наявність великої кількості самосіву, що в умовах Херсонської області буває вкрай рідко, у багаторічних ароматичних рослин: лаванди вузьколистої, чаберу гірського, монарди трубчастої, монарди двійчастої, шавлії лікарської, котячої м'яти закавказької, каламінти м'ятолистої, ельсгольції Стаунтона, чебрецю звичайного, ехінацеї вузьколистої та ехінацеї пурпурової; однорічних рослин: васильків священних, нагідок лікарських, ромашки лікарської, чорнушки посівної.

У зразків роду *Monarda* у фазі бутонізації-початку цвітіння спостерігали ураження рослин борошнистою росою, що пов'язано із нетиповою вологістю ґрунту і повітря, які в свою чергу викликані значними опадами. За стійкістю до грибних захворювань (зокрема до грибів родини *Erysiphaceae*) виділились два високостійких джерела – сорт Фортуна і зразок №1-16. Особливо чутливими до ураження борошнисто росяними грибами за умов сприятливих для розвитку грибів-патогенів – сорт *Monarda fistulosa* 'Ніжність' і сорт *Monarda didyma* 'Cambridge Scarlet'.

У 2020 році у всіх зразків лаванди вузьколистої, лавандину, монарди, чаберу гірського, гісопу лікарського, чебрецю звичайного, чебрецю повзучого, чебрецю блошиного відмічено майже вдвічі вищий урожай квіткової сировини у порівнянні із попередніми роками (2016-2019 рр.), але вміст ефірної олії у багатьох зразків ароматичних рослин був нижчим у порівнянні з попередніми роками. Так у лаванди вузьколистої сортів 'Вікторія' і 'Синева Надії' масова частка ефірної олії була на 0,2-0,3% (відповідно) меншою, ніж у 2018-2019 роках. У чабера гірського сортів 'Люната' і 'Кримський Смарагд' масова частка знизилась на 0,15-0,05% (відповідно) у порівнянні з попередніми роками.

Таким чином, під впливом погодних умов, що склалися у 2020 році встановлені певні відхилення у проходженні фаз розвитку у більшості видів ароматичних рослин, які не спостерігалися у попередні роки досліджень, а також відмічена різниця господарсько-цінних показників у зразків, як між собою так і з середніми багаторічними даними.

Література

1. Свиденко Л.В., Єжов В.М. Перспективи вирощування деяких ефіроолійних культур у Степу Південному / Вісник аграрної науки, №6. – С. 20-24.
2. Работягов В.Д., Свиденко Л.В., Дервянко В.Н., Бойко М.Ф. Эфирномасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области (эколого-биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки. – Херсон: Айлант, 2003. – 288с.
3. Природа Херсонской области // Физико-географический очерк. Киев: Фитосоциоцентр, 1998. – 119 с.

УДК: 636.084.22(477.8):591.53-026.86

ТОКСИКОГЕННІ РОСЛИНИ ПРИРОДНИХ ПАСОВИЩ ПРИКАРПАТТЯ І МОЖЛИВІ КОРМОВІ ОТРУЄННЯ ТВАРИН ПІД ЧАС ВИПАСАННЯ

Стахів В.І.¹, к.б.н., доцент, Фарафонов С.Ж.², с.н.с., к.с.-г.н.,

Волошин С.В.³, к.пед.н.

1–Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
vasylstakhiv@ukr.net

2–Волинська ДСГДС ІК НААН України, jeanowich@ukr.net

3–Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
suzannavoloshun@ukr.net

Ключові слова: пасовища, врожайність пасовищ, культурні рослини, шкідливі рослини, отруйні рослини, отруйні частини рослини, токсини, токсиноутворення, отруєння, терапія, профілактика, заходи боротьби.

Утримання в умовах пасовища є потужним фактором профілактики багатьох захворювань великої рогатої худоби. Пасовищне утримання тварин має багато переваг перед стійловим: знижується собівартість продукції тваринництва і проходить процес оздоровлення тварин. Хороші пасовища є джерелом дешевих і найбільш цінних зелених кормів для тварин на Прикарпатті.

Серед травостою природних кормових угідь Прикарпаття, а також на перелогових землях у великій кількості ростуть численні шкідливі та отруйні рослини. Оптимальні умови створюються для їх росту і розвитку на середньо- та значно деградованих кормових угіддях.

Як правило, на середньо- і значно вибитих ділянках пасовищ травостої цінних кормових рослин протягом всього пасовищного періоду бувають в пригніченому стані, а шкідливі та отруйні трави, розвиваючись бурхливо і потужно, не тільки пригнічують їх, а й витісняють з травостою, тим самим займаючи місце, що звільнилося.

В принципі в групу «умовно отруйних» належать і цінні кормові рослини з польового кормовиробництва: просо звичайне (*Panicum miliaceum* L.), сорго (*Sorghum bicolor*), суданська трава (*Sorghum sudanense* Stapt.), гречка (*Fagopyrum esculentum*), кукурудза (*Zea mays*) та багато інших, оскільки при певних умовах здатні накопичувати отруйні речовини. Відомі випадки отруєння сільськогосподарських тварин рослинними отрутами не тільки на пасовищах і сінокосах, а й при їх стійловому утриманні та згодовування їх сіном, силосом, сінаж з отруйних трав [2; 5; 9-11].

Багато в чому токсиноутворення і токсинакопичення в трав'янистих рослинах залежать від зовнішніх умов. Деякі отруйні рослини при силосуванні або сінажуванні втрачають свою токсичність і стають майже безпечними, проте в окремих випадках їх токсинами просочується силосована зелена маса. Так, в процесі силосування, якщо чемериця потрапляє в силосування зелену масу то, в

процесі консервування отруйні речовини, що містяться в ній просочують цю масу [6].

Отруєння на випасі частіше буває у молодняка і тварин, завезених на ці кормові угіддя, так як їм важче розпізнати, що можна їсти, що не можна. В основному отруйні трави мають відштовхуючий, пекучий неприємний запах – чемериця біла (*Veratrum album* L.), чемериця чорна (*Veratrum nigrum* L.), шавлія (*Salvia verticillata*), наперстянка великоквіткова (*Digitalis grandiflora* Mill.), борець або аконіт (*Aconitum* L.), арніка гірська (*Arnica montana* L.), пізньоцвіт осінній (*Colchicum autumnale* L.) і ін.), на що і реагують тварини.

Особлива небезпека підстерігає тварин при стійловому утриманні, коли їм згодовують подрібнену зелену масу, яка містить домішки отруйних трав, так як тварини без розбору поїдають разом з кормовими і отруйні рослини. Своєрідну небезпеку становить переведення тварин із високопродуктивних пасовищних ділянок на низьковрожайні. Вони змушені поїдати кормові трави разом з шкідливими і отруйними рослинами [4; 6].

Аналіз багаторічних даних показує, що небезпека отруєння в весняний період дуже висока для овець з приплодом, так як вони змушені поїдати траву з деградованих ділянок поблизу вівчарських ферм, де удосталь виростають шкідливі та отруйні рослини.

Практика показує, що ступінь отруєння у тварин проявляється в залежності від виду, статі, навіть від фізіологічного стану. Так, одні види тварин зовсім безпечно можуть поїдати отруйні рослини, тоді як для іншого виду вони можуть представляти смертельну небезпеку. Наприклад, якщо молочайні (*Euphyrbia waldsteini*, *Euphorbia palustris* L. і ін.) є досить небезпечними в зеленому вигляді для овець (частіше вони гинуть), то кози поїдають їх без видимих ознак отруєння. Перш за все, ступінь отруєння шкідливими травами залежить від стану тварин. Як правило, найбільш уразливими бувають виснажені, хворі, голодні дорослі тварини і молодняк.

Оскільки ця група, при випасі на деградованих пасовищних ділянках і вигонах, не маючи можливості і здатності відрізнити шкідливі та отруйні трави, поїдає всі рослини, що зустрічаються їм [1; 3; 6; 7].

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися у 2018-2019 роках протягом пасовищного періоду, з квітня по жовтень. Впродовж дослідження здійснювалося вивчення ботанічного складу природних пасовищ Прикарпаття Дрогобицького району Львівської області на виявлення шкідливих і отруйних рослин у дослідних зразках, відібраних на природних пасовищах Прикарпатського регіону України. Зокрема: громадське пасовище сільради Літиня, площа якого становить – 12 га. У селі Вороблевичі, площа громадського пасовища становить – 15 га, і в селі Волоща – 18 га. Дослідження і видового визначення рослин проводилося за загальноприйнятими методиками з використанням відповідних довідкових матеріалів та визначників [2; 5; 9-11].

В результаті досліджень компонентного складу встановлено, що 85% травостою складають трави родини злакових, 10% компонентного складу відібраних зразків – бобові і 5% – інші, в тому числі отруйні і шкідливі

рослини. Встановлено також, що протягом останніх 10 років на досліджуваних пасовищах не проводилося ніяких агротехнічних заходів.

Результати досліджень та їх обговорення. За рельєфом, ґрунтами, складом флори і господарським використанням сіножаті і пасовища Прикарпаття відзначаються значною різноманітністю. Вони поширені на всій території області в різних природних регіонах, умови середовища яких зумовлюють формування певного типу лук, їх сезонний розвиток, динаміку нагромадження фітомаси, що, своєю чергою потребує відповідних заходів щодо їх використання та поліпшення.

За даними управління сільського господарства загальна площа лучних угідь Львівської області перевищує 330 тис. га. В окремих адміністративних районах площа лук коливається у межах від 6,5 до 30,5 тис. га.

Великі площі лук сконцентровані також у гірських та передгірських районах області: Дрогобицькому, Старосамбірському, Самбірському, Сколівському, Стрийському і Турківському, де головним напрямом сільського господарства є тваринництво. Розподіл сільськогосподарських угідь, що їх використовують під сіножаті і пасовища за формою власності – приватною і суспільною.

Останнім часом у приватному секторі зросли площі пасовищ. Особливо помітно процеси приватизації відбулися у гірських і передгірських районах Сколівському, Старосамбірському, Самбірському і Турківському. Останнім часом відбулися зміни у площах сільськогосподарських угідь.

Фітотипологічна класифікація лук передбачає виділення понад 25 класів, які своєю чергою розділяються на підкласи та ще нижчі класифікаційні одиниці з урахуванням рельєфу, особливостей клімату, екологічних умов та ін. За цією класифікацією у Львівській області виділяються луки гірські, суходільні, низинні, заплавні та остепнені.

На підставі проведених досліджень можна констатувати, що обстеженні нами пасовища можна розділити на три умовні групи:

- заплавні луки;
- сухопутні, застепнені луки;
- післялісові луки.

Компонентний склад травостоїв заплавних ділянок досліджуваних пасовищ складався з наступних складових: мітлиця звичайна (*Agrostis tenuis*), костриця (*Festuca pratensis*), костриця безоста (*Bromus inermis*), тимофіївка (*Phléum pratense*), тонконіг лучний (*Poa pratensis*), конюшина червона (*Trifolium pratense*), люцерна (*Medicago sativa*), пирій повзучий (*Elymus repens* (L.)), гравілат річковий (*Geum rivale*), перстач гусячий (*Potentilla anserina* L.), герань лугова (*Geranium pratense*), вейник сіруватий (*Calamagrostis canescens* (Web.) Roth), осоки (*Carex*), ситник (*Echium vulgar*), щавель кінський (*Rumex confertus*), борщівник (*Heracleum sosnowskyi* Manden) [8].

На остепованих кормових угіддях на час досліджень була характерна злакова рослинність і осокових дрібна трав'яниста рослинність вологих лук. Вона складалася з таких видів рослин: мітлиця звичайна (*Agrostis tenuis*), костриця (*Festuca pratensis*), конюшина повзуча (*Trifolium repens*), жовтець

(*Ranunculu*), осока просяна (*Carex panicea*), пушок (*Eriophorum angustifolium*), біловус (*Nardus stricta*), тимофіївка (*Phleum pratense* L), лисохвіст (*Alopecurus pratensis*), костриця лучна (*Festuca pratensis*), купальниця (*Trollius europaeus*), гравілат (*Geum rivale*), калужниця болотна (*Caltha palustris*), вахта трилиста (*Menyanthes trifoliata* L.), хвощ болотний (*Equisetum palustre*), лепешняк і інші [8].

На заболочених ділянках в період досліджень спостерігали болотну осоково-різнотравну дрібну трав'янистість. Видовий склад був такий: осоки (пухирчаста, дернистий, рання) *Carex Panicea vesicaria*, *Carex Panicea cespitosa*, *Carex Panicea praecox*), пушок (*Eriophorum angustifolium*), очерет звичайний (*Phragmites communis*), гравілат (*Geum rivale*), гадючник звичайний (*Filipendula vulgaris* Moench), шабельник болотний (*Cymarum palistre*), вейник (*Calamagrostis epigejos* L.) Roth.) *Canescens* (Web.) Roth), зелені і сфагнові мохи (*Bryales Sphagnum squarrosum*).

У дослідних зразках було виявлено отруйні рослини, які можуть викликати розлади життєвих функцій у тварин при їх випасі.

Отже, незалежно від змісту тварин на пасовищах і вигонах або при стійловому утриманні, отруєння можливі.

Тому, щоб уникнути частих випадків загибелі худоби від отруєнь, необхідно здійснювати регулярний контроль за станом тварин кормових угідь, де ростуть отруйні і шкідливі трави.

Висновки

Після закінчення зимового періоду і стійлового утримання худоби в перші дні до і після випасу тварин необхідно додатково давати їм корми (сіно, силос, сінаж, концентровані корми та ін.).

Це пов'язано з тим, що голодні і виснажені тварини без розбору будуть поїдати весь травостій, і наслідки цього можуть бути непередбачуваними. Майже всі ділянки на відгінних пасовищах засмічені шкідливими і отруйними травами, тому на таких ділянках необхідно випасати невелику групу (перевірки випасання) і на основі аналізу стану тварин цієї групи (якщо переконалися в безпеці) проводити випасання інших груп тварин.

З цією метою перед початком випасу тварин на пасовищах і вигонах, працівникам фермерських господарств, орендарям та іншим зацікавленим особам, необхідно найуважнішим чином провести обстеження на предмет виявлення отруйних рослин і довести до тваринників інформацію про небезпеку отруєння тварин на цих ділянках.

У перші дні на пасовищі слід провести моніторинг з метою встановлення відносини тварин до небезпечних і отруйних рослин, а при виявленні випадків поїдання отруйних трав необхідно перевести тварин на іншу ділянку або пасовище, де в складі травостою мало або відсутні отруйні трави.

У разі виявлення отруєння або захворювання навіть однієї голови тварини необхідно вжити заходів, щоб виключити масове захворювання (отруєння). Таким чином, всі зацікавлені особи (фахівці галузі тваринництва, лікарі ветеринарної медицини, чабани, пастухи і ін.) зобов'язані постійно вести

спостереження за ростом і розвитком отруйних і шкідливих трав, щоб не допустити захворювання і падіж худоби від рослинних токсинів.

Основними заходами знищення шкідливих і отруйних рослинами є профілактика отруєнь на природних пасовищах, введення поверхневого і докорінного поліпшення пасовищ. За умови дотримання наведених вище вимог і виконання рекомендацій досліджені пасовищні угіддя можуть використовуватися як перехідні для системи ведення вівчарства, скотарства в першу чергу м'ясного, а також молочного напрямку.

В багатьох випадках вище названі рослини використовуються як лікарські. Що ще раз доводить актуальність закону єдності і боротьби протиріч.

Оскільки інвентаризація фіторізноманіття визнається однією з головних завдань його збереження, надзвичайно актуальним є проведення повного аналізу флори для простеження тенденцій антропогенної трансформації. Саме тому необхідно досліджувати структуру природних біоценозів та їх фіторізноманіття з метою розробки заходів охорони.

Література

1. Атлас ветеринарно-санітарного інспектування продуктів забою тварин / І. В. Яценко та ін. Харків: РВВ Харківської зооветеринарної академії, 2015. 384 с.
2. Карасева Е. И., Бутвиловский В. Э. Ядовитые грибы и растения: учеб.-метод. пособие / изд. 2 -е, доп. Минск: БГМУ, 2014. 88 с.
3. Клінічна діагностика хвороб тварин / В. І. Левченко та ін.; за ред. В. І. Шевченка, В. М. Безуха. Біла Церква, 2017. 544 с.
4. Кравців Р. Й., Козак М. В., Остап'юк Ю. І. Основи ветеринарно-санітарної експертизи молока. Львів: Тріада плюс, 2004. 172 с.
5. Морозюк С. С., Протопопова В. В. Трав'янисті рослини України: навч. посіб. Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2007. 216 с.
6. Хмельницький Г. О., Малинін О. О., Куцан О. Т., Духницький В. Б. Ветеринарна токсикологія: підруч. Київ: Аграр. освіта, 2012. 352 с.
7. Boron M., Pawlas N. Zatrucia spowodowane truiacymi roslinami jadami zwierzecymi w latach 2010–2016 w wojewodztwie slaskim / Medycyna Srodowiskowa-Environmental Medicine. 2017. Vol. 20. № 4. P. 14-20.
URL: www.medycynasrodowiskoWa.pl, www.journal-em.com.
8. Farafonov S., Stakhiv V., Kravtsiv R. Toxic and harmful plants of western Polissya for natural pastures-organic-ecological threats to organic stockbreeding / Human health: realities and prospects. Monographic series. Vol. 4; „Health and biosensors”, edited by Nadiya Skotna, Svitlana Voloshanska, Taras Kavetsky, Oleh Smutok, Mykhailo Gonchar. Drohobych: Posvit, 2019. P. 147-168.
9. Monitoring gatunkow roslin. Przewodnik metodyczny / red. Perzanowska J.: Czesc°I. GIOS, Warszawa, 2010. 260 p.
10. Monitoring gatunkow roslin. Przewodnik metodyczny / red. Perzanowska J.: Czesc°II. GIOS, Warszawa, 2012. 346 p.
11. Monitoring gatunkow roslin. Przewodnik metodyczny / red. Perzanowska J.: Czesc III. GIOS, Warszawa, 2012. 272 p.

УДК 581.1

ВЫРАЩИВАНИЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ (*URTICA DIOICA* L.)

Тагаева Д.М., преподаватель кафедры “Лекарственных растений и ботаника”,

Мирзахужаев З., студент 3-курса факультета естественных наук,

Гулистанский государственный университет, Республика Узбекистан.

Ключевые слова: агротехника, сорняк, ресурс, влажность, перегной, компост, полив, вредитель, болезнь.

Крапива двудомная – *Urtica dioica* L., входит в семейство Крапивных-*Urticaceae*, рода Крапива – *Urtica* L. В Узбекистане произрастает один вид-Крапива двудомная *Urtica dioica* L.

Крапива двудомная -многолетнее растение, обычно двудомное, высотой 60-100 см, иногда может достигать до 150 см. Растение покрыто жгучими волосками.



Встречается в основном в европейской части России, Молдове, Украине, Беларуси, республиках Прибалтики, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Средней Азии и Казахстане. Растение широко распространено в Узбекистане. Произрастает в тени, в горах, среди кустов у рек. Растет вдоль ручьев, тропинок и в густых лесах, в местах близких к населённым пунктам, на обочине дорог среди кустарников и в других местах.

В связи с тем, что это корневищное растение, размножают его черенкованием корневища. Для этого весной растение выкапывают и делят корневища. В каждом отростке должен быть стебель и корень. Рекомендуется высаживать 5 корневищ на

1 метр. Междурядье должны быть в 50 см. Растение быстро растёт. Хорошо произрастает на влажных и плодородных почвах. Урожайность 12-15 см. Крапиву можно выращивать без обычного ухода, но если посадить ее в специально подготовленную почву, можно значительно улучшить рост и развитие растения.

Крапиву, которая является многолетним растением, рекомендуется выращивать в хорошо освещённом месте или в полутени, почва должна быть песчаной или суглинистой и хорошо дренированной. Растение нужно прополоть и очистить от сорняков. Потому, что корни сорняков не позволяют растению хорошо расти.

Ранней весной начинаются посевные работы. Растение перекапывают с корневищем, и чтобы пересаженное растение хорошо росло, необходимо следить за тем, чтобы почва всегда была влажной.

После посадки растение сначала растёт и развивается медленно, затем начинает расти очень быстро, и расстояние между растениями уплотняется.

Нет никаких трудностей в выращивании и уходе за растением. При выращивании растения не требуется специальных агротехнических мероприятий. Достаточно вовремя поливать. Подкормка навозом и компостом увеличит рост растений. К уникальным свойствам растения можно отнести высокую устойчивость к вредителям и болезням. Одним словом, трава Двудомная крапива растет и развивается в любых условиях, и вырастить ее несложно.

Литература

1. Х.Х.Холматов, У.А.Ахмедов, Н.А.Мусаева «Фармакогнозия ва ботаника асослари» укув кулланма «Ўқитувчи» нашриёт-матбаа ижодий уйи Тошкент-2017 й.
2. Б.Ю.Тухтаев, Т.Х. Махкамов, А.А. Тулаганов, А.Б.Махмудов «Доривор ва озубош ўсимликлар плантациялари ташкил этиш ва хомашёсини тайёрлаш» ёрикнома Тошкент-2015.

УДК 502.1:712.4

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА М. ЛУБНИ

Тимошенко Л.М., с.н.с., к. с.-г. н.

Інститут агроєкології і природокористування НААН, м. Київ, Україна

Ключові слова: зелене будівництво, система зелених насаджень, екологічний стан.

Сьогодні коли людство зіштовхнулося з проблемами пов'язаними з поширенням небезпечних захворювань, що призвело до обмеження пересування великої кількості людей у місця традиційної рекреації, виникає гостра потреба створення сприятливих умов для проживання, праці і відпочинку населення на місцях. Проблеми міської екології сьогодні, під час пандемії, хвилюють мільйони людей. Настав час, коли говорячи про навколишнє середовище, варто мати на увазі не лише дику природу та агроландшафти, варто зважати і на стан міського середовища і не лише в мегаполісах, а й в містах, селищах і селах по всій Україні. Саме за таких обставин неабиякої актуальності набуває зелене будівництво та розбудова зелених насаджень населених пунктів, яке б поліпшило не лише стан існуючих насаджень та створення кращих умов для мешканців, а й сприяло б їх оздоровленню.

До основних завдань зеленого будівництва входить збільшення площі зелених насаджень населених пунктів шляхом створення нових парків, скверів, внутрішньо-квартальних насаджень, лісопарків; утримання існуючих зелених насаджень у відмінному декоративному і санітарному стані; організація на базі природних та штучно створених водойм зон відпочинку різного функціонального призначення; оновлення матеріально-технічної бази зеленого будівництва, тощо [1–4].

Збереженню та відродженню історико-культурної спадщини, поліпшенню санітарно-гігієнічних умов проживання і працездатності населення, підвищенню естетичної привабливості урбанізованого середовища сприяє озеленення територій населених пунктів, що передбачає створення, реконструкцію та розширення їх площі, збільшення біорізноманіття штучно створених та напівприродних насаджень в межах населених пунктів та в зеленій зоні міст. Система зелених насаджень міст України формувалася поступово, її складовою є природні і штучно створені елементи, особливою багатовекторністю визначаються зелені насадження старовинних населених пунктів, які мають обмежену площу, переважно густо забудовану. Система зелених насаджень м. Лубни Полтавської області, має багату історію, зароджувалася вона в приміських лісах і поступово переходить у зелену зону навколо міста та зеленими клинами входить у міську забудову, об'єднуючи парки, сквери, вуличні алейні насадження, прибудинкові насадження, тощо.

Площа м. Лубни – 3055,0 га з них у межах міста під забудовами знаходиться близько 46,3 %, решту площі займають зелені масиви й насадження загального користування, водойми [5].

Площа зелених масивів й насаджень в тому числі і тих, які належать до Природно-заповідного фонду України (ПЗФ) складає 733,85 га, населення м. Лубни близько 48,1 тис. осіб, за останнім переписом. Площа озелених територій міста загального користування становить орієнтовно 23,3 м² на одного мешканця міста. Зелені насадження загального користування рівномірно розподілені по місту і значно покращують його мікрокліматичні умови, та естетичний вигляд. Зони масового відпочинку розташовані переважно у приміській зоні, як правило, поблизу природних і штучних водойм, вони займають понад 46,6 га. На території міста, в даний час функціонує 4 парки, які мають різну площу та конфігурацію[5].

Територіальний розвиток м. Лубни призвів до того, що ландшафтні об'єкти перетворилися в місця масової рекреації населення найближчих житлових районів, що в свою чергу стало поштовхом до початку процесу деградації природного середовища.

Практично вся зелена приміська зона, прилегла до міста зазнала відчутного погіршення екологічного стану. Також збільшилося рекреаційне навантаження на міські парки. У зв'язку з цим назріла необхідність глибоко продуманої реконструкції на основі нової планувальної структури, яка б давала змогу регламентувати потік рекреантів та поліпшити поліфункціональну структуру відпочинку та передбачити заходи для збереження і відновлення природного середовища.

Повернути нашим населеним пунктам високий рівень «якості життя» для населення мають допомогти не лише нові і високі стандарти містобудування, планування міського середовища, а й гармонійне їх поєднання з природним середовищем.

Література

1. Клауснитцер Б. Экология города: пер. с. нем. – Москва: Мир, 2009. – С.246-289.

2. Бережна О.О. Проблеми розвитку рекреаційно-оздоровчих комплексів. Персонал. 2006. № 11. С. 57–65.
3. Курницька М.П. Екологічні аспекти зростання деревних рослин в урбанізованому середовищі. Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.7. 56–58.
4. Кустовська О.В. Розвиток і трансформація мережі озелених територій великих міст. Збалансоване природокористування. 2016. №2. 75–79.
5. Роговський С.В. Сучасні проблеми створення та утримання зелених насаджень у населених пунктах України. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, №1. 9–15.
6. Генеральний план міста Лубен. URL: <http://old.lubnyrada.gov.ua/mistobuduvannya/mistobudivna-dokumentatsiya>

Анотації

Антонець М. О., Хоміна В. Я. ДВІ ПРОГРАМИ – ОДНА МЕТА. У статті показано особливості програм навчальної дисципліни «Лікарські рослини» у Подільському ДАТУ і Полтавському ДАУ. Здійснено порівняльний аналіз цих програм. У меті враховано історичний підхід до вивчення лікарських рослин.

Бандура Ю. О., Сабадашка М. В., Сибірна Н. О. АНТИОКСИДАНТНА ДІЯ ЗБАГАЧЕНОГО ПОЛІФЕНОЛАМИ ЕКСТРАКТУ ВИНОГРАДНИХ ВИЖИМОК У СІДНИЧНОМУ НЕРВІ ЩУРІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ. Ціллю роботи було дослідити вплив поліфенольного комплексу з виноградних вижимок на зміни показників, що характеризують оксидативний стрес у сідничному нерві щурів з експериментальним цукровим діабетом без та за введення концентрату природного поліфенольного комплексу з виноградних вижимок. Введення концентрату поліфенольного комплексу зумовлює підвищення активності каталази, глутатіонредуктази та зниження активності супероксиддисмутази. Згідно з отриманими даними, поліфенольний концентрат позитивно впливає на функціонування ензиматичної ланки антиоксидантного захисту.

Баяндіна І.І. АНТРОПОТОЛЕРАНТНІСТЬ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН. Стаття присвячена сучасному підходу до вивчення антропогенного впливу на лікарські рослини. Наведено приклади вивчення лікарських рослин, вирощених в Західному Сибіру. Намічені перспективи вивчення антропоотолерантності лікарських рослин.

Буюн Людмила, Ткаченко Галина, Кургалюк Наталія, Маринюк Мирослава, Опришко Марина, Гиренко Олександр, Гуральчик Анна. *IN VITRO* АНТИБАКТЕРІАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ЕТАНОЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ, ОТРИМАНОГО З ЛИСТЯ *SANSEVIERIA ARBORESCENS CORNU EX GÉRÔME & LABROY*. Це дослідження було спрямоване на оцінку *in vitro* антибактеріальної активності етанольного екстракту, отриманого з листя *Sansevieria arborescens Cornu ex Gérôme & Labroy*, щодо штамів *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* і *Pseudomonas aeruginosa*, клінічно важливих бактерій, які є організмами-індикаторами і зазвичай використовуються в програмах моніторингу резистентності до антибіотиків. Для цього дослідження використовували *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583. Діско-дифузійний аналіз (метод Кірбі-Бауера) був використаний для скринінгу антибактеріальної активності екстракту. Результати антибактеріальної активності показали, що екстракт проявив антибактерійну активність щодо всіх тестованих штамів. Екстракт показав вищу антибактерійну активність щодо штамів *S. aureus* в порівнянні зі штамми *E. coli* і *P. aeruginosa*. Подальший хімічний аналіз цього рослинного екстракту буде виконаний для визначення його хімічного складу і визначення вторинних метаболітів, відповідальних за антимікробну активність.

Бойко І.В., Джус Л.Л. ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИН РОДУ *HOSTA TRATT*. Здійснено літературний огляд фармакологічних властивостей та фітохімічного складу рослин роду *Hosta*, який засвідчив, що речовини, отримані з даної сировини, мають широкий спектр терапевтичної дії, у тому числі: протизапальну, протипухлинну, противірусну та протигрибкову.

Борисенко Н.М., Кухнюк О.В. ДО ПИТАННЯ ВИТОКІВ ФАРМАЦІЇ: ДАВНІЙ ЄГИПЕТ. У роботі представлений огляд інформації про особливості медицини та фармації у Давньому Єгипті, обговорено їх значення для сучасної науки та навчального процесу.

Бусь Н.М., Ольхович С. Я., Головіна О.Л., Устименко О.В. ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ СИРОВИННОЇ БАЗИ НОВИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ТА ПРОБЛЕМИ ЦІНОУТВОРЕННЯ. В статті розглянуті основні етапи формування сировинної бази нових лікарських рослин та деякі проблеми пов'язані із встановленням рівня ціни на нові види продукції у лікарському рослинництві.

Герцик Д. Ю., Сабадашка М. В., Сибірна Н. О. ВПЛИВ КОНЦЕНТРАТУ ЧЕРВОНОГО ВИНОГРАДНОГО ВИНА, ЗБАГАЧЕНОГО ПРИРОДНИМ КОМПЛЕКСОМ ПОЛІФЕНОЛІВ, НА ОКРЕМІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗА ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ. Досліджено вплив концентрату червоного виноградного вина, збагаченого природним комплексом поліфенолів, на стійкість еритроцитів до дії кислотного гемолітика, на кількість ретикулоцитів та їхню добову продукцію за умов експериментального цукрового діабету у щурів. Встановлено, що концентрат позитивно коригує стан мембран еритроцитів при досліджуваній патології, зокрема зумовлює тенденцію до збільшення тривалості гемолізу еритроцитів та зниження максимальної частки

гемолізованих еритроцитів. Концентрат також сприяє нормалізації кількості та добової продукції ретикулоцитів за умов цукрового діабету. Тому цей концентрат варто розглядати як основу для нових препаратів для корекції діабет-індукованих порушень.

Глухова С.А., Михайлик С.М., Шиндер О.І. ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН В КОЛЕКЦІЇ СИРЕЦЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ. В статті описані сукулентні рослини з колекції Сирецького дендропарку, які мають лікарські властивості. Надано інформацію про можливі способи та напрямки їх використання.

Глушенко Л.А., Тимченко І.А., Мінарченко В. М. ДІАГНОСТИЧНІ ОЗНАКИ ВИДІВ РОДУ *EQUISETUM* L. Серед макроскопічних морфолого-діагностичних маркерів для ідентифікації сировини видів роду *Equisetum* найбільш зручним є використання ознак осевого пагона. Таких, як: кут відхилення гілочок від осевого пагона, наявність та величина порожнини, кількість та забарвлення зубців піхви. Комплекс цих характеристик дозволяє диференціювати сировину за видовими ознаками як у свіжому вигляді при організації заготівельних робіт, так і у висушеному та здрібненому стані при товарознавчому аналізі.

Гонтова Т. М., Філатова О. В., Руденко В. П., Гапоненко В. П. КОЛЕКЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ НАЦІОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ БОТАНІКИ. Проведений аналіз видового складу лікарських рослин, що вирощуються у ботанічному саду Національного фармацевтичного університету, та включені до сучасної навчальної програми дисципліни «Фармацевтична ботаніка». З 106 видів вищих рослин, які включені до обов'язкового вивчення, в ботанічному саду НФаУ вирощується 94, з них 52 – види автохтонної флори, 18 – сільськогосподарські, 24 – інтродуковані, що походять переважно із Північної Америки, Азії, Середземномор'я. Раритетна флора нараховує 15 видів: 1 – із Червоного списку МСОП, 6 – із Червоної книги України, 8 – Червоного списку Харківщини.

Грубінко В.В. *NASTURCIUM OFFICINALER*. BR. – ВЕГЕТАЦІЯ ТА ДЖЕРЕЛО ФОСФАТІВ І ЖИРНИХ КИСЛОТ. Проведена оцінка вегетації та розвитку популяції *Nasturcium officinale* R. BR. в умовах природного зростання у гідроекосистемі річки, а також накопичення рослиною фосфору та жирних кислот. Найефективнішими з точки зору накопичення фосфору є стебло-листова частина рослини. Рослини настурції у сухому вигляді можуть містити до 20% фосфору (за масою), тому рослину можна вважати цінним джерелом біологічно доступного фосфору. Настурція багата жирними кислотами з значною кількістю ненасичених жирних кислот (51,6%), особливо, поліненасиченою ліноленою кислотою, що становить значний харчовий та терапевтичний інтерес.

Дем'янюк О.С., Кічигіна О.О., Цибро Ю.А. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ *HYPERICUM PERFORATUM* L. В КУЛЬТУРІ. Визначено перспективи розвитку галузі лікарського рослинництва в Україні. Наведено характеристику зростання звичайного як лікарської рослини. Обґрунтовано необхідність розроблення методики визначення та оцінки посівних якостей насіння цієї культури.

Джуренко Н.І., Паламарчук О.П., Машковська С.П., Четверня С.О. ФІТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИСТКІВ КРЕМЕНИ ГІБРИДНОЇ (*PETASITES HYBRIDUS* (L.) G.GAERTN., B.MEY. & SCHERB.). Визначено вміст катехінів, антоціанів, лейкоантоціанів, дубильних речовин, полісахаридів, аскорбінової кислоти, хлорофілів та каротиноїдів у листках *Petasites hybridus* у продовж вегетації рослин. Результати досліджень доцільно враховувати при плануванні строків заготівлі рослинної сировини, придатної для створення лікувально-профілактичних фітозасобів на їх основі.

Діденко В.І., Костіков І.Ю. ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ ВОЛОШОК (*CENTAUREA* L., *ASTERACEAE* DUMORT.) ФЛОРИ УКРАЇНИ. Наведено відомості про лікарські властивості волошок: синьої (*C. cyanus* L.), лучної (*C. jacea* L.) та розлогої (*C. diffusa* Lam.). Наведено відомості про волошки, що є медоносами: синя (*C. cyanus*), лучна (*C. jacea*), розлога (*C. diffusa*), панонська (*C. rannonica* (Heuff.) Hayek), заміщаюча (*C. substituta* Czer.), східна (*C. orientalis* L.), короткоголова (*C. breviceps* Iljin.), конки (*C. konkai* Klok.), Пачоського (*C. paczoskii* Kotov ex Klok.), Сарандінакі (*C. sarandiniakiae* Illar.) та низька (*C. depressa* M.B.).

Дмитрів Т.Р., Стрілець Н.В., Мельничук А.В., Байляк М.М. АНТИОКСИДАНТНІ ТА ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДНОГО ЕКСТРАКТУ ІЗ КВІТІВ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ *IN VITRO* ТА У ПЛОДОВОЇ МУШКИ *DROSOPHILA MELANOGASTER*. Проведено аналіз впливу процедури заморожування водного екстракту із висушених квітів ромашки та способу приготування екстракту

на вміст фенольних речовин і антиоксидатні властивості, а також впливу водного екстракту на стійкість до стресів у самок *Drosophila melanogaster*. Встановлено, що спиртова екстракція забезпечує вищий вміст фенольних речовин і загальну антиоксидантну активність, процедура заморожування може використовуватися як спосіб довготривалого зберігання рослинних екстрактів не більше двох раз, а споживання водного екстракту ромашки протягом 20 днів збільшує стійкість до теплового та оксидативного стресу у самок *D. melanogaster* середнього віку.

Дойко Н.М., Катревич М.В., Морозова М.В. РОСЛИНИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» З ЛІКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ У ВЕРТИКАЛЬНОМУ ОЗЕЛЕНЕННІ. В роботі наведені відомості про використання витких рослин з лікарськими властивостями в декоративному озелененні. Дана коротка характеристика їх декоративних якостей, періоду розвитку та які частини рослин використовують в якості сировини.

Ергашева Н. А., Нажмідінова Д. А.. БИОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *ESCHINACEAE PURPUREA(L.) MOENCH* В УМОВАХ МІРЗАЧУЛЬСЬКОГО ОАЗИСУ. У статті наведені дані про біологію і морфологію *Echinacea purpurea* умов Мірзачульського оазису. Результати досліджень вказують на оптимальний ріст і розвиток виду, що підтверджує можливість повноцінної заготівлі сировини на території області Сирдар'ї.

Єремівська Л.М. ВИКОРИСТАННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В АРОМАТЕРАПІЇ. Фітотерапія – система специфічних методів лікування й профілактики захворювань з використанням фіто-препаратів, складова частина комплексної, превентивної та реабілітаційної терапії. Саме ароматерапія відіграє важливу роль на початкових етапах захворювання, а у розпал хвороби її використовують як засіб додаткової терапії. Лікарські рослини містять біологічно активні речовини, серед яких виділяють продукти первинної переробки лікарської рослинної сировини – ефірні олії, що мають широке застосування в ароматерапії. Мета статті є огляд й упорядкування методів одержання, властивостей та фізіологічної дії на організм людини органічних речовин ефірних олій лікарських рослин. Встановлено, що саме від хімічного складу властивості ефірних олій проявляють різну дію: бактерицидну, протизапальну, антисептичну, заспокійливу, седативну, регенеруючу, спазмолітичну, оновлюють механізми саморегуляції в організмі, але при неправильному використанні можуть викликати алергічні та токсичні реакції. З'ясовано, що якість ефірної олії характеризується органолептичними властивостями: прозорість, однорідність, відсутність осаду і включень; фізико-хімічними властивостями, якісним і кількісним складом. Багатолітня практика лікування лікарськими рослинами свідчить про те що, якщо правильно оцінені наявні в організмі відхилення і адекватно підібрані компоненти фітокомпозиції, то відбувається корекція більшої частини порушень, у важких випадках зростає вірогідність досягнення основного бажаного фармакологічного ефекту.

Жила А.І., Тимченко О.Д. ІНТРОДУКЦІЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *EUCOMIS* L'HER. В НБС ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ. Розглянуто колекцію еукомісів як потенціал для продовження дослідження фітохімічного складу речовин.

Зоценко Л.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОСТЕРОЛІВ У ТРАВІ ДВОХ ВИДІВ ЕЛЬШОЛЬЦІЇ. Ефіроолійні лікарські рослини здавна використовують в медичній практиці в якості протизапальних, спазмолітичних, антимікробних, відхаркувальних лікарських засобів. На сьогоднішній день встановлено, що сполуки інших груп біологічноактивних речовин грають важливу роль в прояві сумарного біологічного активності ефіроолійних рослин. Мета проведених досліджень - ідентифікація та аналіз вмісту фітостеролів у траві двох видів роду *Elsholtzia* родини *Lamiaceae*: *Elsholtzia Stauntonii* та *Elsholtzia ciliata*. При дослідженні використовували метод газової хроматографії з маспектрометрією. Компоненти ідентифікували з використанням бібліотеки мас-спектрів у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS та NIST. Кількісний вміст стероїдів (X, мг/г) визначали за методом внутрішніх стандартів. У результаті проведених досліджень у траві обох видів ельшольції загалом було ідентифіковано 6 фітостеролів. Серед ідентифікованих сполук переважав гамаситостерол, вміст якого складав в траві ельшольції Стаунтона – 3,3 мг/г, та в траві ельшольції в'їмчастої – 0,6 мг /г. Кількісне накопичення фітостеролів більше відбувається в траві ельшольції Стаунтона, ніж у ельшольції в'їмчастої (3,646 мг/г та 0,865 мг/г - відповідно). Якісний склад різноманітніший у ельшольції в'їмчастої, у траві якої було визначено 5 фітостеролів, в той час як в траві ельшольції Стаунтона знайдено 2 фітостероли.

Іванішова Е., Вергун О., Свиденко Л. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИНИ *LAMIACEAE*. Сьогодні лікарські трави починають користуватися великою популярністю не тільки в народній медицині, але і в харчовій промисловості завдяки високій кількості біоактивних сполук. Метою цього дослідження було визначити антиоксидантну активність, вміст загального вмісту поліфенолів, флавоноїдів та фенольних кислот у чотирьох видах

родини Lamiaceae: *Origanum vulgare* L., *Satureja hortensis* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha spicata* var. *crispa* L. Антиоксидантну активність виявляли методом DPPH, вміст загального поліфенолу за допомогою реагенту Фоліна-Чокальте, вміст флавоноїдів методом хлориду алюмінію та загальний вміст фенольних кислот за допомогою реагенту Арнова. Найвища антиоксидантна активність була визначена у рослин *Origanum vulgare* (8,65 мг TEAC – еквівалент тролоксу на г зразка). У цих же рослин було відмічено найбільший вміст загальних поліфенолів (45,95 мг GAE – еквівалент галлової кислоти на г зразка), флавоноїдів (27,98 мг QE – кверцетиновий еквівалент на г зразка) та фенольних кислот (48,25 мг CAE – еквівалент кавової кислоти на г зразка). Результати показали, що лікарські трави багаті на поліфенольні сполуки з антиоксидантною активністю, і їх можна більше використовувати в харчовій промисловості як функціональні харчові добавки.

Іосипенко О. О., Кисличенко В. С., Омельченко З. І. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ У ЛИСТЯХ КАБАЧКІВ. Проведено дослідження якісного складу та кількісного вмісту органічних кислот у листі кабачків трьох сортів – біло, жовто- та зеленоплідних. В результаті досліджень у досліджуваній сировині виявлено та ідентифіковано по 5 органічних кислот: шавлеву, аскорбінову, яблучну, лимонну та бурштинову. Кількісний вміст вільних органічних кислот в перерахунку на кислоту яблучну у листі кабачків білоплідних становив $2,74 \pm 0,11$ %, у листі кабачків жовтоплідних – $1,12 \pm 0,05$ % та у листі кабачків зеленоплідних – $3,77 \pm 0,18$ %. Встановлено, що кількісний вміст органічних кислот залежить від сорту рослини, однак їх якісний склад є однаковим. Одержані експериментальні дані показують перспективність фітохімічного вивчення листя кабачків біло-, жовто- і зеленоплідних та будуть використані у подальшій роботі при стандартизації та розробці відповідних розділів методів контролю якості на сировину, що досліджувалася.

Каланова С. А., Дзидзан О. В., Бродяк І. В., Сибірна Н. О. ЕКСТРАКТИ ПЛОДІВ ДЕРЕНУ СПРАВЖНЬОГО (*CORNUS MAS* L.) ЯК ЧИННИКИ КОРЕКЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕНЗИМІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ В ЕРИТРОЦИТАХ КРОВІ ЩУРІВ ЗІ СТРЕПТОЗОТОЦИНОВИМ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ. Біоактивні речовини (іридоїди, флаваноїди, антоціани) плодів *Cornus mas* L. проявляють антиоксидантні властивості, знижуючи рівень оксидативного стресу в еритроцитах за діабету.

Канак Л.А., Ромашенко В.В. ВИВЧЕННЯ ЛІКУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРИБІВ У КУРСІ ФАРМАКОГНОЗІЇ. У статті представлений огляд інформації про лікувальні властивості грибів та необхідність внесення змін до курсу фармакогнозії за рахунок розширення інформації про гриби, лишайники та водорості з доведеною фармакологічною дією.

Каршибаєв Ж.Х., Хакбердієва Х.А., Садикова С.Ш. ІНТРОДУКЦІЯ ДЕЯКИХ БАГАТОРІЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ АСТРАГАЛІВ В ГОЛОДНОМУ СТЕПУ (УЗБЕКИСТАН). У статті наводяться результати про насіннєву схожість і збереження проростків, інтродукційна оцінка у видів *A. sieversianus*, *A. turbinatus* і *A. turkestanus* в умовах Голодного степу.

Каршибаєв К.К., Аманова М.М. АНАТОМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АСИМІЛЮЮЧИХ ОРГАНІВ *LYCIUM BARBARUM*, ІНТРОДУКОВАНОЇ В АРИДНИХ УМОВАХ МІРЗАЧУЛІА (УЗБЕКИСТАН). Вивчено морфо-анатомічну структуру асимілюючих органів перспективної лікарської рослини дерези звичайної (годжі) в аридних умовах. Виявлено ряд морфолого-анатомо-гістологічних і характерних діагностичних ознак для дерези звичайної, які можуть послужити при ідентифікації рослинної сировини.

Кацишин О.К., Гнєзділова В.І. МАЛОПОШИРЕНІ ВИДИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ФЛОРІ ПРИКАРПАТТЯ. У статті подано результати дослідження місцезростань рідкісних та лікарських видів рослин. А також описано можливості їх використання з лікувальною метою. Для забезпечення збереження фіторізноманіття дикорослих лікарських рослин необхідна заборона антропогенного пресінгу на територіях природо-заповідних об'єктів.

Кісничан Л.П., Баранова Н.В. ІНТРОДУКЦІЯ, ВИВЧЕННЯ І РОЗМНОЖЕННЯ ДЕЯКИХ НЕТРАДИЦІЙНИХ ПРЯНО-АРОМАТИЧНИХ ВИДІВ В КОЛЕКЦІЇ ІГФЗР. У сучасному світі, пряно-ароматичні трави стали дуже популярними. Як матеріал для інтродукції, вивчення і розмноження були взяті деякі пряно-ароматичні рослини, що використовуються в якості екзотичних приправ. Серед них-*Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf, або лимонна трава, *Verbena triphylla* L'Hér або вербена лимонна, *Thymus x vulgaris* var. *citriodorus* (Pers.) Schreb-чебрець з лимонним ароматом і *Sideritis scardica* Griseb або железница Пірінська. Для кожного з вивчених видів були використані найефективніші методи розмноження, дають високий відсоток укорінення з найменшими витратами використовуваного вегетативного матеріалу і дозволяє їх використання в якості пряно-ароматичних, лікарських рослин.

Клевцова Н.В. МЕХАНІЗМИ І ВІДПОВІДНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ЯК ОСНОВНИЙ ФАКТОР ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ СИРОВИНИ. В даній роботі розглянуті необхідні аспекти діяльності господарювання в галузі розвитку рослинництва з метою отримання екологічно якісної сировини. Лікарське рослинництво має стати високорентабельним, прибутковим напрямом, що потребує подальшого розвитку в цій галузі господарства. Здатність країни виробляти ліки з власної сировини є показником економічної розвиненості держави, підтвердженням інноваційної моделі її розвитку.

Клименко С.В., Вергун О.М., Ільїнська А.П., Григор'єва О.В. *CORNUS SESSILIS* TORR. EX DURAND (CORNACEAE) – НОВА ДЛЯ УКРАЇНИ ЛІКАРСЬКА І ХАРЧОВА ПЛОДОВА РОСЛИНА. Уперше досліджено загальний фітохімічний склад плодів рідкісного каліфорнійського ендеміка *Cornus sessilis*, інтродукованого до Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Завдяки високому вмісту в плодах цукрів, аскорбінової кислоти, вільних кислот та дубильних речовин *C. sessilis* – перспективний як нове джерело рослинної сировини для практичного використання у фармакологічній та харчовій промисловостях.

Ключові слова: дерен, кизил сидячий, плодова рослина, фітохімічний склад, етнофармакологія.

Ковтун-Водяницька С. М. ПЕРСПЕКТИВИ ІНТРОДУКЦІЇ СЕРЕДЗЕМНОМОРСЬКОГО ВИДУ *SALVIA FRUTICOSA* MILL.(LAMIACEAE) В УКРАЇНІ. Подано результати досліджень та використання *Salvia fruticosa* Mill. (Lamiaceae) у світі, які демонструють комплекс корисних ознак цього виду рослин, підкреслюють його значущість в культурах таких країн, як Греція, Палестина, тощо та доводять потенціал для подальшого широкого використання у фармації, ефіроолійній та харчовій галузях. Позитивні результати первинної інтродукції *S. fruticosa* в умовах Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України є підґрунтям для подальших всебічних досліджень, зокрема морфологічних, біохімічних, мікробіологічних та для селекційної роботи.

Колосович М.П., Колосович Н.Р. ВИВЧЕННЯ НОВИХ ІНТРОДУКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ М'ЯТИ. Представлені результати оцінки нових інтродукційних зразків м'яти за параметрами продуктивності, біометричних показників та стійкості до шкідників і хвороб.

Колосович Н.Р., Колосович М.П., Міщенко Л.Т. ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ КУЛЬТИВОВАНОЇ М'ЯТИ В УМОВАХ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН. Представлено видовий склад збудників хвороб культивованої м'яти в умовах Дослідної станції лікарських рослин. Наведено характер уражень та морфологічні особливості прояву хвороб м'яти.

Коновалова О.Ю., Ящук Б.О., Гуртовенко І.О., Омельковець Т.С. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ АМІНОКИСЛОТ В СИРОВИНІ ВІНОГРАДУ ДІВОЧОГО П'ЯТИЛИСТОЧКОВОГО. Досліджено якісний склад та кількісний вміст вільних та зв'язаних амінокислот методом газової хромато-мас-спектрометрії в листі та пагонах винограду дівочого п'ятилисточкового (*Parthenocissus quinquefolia*). В результаті дослідження ідентифіковано 12 вільних амінокислот та 18 амінокислот у складі білка, 8 з яких є незамінними. Встановлено, що домінуючими серед зв'язаних амінокислот є лейцин (982,6 мг/100 г), аспарагінова кислота (895,8 мг/100 г), глутамінова кислота (776,0 мг/100 г), фенілаланін (735,8 мг/100 г), лізин (602,3 мг/100 г), аспарагін (591,7 мг/100 г), валін (587,5 мг/100 г) та серин (466,4 мг/100 г). Серед вільних амінокислот у досліджуваній сировині значно переважає цистеїн (274,3 мг/100 г), дещо менший вміст проліну (89,6 мг/100 г), лейцину (88,8 мг/100 г), аспарагінової кислоти (41,7 мг/100 г) та валіну (32,3 мг/100 г). Зважаючи на високий вміст у сировині вільного цистеїну, листя винограду дівочого п'ятилисточкового можуть потенційно розглядатись як сировина для отримання засобів, що нормалізують метаболізм, захищають клітини головного мозку та печінки, поліпшують функціонування імунної системи, допомагають регулювати артеріальний тиск, зберігати гостроту зору, тощо.

Коновалова О.Ю., Омельковець Т.С., Гуртовенко І.О., Ящук Б.О. ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ ДУБА ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA* L.). Досліджено якісний склад та кількісний вміст вільних та зв'язаних амінокислот у листі та однорічних пагонах дуба червоного методом газової хромато-мас-спектрометрії. В результаті проведеного дослідження в листі та однорічних пагонах дуба червоного ідентифіковано 15 зв'язаних та 10 вільних амінокислот, 4 з яких (валін, лейцин, ізолейцин, лізин) є незамінними. Встановлено, що домінуючими серед вільних амінокислот у досліджуваній сировині є ізолейцин (201,9 мг/100г), дещо меншим є вміст тирозину (32,8 мг/100г) та проліну (25,2 мг/100г). Серед зв'язаних амінокислот за кількісним вмістом переважають лейцин (932 мг/100г), аспарагінова кислота (883,8 мг/100г) та фенілаланін (668 мг/100г). Враховуючи достатньо високий вміст ізолейцину в листі та однорічних пагонах *Quercus rubra*, ця

сировина може розглядатись як перспективна для застосування у спортивній медицині для швидкого відновлення атлетів після важких фізичних навантажень.

Коновалова О.Ю., Щербакова О.Ф., Новосад В.В., Новосад К.В., Гуртовенко І.О., Грабовецька О.А., Фратеску Г.М. *ZIZIPHUS JUJUBA* MILL.: ТАКСОНОМІЯ, ХОРОЛОГІЯ, БІОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, СОРТОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ, ІНТРОДУКЦІЯ ТА КУЛЬТИВУВАННЯ В УКРАЇНІ. Проведений аналіз літературних джерел, стосовно таксономічних, хорологічних, біоекологічних та інтродукційних особливостей *Ziziphus jujuba* Mill. Встановлено, що за низкою біоекологічних показників окремі сорти виду мають високий інтродукційний потенціал, відповідають усім вимогам сучасного плідництва і є перспективними для вирощування в степових та лісостепових регіонах України, як цінна лікарська та харчова культура.

Корабніченко О.В., Федько Л.А. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЇХ ВИРОЩУВАННІ. Доведено, що за раціонального підбору культур та використання серійної та переобладнаної техніки трудомісткість важливих процесів при культивуванні лікарських культур можна звести до мінімуму у господарствах різного розміру та можливостей.

Кормош С.М., Митенко І. М., Nagy Melinda, Повлін І. Е. МІНЛИВІСТЬ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ У РОСЛИНАХ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛОФАНТУ ГАНУСОВОГО В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ. Висвітлено рівень накопичення ефірної олії у рослин колекції лофанту ганусового, встановлено сортову залежність та вплив умов вирощування рослин лофанту ганусового на вихід ефірної олії. Виділено перспективні для залучення у селекційний процес зразки з високим її вмістом – ЛАМ-1, ЛАМ-2 і ЛА (Молдова) (на абсолютно суху масу – 0,98-0,97 % і найменшою мінливістю, з коефіцієнтом варіації – від 13,0 до 15,6 %).

Корнілова Н.А., Федько Р.М. *Punica granatum* L. – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЕКЗОТ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ІНТЕР'ЄРІ. Наведено результати досліджень зі встановлення оптимальних способів розмноження *Punica granatum* L. для подальшого використання рослин у оздобленні інтер'єрів.

Костецька К. В., Ковтун-Водяницька С. М. ПРЯНОСМАКОВА СИРОВИНА ЯК ДЖЕРЕЛО АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ КОНСЕРВУВАННЯ ТА ХЛІБОПЕЧЕННЯ.

У статті представлено результати порівняльного оцінювання нетрадиційних пряносмакових рослин за основними показниками, що обумовлюють їх смак, аромат і лікувальні властивості. За ароматом пряносмакові рослини нами умовно розподілено на три групи: перцева, гвоздична та ароматична. Також нами експериментально обґрунтовано та впроваджено заміну частини рецептурної кількості борошна на висушені і розмелені ефіроносні, технічні, пряно-смакові та овочеві рослини під час виготовлення хліба. За визначеними фізико-хімічними, органолептичними показниками хліба підтверджено можливість виготовлення хліба з додаванням рослин.

Коханець М.І., Лях І.В. ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ». Проведена коротка характеристика лікарських рослин, які зростають на території НПП «Сколівські Бескиди», а також асортимент видів рослин, які вирощуються на плантаціях. Охарактеризовано їх використання в лікувальних цілях.

Красовський В.В., Черняк Т.В. ХАРЧОВІ ТА ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ КУДРАНІЇ ТРИЗАГОСТРЕНОЇ (*CUDRANIA TRICUSPIDATA* (CARRIERE) BUREAU EX LAVALLEE) ПОТЕНЦІЙНОГО ІНТРОДУЦЕНТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ. Розглядається питання інтродукції *Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee у Хорольському ботанічному саду та обґрунтовується можливість її поширення у лісостеповій зоні України. Показано можливості використання рослин.

Крюченко Н.О., Жовинський Е.Я., Папарига П.С. ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ЛІКАРСЬКИМИ РОСЛИНАМИ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА. Визначено вміст хімічних елементів – Cu, Co, Zn у ґрунтах та листях дикорослих кущів: лохина (*Vaccinium corymbosum*) та ялівець (*Juniperus communis subsp. Communis*) на ділянках – полонина Герашаська та озеро Ворожеське Свидовецького масиву Карпатського біосферного заповідника. Розраховано коефіцієнт біологічного поглинання Cu, Co, Zn рослинністю і виявлено, що листя лохини полонини Герашаська є концентратором мікроелементів.

Крюченко Н.О., Жовинский Э.Я., Папарига П.С. ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ КАРПАТСКОГО БИОСФЕРНОГО

ЗАПОВЕДНИКА. Определено содержание химических элементов – Cu, Co, Zn в почвах и листьях дикорастущих кустов: голубика (*Vaccinium corymbosum*) и можжевельник (*Juniperus communis subsp. Communis*) на участках – горная долина Герашаска и озеро Ворожеска Свидовецкого массива Карпатского биосферного заповедника. Рассчитаны коэффициенты биологического поглощения – Cu, Co, Zn растительностью и установлено, что листья голубики долины Герашаска являются концентратом микроэлементов.

Кубінська Л. А., Мельничук О. А. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН РОДУ *ECHINACEA* MOENCH ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В УМОВИ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ. Проаналізовано дані сезонного розвитку представників роду *Echinacea* з колекції Кременецького ботанічного саду, виокремлено параметри та терміни настання основних фенологічних фаз. Охарактеризовано стадії онтогенезу ехінацей при їх інтродукції в умови Кременеччини. Подано параметри росту і розвитку рослин в розрізі стадій онтогенетичного розвитку.

Кухнюк О. В., Нестеренко В.В., Глушенко Л.А. ОСОБЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СИРОВИНИ ПЛЮДІВ МОРКВИ ДИКОЇ *DAUCUS CAROTA* L. У КУРСІ ФАРМАКОГНОЗІЇ. Представлені результати розроблення ідентифікаційної таблиці для встановлення істинності сировини *Fructus Dauci carotae* та виокремлення насіння отруйних представників родини селерових *Apiaceae*: *Cheerophyllum temulum*, *Bupleurum longifolium*, *Conium maculatum*.

Куценко Н.І., Куценко О.О. МОНАРХ – НОВИЙ СОРТ КМИНУ ПОСІВНОГО. В статті наводяться характеристика створеного в Дослідній станції лікарських рослин сорту кмину посівного Монарх за основними господарсько-цінними ознаками та стійкістю до біотичних та абіотичних чинників. Встановлено, що вміст ефірної олії в сировині знаходиться на рівні 4,9%, а її компонентний склад за основними показниками знаходиться в межах чинних вимог.

Куцик Т.П., Приведенюк Н.В. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ВИРОБНИЦТВІ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР. Проведено аналіз досліджень, щодо впливу представників родин *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Papaveraceae* на патогенні і умовно-патогенні мікроорганізми та гриби різних видів і деякі актиноміцети, в тому числі на міцельні гриби, дріжджоподібні гриби, збуджувачів глибоких системних мікозів. Отримані дані дозволили зробити висновок, про можливість їх подальшого вивчення у напрямку створення фітопрепаратів фунгіцидної та інсектицидної дії для застосування в сільському господарстві.

Мельничук Т.В., Сендецький В.М., Харук І.Д., Жирун Г.В., Мойсей С.І. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ. Наведено результати досліджень впливу гербіцидів, норм висіву, способів обробки ґрунту на забур'яненість посівів розторопші плямистої. Обґрунтовано ефективність досліджуваних факторів на зниження рівня забур'яненості та конкурентності впродовж онтогенезу культури до сегетальної рослинності в умовах Прикарпаття.

Михайленко Ю.О. ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ *LICHENES*. Проведено дослідження лікарських властивостей *Lichenes*, та встановлені переваги використання *Lichenes*, як сировини для виготовлення лікарських препаратів. Встановлений спектр дії лишайників, а саме: противірусна, антибактеріальна, анальгетична, та інсектицидна активності. Було встановлено, що *Lichenes* потребують подальших біохімічних і фармацевтичних досліджень з метою виявлення нових властивостей і можливо нетрадиційних галузей використання.

Мишолов А.А., Гудзенко Н.В., Коновалова О.Ю., Щербакова О.Ф., Гуртовенко І.О., Гудзенко І.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОХІМІЧНОГО СКЛАДУ РОДОВИКА ЛІКАРСЬКОГО *SANGUISORBA OFFICINALIS* L. ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО ГЕМОСТАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ. Досліджено фітохімічний склад біологічно активних речовин коренів з кореневищами родовика лікарського *Sanguisorba officinalis* L. за допомогою якісних реакцій і спектральних методів дослідження. Встановлено наступні групи БАР: полісахариди, сапоніни, флавоноїди, кумарини, дубильні речовини. Виявлено вміст водорозчинних полісахаридів – $2,966 \pm 2,9\%$, пектинових речовин – $3,266 \pm 3,3\%$, геміцелюлози – $39,8 \pm 39,8\%$, у перерахунку на повітряно-суху сировину. Виявлено вміст окиснюваних поліфенолів у досліджуваній сировині, який становить $15\% \pm 0,8\%$ (вірогідність похибки $P < 0,05$), спектрофотометрично визначено, що вміст суми флавоноїдів – $3,5\% - 5,0\%$ у перерахунку на рутин. Методами фармакологічних досліджень вивчено біологічну активність водних та спиртових витягів кореневищ і коренів родовика лікарського *Sanguisorba officinalis* L. Одержані результати, свідчать про наявність гемостатичних властивостей у екстрактах з кореневищ і коренів родовика лікарського *Sanguisorba officinalis* L., що обумовлено високим вмістом сполук фенольної природи, які

коагулюють кров. Таким чином, отримані нами результати підтверджують перспективність подальшого дослідження екстрактів родовика лікарського *Sanguisorba officinalis* L.

Мінарченко В. М., Тимченко І.А., Двірна Т.С., Глущенко Л.А. ДІАГНОСТИЧНІ ОЗНАКИ ЕПІДЕРМИ ЛИСТКІВ СЕМИ ВИДІВ РОДУ *ARTEMISIA* L. У цій роботі вперше представлена порівняльна характеристика діагностичних ознак епідерми листків 7 видів роду *Artemisia*, які використовують, чи можуть бути використані у якості джерела цінних біологічно-активних сполук: *A. absinthium* L., *A. annua* L., *A. dracunculus* L. *A. marschalliana* Spreng., *A. argyi* H.Lév. & Vaniot, *A. verlotiorum* Lamotte та *A. vulgaris* L.

Мороз А. А., Перетятко Т. Б., Бродяк І. В., Сибірна Н. О. АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПЛУК ЕКСТРАКТІВ ПЛОДІВ ДЕРЕНУ СПРАВЖНЬОГО (*CORNUS MAS* L.). Екстракти червоних і жовтих плодів дерену справжнього, основними біоактивними сполуками яких є флавоноли, фенольні кислоти та іридоїди, проявляють виражену антимікробну активність, пригінчуючи ріст грампозитивних бактерій *Bacillus cereus*.

Павленко Л.Л. Машковська С.П., Джуренко Н.І. РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ КАРДІОСПЕРМУМУ ХАЛІКАКАБСЬКОГО (*CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ЯК ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИНИ. Представлено результати інтродукційного вивчення *Cardiospermum halicacabum* L в умовах Лісостепу України. Зокрема, відображено терміни та тривалість проходження фенологічних фаз рослинами і зафіксовані календарні строки їх проходження за різних способів вирощування рослин. Показано, що рослини характеризуються добре розвиненою пагоновою системою, тривалим періодом квітнення та плодоношення, утворюють велику кількість дозрілого кондиційного насіння. В результаті інтродукційного вивчення *C. halicacabum* був оцінений як перспективний вид для масового культивування в Лісостепу України не лише як декоративна рослина, а й з метою отримання лікарської сировини.

Павленко С.В., Шило М.П., Піщенко О.В. СТВОРЕННЯ ТА ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЇ М'ЯТИ НА ВИСОКУ ЯКІСТЬ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ТА АПТЕЧНИЙ ЛИСТ. Вивчено колекційні форми м'яти. Проведено міжвидову штучну гібридизацію. З гібридного насіння вирощено 677 сіянців м'яти. На етапах селекції досліджено 38 гібридів за господарсько цінними ознаками. Виділено три перспективні зразки – 17.01.32, 17.02.03, 17.01.42, які характеризуються високою урожайністю, стійкістю до хвороб та абіотичних факторів. Перспективні зразки є результатом впровадження у практичну селекцію теоретичних розробок з генетичного контролю біосинтезу терпеноїдів у м'яти.

Писанчин О. В., Нагалєвська М.Р., Сибірна Н.О. ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДІВ МЕРЕЖЕВОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЯКОНА (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS* ROERP. & ENDL.), ЩО ВОЛОДІЮТЬ НАЙБІЛЬШИМ ПОТЕНЦІАЛОМ У ЛІКУВАННЯ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ. Проведений аналіз з використанням баз даних, дозволив виявити 18 компонентів у складі якона, з яких найбільш цікавими з огляду використання їх у терапії метаболічного синдрому можуть бути фенольні кислоти, зокрема хлорогенова, кафова, ферулова, розмаринова кислоти та флавоноли – рутин та ізокверцетин. Створені білково-білкові мережі взаємодій вказують на те, що найбільшим потенціалом у лікуванні метаболічного синдрому володіють хлорогенова кислота та ізокверцетин.

Приведенюк Н.В., Трубка В.А., Приведенюк Н.В. ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ ТРАНСПІРАЦІЇ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ (*VALERIANA OFFICINALIS* L.). Виконано дослідження зі встановлення впливу метеорологічних чинників на інтенсивність транспірації валеріани лікарської в умовах зрощення. Виявлено, що інтенсивність транспірації рослин підвищувалася з підвищенням температури повітря та знижувалася із підвищенням відносної вологості повітря. Для визначення комплексного впливу температури повітря та відносної вологості на інтенсивність транспірації було визначено вплив дефіциту вологості повітря на інтенсивність транспірації. Виявлено, що із підвищенням дефіциту вологості повітря підвищується інтенсивність транспірації рослин валеріани лікарської. За дефіциту вологості повітря 2 мб інтенсивність транспірації становила $0,3 \text{ г/см}^2 \times \text{доб}$, з підвищенням дефіциту вологості повітря до 23 мб інтенсивність транспірації підвищується до $1,1 \text{ г/см}^2 \times \text{добу}$. Цю залежність описує наступне рівняння: $y = 0,0416x + 0,2516$, де y – інтенсивність транспірації, $\text{г/см}^2 \times \text{добу}$, x – дефіцит вологості повітря. Величина достовірності апроксимації становить $R^2 = 0,89$, що свідчить про високу достовірність залежності інтенсивності транспірації від дефіциту вологості повітря

Рильський О.Ф., Гвоздяк П.І., Петруша Ю.Ю. ОВП – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР РЕАЛІЗАЦІЇ ЛІКУВАЛЬНОГО ЕФЕКТУ ВОДНИХ ВИЛУЧЕНЬ З ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ. Проведено дослідження окиснювально-відновного потенціалу (ОВП) відварів лікарської рослинної сировини родин *Asteraceae*, *Fagaceae*, *Acoraceae* та *Lamiaceae*, що поширена в аптечних мережах України. Досліди здійснювали в аеробних та анаеробних умовах. В обох випадках показник ОВП мав тенденцію до зниження. Припущено, що на організм людини при лікуванні водними вилученнями з лікарської рослинної сировини здійснюють дію не тільки біологічно активні речовини, які містяться в ній, а й окиснювально-відновний потенціал.

Сапа Т.В., Шевченко Т.І. ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН – ПРОПАГУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ. Розглянуто поняття та особливості використання соціальних мереж як інструменту популяризації лікарських рослин для ведення здорового способу життя. Охарактеризовані практичні аспекти використання соціальних мереж, таких як Фейсбук та інтернет-сервіс для відеоконференцій – Зум.

Свиденко Л.В., Вергун О.М., Гудзь Н.І., Йончева Т.Р., Brindza J. ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ 2020 РОКУ НА ФАЗИ РОЗВИТКУ ТА ГОСПОДАРСЬКО ЦІННІ ПОКАЗНИКИ АРОМАТИЧНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ. Наведено результати впливу погодних умов 2020 року на ріст і розвиток зразків ароматичних рослин в умовах Херсонської області. Після аномально теплої зими та ранньої весни з нестабільними температурами відмічено пошкодження рослин та зміщення фаз розвитку. Велика кількість опадів у травні-червні сприяла сильному росту і розвитку рослин та високим показникам урожайності але нижчим показникам масової частки ефірної олії. Господарсько цінні показники у рослин значно відрізнялися як від багаторічних даних так і між собою.

Середня Р.І., Глущенко О.М. АНАЛІЗ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ЩО МІСТЯТЬ У СВОЄМУ СКЛАДІ РОМАШКУ ЛІКАРСЬКУ. Проведено аналіз лікарських засобів, що містять ромашки квітки за фірмою-виробником, лікарською формою, АТС- класифікацією. Встановлено перевагу ЛП препаратів вітчизняного виробництва (89,7%), доведено, що сировину – ромашки квітки застосовують у виробництві восьми лікарських форм, більшість яких представлена у вигляді зборів (44,8%) та настоек (27,6 %). Дослідження препаратів, за АТС – класифікацією дозволяє стверджувати, що вони належать до п'ятнадцяти АТС груп, серед яких домінує група A16A X різні речовини, що впливають на травну систему і метаболізм (31%).

Сікура А. О., Сікура А.Й. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *PONCIRUS TRIFOLIATA* L. RAF. ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. є одним з найбільш холодостійких представників цитрусових рослин, який був завезений у Закарпатську область у 1949 р. Він характеризується багатьма цінними якостями, які давно привертати увагу селекціонерів. За нашими спостереженнями, цвітіння *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. починається в середині або наприкінці квітня, майже одночасно з початком розгортання листкових бруньок, коли середньодобова температура стабільно перевищує +10°C. Формування плодів відбувається протягом усього літа. Взимку понцірус переходить у стан фізіологічного спокою. *P. trifoliata* (L.) Raf. перспективний для використання в умовах Карпатського регіону, оскільки є холодо- та посухостійкою рослиною; його можна використовувати як підщепу для цитрусових рослин; він має високі декоративні властивості.

Смойловська Г.П., Малюгіна О.О., Єренко О.К., Хортецька Т.В., Мазулін О.В. АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІОФІЛЬНОГО ЕКСТРАКТУ З ТРАВИ *ACHILLEA SUBMILLEFOLIUM* KLOK. ET KRYTZKA. Проведено дослідження якісного складу і кількісного вмісту амінокислот у ліофільному екстракті з трави *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka. За результатами ВЕРХ-аналізу ідентифіковано 16 амінокислот, з яких 7 належать до незамінних. Загальна концентрація сполук складала до $446,060 \pm 0,064 \times 10^{-3}$ мг/100 мг. У найбільших кількостях присутні: треонін, аргінін, тирозин, валін, ізолейцин, лейцин і серин. Наявність у ліофільному екстракті значних кількостей незамінних амінокислот (треонін, валін, лейцин, ізолейцин) дозволяє рекомендувати ліофільний екстракт з трави деревію майже звичайного для розробки комплексних фітопрепаратів та дієтичних добавок як джерело амінокислот.

Сопушинська Т. М., Романюк Н. Д., Прокопів А. І. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКСТРАКТІВ ІЗ ПЛОДІВ БУЗИНИ (*SAMBUCUS* L.). Досліджено загальний вміст поліфенолів та антиоксидантні властивості густих екстрактів із плодів бузини трьох видів *S. nigra*, *S. ebulus*, *S. racemosa*. За загальним вмістом фенольних сполук, визначеним методом Фоліна-Чіокальтеу, вміст поліфенолів у екстрактах отриманих із ягід *S. nigra*, був істотно вищим, ніж із ягід *S. ebulus* та *S. racemosa*. Підтвержено істотний антиоксидантний

потенціал рослинних екстрактів, найвищі значення якого притаманні *S. nigra* із високим вміст фенольних сполук. Найменша антиоксидантна здатність у ДТРН-тесті виявлена у екстрактах із ягід *S. racemosa*. Загалом, не лише *S. nigra*, а й *S. ebulus* можна розглядати як джерело біологічно активних речовин для потреб фармацевтичної промисловості.

Стахів В.І., Фарафонов С.Ж., Волошин С.В. ТОКСИКОГЕННІ РОСЛИНИ ПРИРОДНИХ ПАСОВИЩ ПРИКАРПАТТЯ І МОЖЛИВІ КОРМОВІ ОТРУЄННЯ ТВАРИН ПІД ЧАС ВИПАСАННЯ. Розкрито наслідки споживання жуйними тваринами деяких токсичних рослин і результати їх впливу на якість молока і м'яса. Висвітлено токсичну дію культурних рослин при їх поїданні на різних стадіях вегетації. Встановлено компонентний склад травостоїв досліджуваних пасовищ. Наведено результати досліджень природних пасовищ різних територіальних спільнот Дрогобицького району Львівської області на наявність отруйних рослин і їх види. Подано опис токсичних органів рослин, які негативно впливають на організм сільськогосподарських тварин. Розкрито основні переваги пасовищного утримання, як одного зі складових органічного утримання тварин. Описано види природних пасовищних угідь Прикарпаття і їх врожайність. Наведено основні види шкідливих і отруйних рослин для сільськогосподарських тварин. Розглянуто також найбільш поширені отруєння тварин різними видами пасовищних рослин, ознаки отруєння, заходи першої допомоги і профілактики. Розроблено та обґрунтовано рекомендації щодо заходів знищення отруйних рослин на пасовищах.

Тагасва Д. М., Мірзахужаєв З. ВИРОЩУВАННЯ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ (*URTICA DIOICA* L.). Сьогодні, коли зростає попит на натуральні лікарські препарати, потрібно проводити багато досліджень з вирощування і відтворення лікарських рослин. При цьому необхідно розширювати вирощування лікарських рослин. Теза присвячена технології вирощування рослини *Urtica dioica* L.

Таланкова-Середа Т.Є., Міщенко Л.Т., Куценко Н.І. ХІМІОТЕРАПІЯ СОРТІВ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*. В матеріалах відображені результати щодо випробування віроциду рибавіріну під час хіміотерапії сортів м'яти перцевої. Встановлено, що концентрація рибавіріну 10 мг/л у живильному середовищі є оптимальною. Вихід життєздатних експлантів знаходився в межах від 31,1 до 78,9 % залежно від сорту.

Тимошенко Л.М. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА м. ЛУБНИ. Проаналізовано створення системи зелених насаджень м. Лубни. Проведено аналіз забезпеченості населення озелененими територіями.

Ткачова Є.С., Федорчук М.І., Федорчук В.Г. ВПЛИВ ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО (*HYSSOP OFFICINALIS* L.). Проаналізовано залежність продуктивності гісопу лікарського від ґрунтово-кліматичних умов та зрошення. Відзначено, що продуктивність гісопу лікарського залежить від географічних зон вирощування. Гісоп є посухостійкою культурою, а застосування краплинного зрошення дає можливість отримати два послідовних врожаю в умовах півдня України.

Трубка В.А., Сапа Т.В. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ І МІКОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ В ПОСІВАХ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*ORIGANUM VULGARE* L.). Встановлено особливості формування ентомофауни і мікологічних комплексів в посівах материнки звичайної. Найбільш шкодочинною хворобою відмічена плямистість листя, в наслідок чого недобір врожаю сягає 25 – 30% до 60-65 %, а вміст ефірної олії знижується вдвічі. Серед шкідників найбільшої шкоди завдають сисні, а саме попелиці, як наслідок отримане насіння є недорозвиненим та щуплим.

Узянбаєва Л.Х., Реут А.О. ІНТРОДУКЦІЯ І БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *DIANTHUS* L. НА ПІВДЕННОМУ УРАЛІ. Визначено життєздатність пилку для 10 видів роду *Dianthus* L. за методикою І.М. Голубинського. Встановлено, що пилкок проростає тільки за умови додавання в розчини сахарози і борної кислоти. Виявлено, що найбільшою життєздатністю пилкових зерен при концентрації сахарози 5% володіє *D. japonicus*. При концентрації сахарози 15% найбільше значення цього показника відзначено у *D. anatolicus*; при концентрації 25% – у *D. giganteus*. Описана морфологія насіння 23 видів по методикам М.М. Кадена і С.А. Смирнової. Виявлено, що найбільші насіння характерні для *D. aciculris*, *D. carthusianorum*; найдрібніші – для *D. versicolor*, *D. crossopetalus*. Яйцевидно-плоска форма насіння характерна для 8 видів; для інших – щитовидно-плоска.

Федько Л.А. ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ ПОДРІБНЕННЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ФІТОЧАЮ. Проведено порівняння органолептичних показників фіточаю «Вітамінний»,

виготовленого із подрібненої сировини різних фракцій – крупних розмірів часток, середніх та дрібних. Встановлено, що використання фракції середніх розмірів часток подрібненої лікарської сировини, має найкращі органолептичні показники.

Федько Л.А., Куцик Т.П. ДО ПИТАННЯ СТИМУЛЮВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ. Розглянуті організаційно-економічні механізми формування ціни на лікарську рослинну сировину та запропоновані заходи заохочення виробництва сировини з підвищеним вмістом діючих речовин.

Федько Р. М. СПОСОБИ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ *GINKGO BILOBA* L. НА ПОЧАТКОВИХ ЕТАПАХ ОНТОГЕНЕЗУ. Проведено підбір сучасних методів стимулювання проростання, росту і розвитку *Ginkgo biloba* на початкових етапах онтогенезу. Експериментально доведено перспективність їх застосування.

Фуртак Х. Є., Кармаш О. І., Глушенко Л. А., Гачкова Г. Я., Сибірна Н. О. АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ БЕЗАЛКАЛОЇДНОЇ ФРАКЦІЇ ЕКСТРАКТУ КОЗЛЯТНИКА ЛІКАРСЬКОГО *IN VITRO* ЗА ВПЛИВУ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО СВІТЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ. Досліджено антиоксидантну активність безалкалоїдного екстракту козлятника лікарського (БФЕКЛ) (*Galega officinalis* L.) *in vitro*, використовуючи вільні 2,2'-азино-біс(3-етилбензтіазоліно-6-сульфонової кислоти) (ABTS). Отримані результати свідчать про потенціал БФЕКЛ у концентраціях 500 і 1000 мг/мл блокувати вільні радикали у модельних експериментах *in vitro*. Низькоінтенсивне світлове випромінювання не впливало на антиоксидантні властивості БФЕКЛ.

Харук І.Д., Куценко Н.І., Мельничук Т.В., Соловка В.І., Гуринович С.Й. РЕЗУЛЬТАТИ КОНКУРСНОГО СОРТОВИПРОБУВАННЯ НОВОСТВОРЕНИХ СОРТОНОМЕРІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ СИЛІБІНІНУ В НАСІННІ. В статті представлені результати вивчення та оцінки сортономерів розторопші плямистої за основними господарсько - цінними та біохімічними (вмістом: силімарину, силібініну та олії в насінні) показниками в розсаднику конкурсного сортовипробування згідно загальноприйнятої методики ведення селекційного процесу. Встановлено, що відібрані сортономери за біохімічними та врожайними показниками переважають контрольний сорт і можуть бути передані в державне сортовипробування.

Харук І.Д., Куценко Н.І., Мельничук Т.В., Соловка В.І., Гуринович С.Й., Слободян М.М. ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ПЕРВИННОГО НАСІННИЦТВА ВИСОКОСИЛІБІНІНОВИХ СОРТІВ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ. В статті представлені результати вивчення та оцінки насінницького матеріалу розторопші плямистої в первинних ланках насінництва за основними господарсько - цінними та біохімічними (вмістом: силімарину, силібініну та олії в насінні) показниками та встановлено параметри індивідуально - родинного добору для ефективного ведення насінницького процесу високосилібінінових сортів.

Хортецька Т. В., Смойловська Г. П., Єренко О. К. ВИВЧЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ СКЛАДУ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ЛІОФІЛІЗОВАНОМУ ЕКСТРАКТІ З КОРЕНЕВИЩ З КОРЕНЯМИ *PLANTAGO MEDIA* L. Досліджено склад макро- та мікроелементів у ліофілізованому екстракті з кореневищ з коренями *Plantago media* L. У досліджуваному екстракті ідентифіковано та визначено кількісний вміст 15 елементів.

Чіков І.В. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ КОРЕНЕВИЩ *BUTOMUS UMBELLATUS* L. В ШТУЧНІЙ МІНІ-ВОДОЙМІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЇХ В ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ. Показано ріст і розвиток *Butomus umbellatus* L (сусак зонтичний) при посадці на глибину 5-15 см протягом 2014-2020 рр. Відображено тенденції росту кореневищ в залежності від глибини.

Чокирлан Н.Г. АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕЯКИХ ВИДІВ *SCUTELLARIA* L. В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ РЕСПУБЛІКИ МОЛДОВА. У статті представлені результати дослідження семи лікарських видів роду *Scutellaria* L. (*S. baicalensis*, *S. altissima*, *S. alba*, *S. alba* ssp. *Colchica*, *S. supina*, *S. orientalis* і *S. alpina*), відомих своїми терапевтичними і декоративними властивостями. Були зареєстровані фенологічні стадії і основні морфометричні параметри. Попередні результати підкреслили високий адаптивний потенціал рослин в умовах ex-situ.

Чокирлан Н.Г. *DIGITALIS FERRUGINEA* L. - ЦІННИЙ ЛІКАРСЬКИЙ ВИД НАПЕРСТЯНКИ, ІНТРОДУКОВАНИЙ В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ РЕСПУБЛІКИ МОЛДОВА. У статті представлені результати досліджень *Digitalis ferruginea* L., цінний з медичної точки зору вид наперстянки. Схожість насіння, в залежності від тривалості їх зберігання, була випробувана.

Фенологічні стадії і основні морфометричні показники рослин були зареєстровані. Попередні результати показали відмінну первинну акліматизацію в Національному ботанічному саду, і може бути оцінений як вид з хорошою реакцією до ґрунтових і кліматичних умов Республіки Молдова.

Швидченко К.Р., Башта О.В., Гентош Д.Т. ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА МІКОБІОТА НАСІННЯ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ. У роботі зазначено, що основою успішного розмноження виду в культурі є енергія проростання та схожість. До складових якості насіння входить показник наявності хвороботворної інфекції. Встановлено, що на насінні ехінацеї пурпурової зустрічається ендofітна та епіфітна мікрофлора, серед якої остання є домінуючою. Проаналізоване насіння ехінацеї пурпурової належить до репродукційного насіння п'ятої та подальших репродукцій.

Шевченко Т.Л., Колосович Н.Р. ВИВЧЕННЯ ВНУТРІШНЬОРОДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ РОДУ *SALVIA* В ДОСЛІДНІЙ СТАНЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ІАП НААН. Висвітлені дані про створення родового комплексу зразків роду *Salvia*. Подано особливості вивчення росту і розвитку видів в лабораторних і польових умовах. Встановлено, що види проходять всі фази розвитку і зав'язують повноцінне насіння. Створення родового комплексу шавлії дозволить рекомендувати кращі види для подальшого використання їх сировини в промисловому виробництві.

Щербакова Т.О. РОСЛИНИ З ЛІКАРСЬКИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ В КОЛЕКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ ЗЛАКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ. Проведено аналіз колекційного фонду декоративних злаків щодо наявності видів та форм, які відзначаються лікарськими властивостями. Перспективними в цьому плані є однорічні культури: *Coix lacryma-jobi*, *Eleusine coracana* та багаторічні: *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia cespitosa*, *Calamagrostis* × *acutiflora*, *Stipa capillata*, *Phalaris arundinacea* 'Luteopicta', *Ph. arundinacea* 'Picta', *Arundo donax* 'Versicolor', *Imperata cylindrica*, *Miscanthus sinensis*, *Tripidium ravennae*. Встановлено успішність їх інтродукції в умовах НБС.

Аннотации

Антонец М. А., Хомина В. Я. ДВЕ ПРОГРАММЫ – ОДНА ЦЕЛЬ. В статье показаны особенности программ учебной дисциплины «Лекарственные растения» в Подольском ГАТУ и Полтавском ГАУ. Осуществлён сравнительный анализ этих программ. В цели учтён исторический подход к изучению лекарственных растений.

Бандура Ю. О., Сабадашка М. В., Сибірна Н. О. АНТИОКСИДАНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ОБОГАЩЕННОГО ПОЛИФЕНОЛАМИ ЭКСТРАКТА ВІНОГРАДНИХ ВИЖИМОК В СЕДАЛИЩНОМ НЕРВЕ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ. Целью работы было исследовать влияние природного полифенольного комплекса из виноградных выжимок на изменения показателей, характеризующих оксидативный стресс в седалищном нерве крыс с экспериментальным сахарным диабетом. Исследования проводились в группах без введения и при введении концентрата природного полифенольного комплекса из виноградных выжимок. Показано, что концентрат полифенольного комплекса вызывает повышение активности каталазы и глутатионредуктазы, но не снижение активности супероксиддисмутазы. В результате наших исследований не было установлено достоверных изменений активности глутатионпероксидазы. Таким образом, можно сделать вывод, что полифенольный концентрат оказывает влияние на активность ферментов энзиматического звена антиоксидантной защиты.

Баяндина И.И. АНТРОПОТОЛЕРАНТНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ. Статья посвящена современному подходу к изучению антропогенного воздействия на лекарственные растения. Приведены примеры изучения лекарственных растений, выращенных в Западной Сибири. Намечены перспективы изучения антропотолерантности лекарственных растений.

Буюн Людмила, Ткаченко Галина, Кургалюк Наталья, Маринюк Мирослава, Опришко Марина, Гиренко Александр, Гуральчик Анна. *IN VITRO* АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЛИСТЬЕВ *SANSEVIERIA ARBORESCENS* CORNU EX GÉRÔME & LABROY. Это исследование было направлено на оценку *in vitro* антибактериальной активности этанольного экстракта, полученного из листьев *Sansevieria arborescens* Cornu ex Gérôme & Labroy, относительно штаммов *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*, клинически важных бактерий, которые являются организмами-индикаторами, обычно используемыми в программах мониторинга резистентности к антибиотикам. Для этого исследования использовали *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583. Диско-диффузионный анализ (метод Кирби-Бауэра) был использован для скрининга антибактериальной активности экстракта. Результаты антибактериальной активности показали, что экстракт проявил антибактериальную активность относительно всех тестируемых организмов. Экстракт показал высокую активность относительно штаммов *S. aureus* по сравнению со штаммами *E. coli* и *P. aeruginosa*. Дальнейший химический анализ вышеупомянутого растительного экстракта *S. arborescens* будет сделан для определения его химического состава и точного определения вторичных метаболитов, ответственных за антимикробную активность.

Бойко И.В., Джус Л.Л. К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ РОДА *HOSTA* TRATT. Осуществлен литературный обзор фармакологических свойств и фитохимического состава растений рода *Hosta*, засвидетельствовавший широкий спектр терапевтических свойств веществ, полученных из данного сырья, в том числе и противовоспалительное, противоопухолевое, противовирусное и противогрибковое действие.

Борисенко Н.Н., Кухнюк О.В. К ВОПРОСУ ИСТОКОВ ФАРМАЦИИ: ДРЕВНИЙ ЕГИПЕТ. В работе представлен обзор информации о особенностях медицины и фармации в Древнем Египте, а также обсуждено их значение для современной науки и образовательного процесса.

Бусь Н.Н., Ольхович С. Я., Головина Е.Л., Устименко А.В. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НОВЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ПРОБЛЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ. В статье рассмотрены основные этапы формирования сырьевой базы новых лекарственных растений, а так же некоторые проблемы связанные с установлением уровня цен на новые виды продукции в лекарственном растениеводстве.

Герцик Д. Ю., Сабадашка М. В., Сибирная Н. А. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАТА КРАСНОГО ВІНОГРАДНОГО ВІНА, ОБОГАЩЕННОГО ПРИРОДНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПОЛИФЕНОЛОВ, НА ОТДЕЛЬНЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ.

Исследовано влияние концентрата красного виноградного вина, обогащенного природным комплексом полифенолов, на устойчивость эритроцитов к действию кислотного гемолизатора, на количество ретикулоцитов и их суточную продукцию в условиях экспериментального сахарного диабета у крыс. Установлено, что концентрат положительно корректирует состояние мембран эритроцитов при исследуемой патологии, и обуславливает тенденцию к увеличению продолжительности гемолиза эритроцитов и снижение максимальной доли гемолизированных эритроцитов. Концентрат также способствует нормализации количества и суточной продукции ретикулоцитов при сахарном диабете. Поэтому этот концентрат стоит рассматривать как основу для новых препаратов для коррекции диабет-индуцированных нарушений.

Глухова С.А., Михайлик С.Н., Шиндер О.И. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА СУКУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ В КОЛЛЕКЦИИ СЫРЕЦКОГО ДЕНДРОПАРКА. В статье описаны сукулентные растения из коллекции Сырецкого дендропарка с лекарственными свойствами. Приведена информация о возможных способах и направлениях их использования.

Глушенко Л.А., Тымченко И.А., Минарченко В.Н. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ВИДОВ РОДА *Equisetum* L. Среди макроскопических морфолого-диагностических маркеров для идентификации сырья видов рода *Equisetum* наиболее удобно применение признаков осевого побега. Таких, как: угол отклонения веточек от осевого побега, наличие и величина полости, количество и окраска зубцов влагалища. Комплекс этих характеристик позволяет дифференцировать сырье по видовым признакам, в свежем виде при организации заготовительных работ и в высушенном и измельченном состоянии при товароведческой анализе.

Гонтовая Т. Н., Филатова О. В., Руденко В. П., Гапоненко В. П. КОЛЛЕКЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАЦИОНАЛЬНОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВО ВРЕМЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ БОТАНИКИ. Проведен анализ видового состава лекарственных растений, выращиваемых в ботаническом саду Национального фармацевтического университета, которые включены в современную учебную программу дисциплины «Фармацевтическая ботаника». Из 106 видов высших растений включенных в программу, в ботаническом саду НФаУ выращивается 94, из них 52 – виды автохтонной флоры, 18 – сельскохозяйственные, 24 – интродуценты, в основном из Северной Америки, Азии, Средиземноморья. Раритетная флора насчитывает 15 видов: 1 занесен в Красный список МСОП, 6 – из Красной книги Украины, 8 – из Красного списка Харьковщины.

Грубинко В.В. *NASTURCIUM OFFICINALE* R. BR. – ВЕГЕТАЦИЯ И ИСТОЧНИК ФОСФАТОВ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ. Проведена оценка вегетации и развитие популяций *Nasturcium officinale* R. BR. в природных условиях вегетации в гидросистеме реки, а также накопление растением фосфора и жирных кислот. Наиболее эффективно накопление фосфора происходит в стебле-лиственной части растения. Растения настурции в сухом виде могут содержать до 20% фосфор (по массе), поэтому растение можно считать ценным источником биологически доступного фосфора. Настурция также богата жирными кислотами ненасыщенного ряда (51,6%), особенно, полиненасыщенной линоленовой кислотой.

Демянюк О.С., Кичигина О.А., Цыбро Ю.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЫРАЩИВАНИЯ *HYPERICUM PERFORATUM* L. В КУЛЬТУРЕ. Определено перспективы развития отрасли лекарственного растениеводства в Украине. Приведена характеристика зверобоя обыкновенного как лекарственного растения. Обоснована необходимость разработки методики определения посевных качеств семян этой культуры.

Джуренко Н.И., Паламарчук Е.П., Машковская С.П., Четверня С.А. ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ БЕЛОКОПЫТНИКА ГИБРИДНОГО (*PETASITES HYBRIDUS* (L.) G.GAERTN., В. MEY. & SCHERB.). Определено содержание катехинов, антоцианов, лейкоантоцианов, дубильных веществ, полисахаридов, аскорбиновой кислоты, хлорофиллов и каротиноидов в листьях *Petasites hybridus* на протяжении вегетации растений. Результаты исследований целесообразно учитывать при планировании сроков заготовки растительного сырья, пригодного для создания лечебно-профилактических фитопрепаратов на их основании.

Диденко В.И., Костиков И.Ю. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ВАСИЛЬКОВ (*CENTAUREA* L., *ASTERACEAE* DUMORT.) ФЛОРЫ УКРАИНЫ. Приведены сведения о лекарственных свойствах васильков: синем (*C. cyanus* L.), луговом (*C. jacea* L.) и раскидистом (*C. diffusa* Lam.). Приведены сведения о васильках, которые являются медоносами: синем (*C. cyanus*), луговом (*C. jacea*), раскидистом (*C. diffusa*), паннонском (*C. pannonica* (Heuff.) Hayek), замещающем (*C. substituta* Czer.), восточном (*C. orientalis* L.), короткоголовом (*C. breviceps* Iljin.), конки (*C. konkai*

Klok.), Пачоского (*C. paczoskii* Kotov ex Klok.), Сарандинаки (*C. sarandinakiae* Illar.) и низком (*C. depressa* MB).

Дмытрив Т.Р., Стрилец Н.В., Мельничук А.В., Байляк М.М. АНТИОКСИДАНТНЫЕ И ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ВОДНОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ЦВЕТОВ РОМАШКИ *IN VITRO* И В ПЛОДОВЫХ МУХ *DROSOPHILA MELANOGASTER*. Проведен анализ влияния процедуры замораживания водного экстракта из высушенных цветов ромашки и способа приготовления экстракта на содержание фенольных веществ и антиоксидантные свойства, а также влияния водного экстракта на стрессоустойчивость у самок *Drosophila melanogaster*. Установлено, что спиртовая экстракция обеспечивает высшее содержание фенольных веществ и общую антиоксидантную активность, процедура замораживания может использоваться как способ длительного хранения растительных экстрактов не более двух раз, а потребление водного экстракта ромашки в течение 20 дней увеличивает устойчивость к тепловому и оксидативному стрессу у самок *D. melanogaster* средних лет.

Дойко Н.М., Катревич М.В., Морозова М.В. РАСТЕНИЯ ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ. В работе приведены сведения об использовании вьющихся растений с лекарственными свойствами в декоративном озеленении. Дана краткая характеристика их декоративных качеств, периода развития и какие части растений используют в качестве сырья.

Еремиевская Л.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В АРОМАТЕРАПИИ. Фитотерапия - система специфических методов лечения и профилактики заболеваний с использованием фито-препаратов, составная часть комплексной, превентивной и реабилитационной терапии. Именно ароматерапия играет важную роль на начальных этапах заболевания, а в разгар болезни ее используют как средство дополнительной терапии. Лекарственные растения содержат биологически активные вещества, среди которых выделяют продукты первичной переработки лекарственного растительного сырья - эфирные масла, имеющие широкое применение в ароматерапии. Целью статьи является обзор и упорядочение методов получения, свойств и физиологического действия на организм человека органических веществ эфирных масел лекарственных растений. Установлено, что именно от химического состава свойства эфирных масел проявляют различное действие: бактерицидное, противовоспалительное, антисептическое, успокаивающее, седативное, регенерирующее, спазмолитическое, обновляют механизмы саморегуляции в организме, но при неправильном использовании могут вызвать аллергические и токсические реакции. Установлено, что качество эфирного масла характеризуется органолептическими свойствами: прозрачность, однородность, отсутствие осадка и включений физико-химическими свойствами, качественным и количественным составом. Многолетняя практика лечения лекарственными растениями свидетельствует о том, что, если правильно оценены имеющиеся в организме отклонения и подобраны компоненты фитокомпозиции, то происходит коррекция большей части нарушений, в тяжелых случаях возрастает вероятность достижения основного желаемого фармакологического эффекта.

Жила А.И., Тимченко О.Д. ИНТРОДУКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *EUCOMIS* L'HER. В НБС ИМЕНИ Н.Н. ГРИШКА НАН УКРАИНЫ. Рассмотрена коллекция эукомисов как потенциал для продолжения исследований фитохимического состава веществ.

Зоценко Л.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОСТЕРОЛОВ В ТРАВЕ ДВУХ ВИДОВ ЕЛЬШОЛЬЦИИ. Эфиромасличные лекарственные растения издавна используют в медицинской практике в качестве противовоспалительных, спазмолитических, антимикробных, отхаркивающих лекарственных средств. На сегодняшний день установлено, что соединения других групп биологически активных веществ играют важную роль в проявлении суммарной биологической активности эфиромасличных растений. Цель проведенных исследований - идентификация и анализ содержания фитостеролов в траве двух видов подсемейства *Elsholtzia* семейства *Lamiaceae*: *Elsholtzia Stauntonii* и *Elsholtzia ciliata*. При исследовании использовали метод газовой хроматографии с масспептрометрией. Компоненты идентифицировали с использованием библиотеки масс-спектров в сочетании с программами для идентификации AMDIS и NIST. Количественное содержание стероидов (X, мг/г) определяли по методу внутренних стандартов. В результате проведенных исследований в траве обоих видов ельшольции всего было идентифицировано 6 фитостеролов. Среди идентифицированных соединений преобладал гамма-ситостерол, содержание которого составляло в траве ельшольции Стаунтона - 3,3 мг/г, и в траве ельшольции реснитчатой - 0,6 мг/г. Количественное накопление фитостеролов больше осуществляется в траве ельшольции Стаунтона, чем в ельшольции реснитчатой (3,646 мг/г и 0,865 мг/г - соответственно). Качественный состав разнообразнее в ельшольции реснитчатой, в траве

которой было определено 5 фитостеролов, в то время как в траве ельшольции Стаунтона найдено 2 фитостерола.

Иванишова Е., Вергун Е., Свиденко Л. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE. Сегодня лекарственные травы начинают пользоваться большой популярностью не только в народной медицине, но и в пищевой промышленности благодаря большому количеству биоактивных соединений. Целью этого исследования было определить антиоксидантную активность, общее содержание полифенолов, флавоноидов и фенольных кислот в четырех видах семейства Lamiaceae: *Origanum vulgare* L., *Satureja hortensis* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha spicata* var. *crispa* L. Антиоксидантную активность определяли методом ДФПГ, содержание общих полифенолов – с помощью реагента Фолина-Чокальте, содержание флавоноидов – методом хлорида алюминия и общее содержание фенольных кислот – с помощью реагента Арнова. Самая высокая антиоксидантная активность была определена у растений *Origanum vulgare* (8,65 мг TEAC – эквивалент тролокса на г образца). В этих же растениях было отмечено наибольшее содержание общих полифенолов (45,95 мг GAE – эквивалент галловой кислоты на г образца), флавоноидов (27,98 мг QE – эквивалент кверцетина на г образца) и фенольных кислот (48,25 мг CAE – эквивалент кофейной кислоты на г образца). Результаты показали, что лекарственные травы богаты полифенольными соединениями с антиоксидантной активностью, и их можно больше использовать в пищевой промышленности как функциональные пищевые добавки.

Иосипенко Е. А., Кисличенко В. С., Омельченко З. И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЛИСТЬЯХ КАБАЧКОВ. Проведено исследование качественного состава и количественного содержания органических кислот в листьях кабачков трех сортов – бело-, желто- и зеленоплодных. В результате исследований в сырье обнаружено и идентифицировано по 5 органических кислот: щавелевую, аскорбиновую, яблочную, лимонную и янтарную. Количественное содержание свободных органических кислот в пересчете на кислоту яблочную в листьях кабачков белоплодных составило $2,74 \pm 0,11\%$, в листьях кабачков желтоплодных – $1,12 \pm 0,05\%$ и в листьях кабачков зеленоплодных – $3,77 \pm 0,18\%$. Установлено, что количественное содержание органических кислот зависит от сорта растения, однако их качественный состав одинаков. Полученные экспериментальные данные показывают перспективность фитохимического изучения листьев кабачков бело-, желто- и зеленоплодных и будут использованы в дальнейшей работе при стандартизации и разработке соответствующих разделов методов контроля качества на исследуемое сырье.

Каланова С.А., Дзыдзан О.В., Бродяк И. В., Сибирная Н. А. ЭКСТРАКТЫ ПЛОДОВ КИЗИЛА ОБЫКНОВЕННОГО (*CORNUS MAS* L.) КАК ФАКТОРЫ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ЭРИТРОЦИТАХ КРОВИ КРЫС СО СТРЕПТОЗОТОЦИНОВЫМ ДИАБЕТОМ. Биоактивные вещества (иридоиды, флаваноиды, антоцианы) плодов *Cornus mas* L. проявляют антиоксидантные свойства, снижая уровень оксидативного стресса в эритроцитах при диабете.

Канак Л.А., Ромашенко В.В. ИЗУЧЕНИЕ ЛЕЧЕБНЫХ СВОЙСТВ ГРИБОВ В КУРСЕ ФАРМАКОГНОЗИИ. В статье представлен обзор информации о лечебных свойствах грибов и необходимость внесения изменений в курс фармакогнозии за счет расширения информации о грибах, лишайниках и водорослях с доказанным фармакологическим действием.

Каршибаев Х.К., Аманова М.М. АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АССИМИЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ *LYCIUM BARBARUM*, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ МИРЗАЧУЛЯ (УЗБЕКИСТАН). Изучена морфо-анатомическая структура ассимилирующих органов перспективного лекарственного растения дерезы обыкновенной (Годжи) в аридных условиях. Выявлен ряд морфолого-анатомо-гистологических и характерных диагностических признаков для дерезы обыкновенной, которые могут послужить при идентификации растительного сырья.

Каршибаев Ж.Х., Хакбердиева Х.А., Садыкова С.Ш. ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ МНОГОЛЕТНИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ АСТРАГАЛОВ В ГОЛОДНОЙ СТЕПИ (УЗБЕКИСТАН). В статье приводятся результаты о семенной всхожести и сохранности проростков, интродукционная оценка у видов *A.sieversianus*, *A.turbinatus* и *A. turkestanus* в условиях Голодной степи.

Кашишин О.К., Гнездилова В.И. РЕДКИЕ ВИДЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВО ФЛОРЕ ПРИКАРПАТЬЯ. В статье представлены результаты исследования местообитаний редких и лекарственных видов растений. А также описаны возможности их использования с лечебной целью. Для обеспечения сохранности фиторазнообразия дикорастущих лекарственных растений необходим запрет антропогенного прессинга на территориях природно-заповедных объектов.

Кисничан Л.П., Баранова Н.В. ИНТРОДУКЦИЯ, ИЗУЧЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕТРАДИЦИОННЫХ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ ВИДОВ В КОЛЛЕКЦИИ ИГФЗР. В современном мире, пряно-ароматические травы стали очень популярными. В качестве материала для интродукции, изучения и размножения были взяты некоторые пряно-ароматические растения, используемые в качестве экзотических приправ. Среди них - *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf, или лимонная трава, *Verbena triphylla* L'Hér или вербена лимонная, *Thymus x vulgaris* var. *citriodorus* (Pers.) Schreb-тимьян с лимонным ароматом и *Sideritis scardica* Griseb или железница пиринская. Для каждого из изученных видов были использованы самые эффективные методы размножения, дающие высокий процент укоренения с наименьшими затратами используемого вегетативного материала и позволяющее их внедрение в качестве пряно-ароматических, лекарственных растений.

Клевцова Н.В. МЕХАНИЗМЫ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО СЫРЬЯ. В данной работе рассмотрены необходимые аспекты деятельности хозяйствования в области развития растениеводства с целью получения экологически качественного сырья. Лекарственное растениеводство должно стать высокорентабельным, прибыльным направлением, требует дальнейшего развития в этой отрасли хозяйства. Способность страны производить лекарства из собственного сырья является показателем экономической развитости государства, подтверждением инновационной модели ее развития.

Клименко С.В., Вергун О.Н., Ильинская А.Ф., Григорьева О.В. *CORNUS SESSILIS* TORR. EX DURAND (CORNACEAE) - НОВОЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЕ И ПИЩЕВОЕ ПЛОДОВОЕ РАСТЕНИЕ. Впервые исследован общий фитохимический состав плодов редкого калифорнийского эндемика *Cornus sessilis* Torr. ex Durand, интродуцированного в Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины. Благодаря высокому содержанию в плодах сахаров, аскорбиновой кислоты, свободных кислот и дубильных веществ *C. sessilis* – перспективен как новый источник растительного сырья для практического использования в фармакологической и пищевой промышленности.

Ковтун-Водяницкая С. М. ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ВИДА *SALVIA FRUTICOSA* MILL. (LAMIACEAE) В УКРАИНЕ. Представлены результаты исследований и использования *Salvia fruticosa* Mill. (Lamiaceae) в мире, которые демонстрируют комплекс полезных признаков этого вида растений, подчеркивают его значимость в культурах таких стран, как Греция, Палестина и т.д. и демонстрируют потенциал для дальнейшего широкого использования в фармации, эфиромасличной и пищевой отраслях. Положительные результаты первичной интродукции *S. fruticosa* в условиях Национального ботанического сада имени Н. Н. Гришко НАН Украины являются основой для дальнейших всесторонних исследований, в частности морфологических, биохимических, микробиологических и для селекционной работы.

Колосович Н.П., Колосович Н.Р. ИЗУЧЕНИЯ НОВЫХ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МЯТЫ. Представлены результаты оценки новых интродукционных образцов мяты по параметрам продуктивности, биометрических показателей и устойчивости к вредителям и болезням.

Колосович Н.Р., Колосович Н.П., Мищенко Л.Т. ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ КУЛЬТИВИРУЕМОЙ МЯТЫ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ. Представлен видовой состав болезней культивируемой мяты в условиях Исследовательской станции лекарственных растений. Приведены характер поражений и морфологические особенности проявления болезней мяты.

Коновалова Е.Ю., Ящук Б.А., Гуртовенко И.А., Омельковец Т.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АМИНОКИСЛОТ В СЫРЬЕ ДЕВИЧИЙ ВИНОГРАД ПЯТИЛИСТОЧКОВЫЙ. Методом газовой хромато-масс-спектрометрии исследовано качественный состав и количественное содержание свободных и связанных аминокислот в листьях и побегах винограда девичьего пятилистничкового (*Parthenocissus quinquefolia*). В результате исследования идентифицировано 12 свободных аминокислот и 18 аминокислот в составе белка, 8 из которых являются незаменимыми. Установлено, что доминирующими среди связанных аминокислот является лейцин (982,6 мг/100 г), аспарагиновая кислота (895,8 мг/100 г), глутаминовая кислота (776,0 мг/100 г), фенилаланин (735,8 мг/100 г), лизин (602,3 мг/100 г), аспарагин (591,7 мг/100 г), валин (587,5 мг/100 г) и серин (466,4 мг/100 г). Среди свободных аминокислот в исследуемом сырье значительно превосходит цистеин (274,3 мг/100 г), несколько меньшее содержание пролина (89,6 мг/100 г), лейцина (88,8 мг/100 г), аспарагиновой кислоты (41,7 мг/100 г) и валина (32,3 мг/100 г). Учитывая высокое содержание в сырье свободного цистеина, листья винограда девичьего пятилистничкового могут потенциально рассматриваться как сырье для получения средств, которые нормализуют метаболизм, защищают

клетки головного мозга и печени, улучшают функционирование иммунной системы, помогают регулировать артериальное давление, сохранять остроту зрения.

Коновалова Е.Ю., Омельковец Т.С., Гуртовенко И.А., Ящук Б.А. ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СЫРЬЯ ДУБА КРАСНОГО (*QUERCUS RUBRA* L.). Исследованиями качественного состава и количественного содержания свободных и связанных аминокислот в листьях и однолетних побегах дуба красного методом газовой хромато-масс-спектрометрии. В результате проведенного исследования в листьях и однолетних побегах дуба красного идентифицировано 15 связанных и 10 свободных аминокислот, 4 из которых (валин, лейцин, изолейцин, лизин) являются незаменимыми. Установлено, что доминирующими среди свободных аминокислот в исследуемом сырье является изолейцин (201,9 мг/100г), в несколько меньшем количестве содержатся тирозин (32,8 мг/100г) и пролин (25,2 мг/100г). Среди связанных аминокислот по количественному содержанию преобладают лейцин (932 мг/100г), аспарагиновая кислота (883,8 мг/100г) и фенилаланин (668 мг/100г). Учитывая достаточно высокое содержание изолейцина в листьях и однолетних побегах *Quercus rubra*, это сырье может быть перспективным, для применения в спортивной медицине для быстрого восстановления атлетов после тяжелых физических нагрузок.

Коновалова О.Ю., Щербакова О.Ф., Новосад В.В., Новосад К.В., Гуртовенко И.А., Грабовецкая О.А., Фратеску Г.М. *ZIZIPHUS JUJUBA* MILL.: ТАКСОНОМИЯ, ХОРОЛОГИЯ, БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, СОРТОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, ИНТРОДУКЦИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ В УКРАИНЕ. Проведен анализ литературных источников, касающихся таксономических, хорологических, биоэкологических и интродукционных особенностей *Ziziphus jujuba* Mill. Установлено, что по ряду биоэкологических показателей отдельные сорта вида имеют высокий интродукционный потенциал, соответствуют всем требованиям современного плодоводства и являются перспективным для выращивания в степных и лесостепных регионах Украины, как ценная лекарственная и пищевая культура.

Корабниченко А.В., Федько Л.А. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ. Доказано, что при рациональном подборе культур, использовании серийной и переоборудованной техники трудоёмкость важных процессов при культивировании лекарственных культур можно свести к минимуму в хозяйствах разного размера и возможностей.

Кормош С.М., Митенко И. М., Nagy Melinda, Повлин И. Е. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭФИРНОГО МАСЛА В РАСТЕНИЯХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛОФАНТА АНИСОВОГО В УСЛОВИЯХ ЗАКАРПАТЬЯ. Освещены уровень накопления эфирного масла у растений коллекции лопанта анисового, установлено сортовую зависимость и влияние условий выращивания на выход эфирного масла у растений лопанта анисового. Выделены перспективные для привлечения в селекционный процесс образцы с высоким ее содержанием - ЛАМ-1, ЛАМ-2 и ЛА (Молдова) (на абсолютно сухую массу - 0,98-0,97% и наименьшей изменчивостью, с коэффициентом вариации от 13,0 до 15,6%).

Корнилова Н.А., Федько Р.Н. *Punica granatum* L. – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ЭКЗОТ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИНТЕРЬЕРЕ. Приведены результаты исследований по установлению оптимальных способов размножения *Punica granatum* L. для дальнейшего использования растений в интерьере.

Костецкая Е. В., Ковтун-Водяницкая С. М. ПРЯНОВКУСОВОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ И ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ. В статье представлены результаты сравнительной оценки нетрадиционных пряновкусовых растений по основным показателям, обуславливающих их вкус, аромат и лечебные свойства. По аромату пряновкусовые растения нами условно разделены на три группы: перечная, гвоздичное и ароматическая. Также нами экспериментально обоснована и внедрена замена части рецептурного количества муки на высушенные и размолотые эфирноносные, технические, пряно-вкусовые и овощные растения при изготовлении хлеба. По определенным физико-химическим, органолептическим его показателям подтверждена возможность изготовления хлеба с добавлением растений.

Коханец М.И., Лях И.В. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ НПП «СКОЛЕВСКИЕ БЕСКИДЫ». Проведена краткая характеристика лекарственных растений, которые растут на территории НПП «Святые Бескиды», а также ассортимент видов растений, которые выращиваются на плантациях. Охарактеризованы их использования в лечебных целях.

Красовский В.В., Черняк Т.В. ПИЩЕВЫЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА КУДРАНИИ ТРИОСТЕННОЙ (*CUDRANIA TRICUSPIDATA* (CARRIERE) BUREAU EX LAVALLEE) ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИНТРОДУЦЕНТА ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ. Рассматривается вопрос интродукции *Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee в Хорольском ботаническом саду и обосновывается возможность ее распространения в лесостепной зоне Украины. Показано возможности использования растений. **Ключевые слова:** интродукция, Лесостепь Украины, кудrania триостенная, лекарственные свойства.

Кубинская Л. А., Мельничук О. А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ РОДА *ESCHINACEA* MOENCH ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯ КРЕМЕНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА. Проанализированы данные сезонного развития представителей рода *Echinacea* из коллекции Кременецкого ботанического сада, выделены параметры и строки наступления основных фенологических фаз. Охарактеризованы стадии онтогенеза ехинацей при их интродукции в условия Кременеччины. Приведены параметры роста и развития растений в разрезе стадий онтогенетического развития.

Кухнюк А. В., Нестеренко В.В., Глущенко Л.А. ОСОБЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ СЫРЬЯ ПЛОДОВ МОРКОВИ ДИКОЙ *Daucus carota* L. В КУРСЕ ФАРМАКОГНОЗИИ
Представлены результаты разработки идентификационной таблицы для установления истинности сырья *Fructus Dauci carotae* и выделения семян ядовитых представителей семейства сельдерейных *Apiaceae*: *Cheerophyllum temulum*, *Vupleurum longifolium*, *Conium maculatum*.

Куценко Н.И., Куценко А.А. МОНАРХ – НОВЫЙ СОРТ ТМИНА ПОСЕВНОГО. В статье приводится характеристика созданного в Опытной станции лекарственных растений сорта тмина посевного Монарх по основным хозяйственно-ценными признаками и устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам. Установлено, что содержание эфирного масла в сырье находится на уровне 4,9%, а его компонентный состав по основным показателям находится в пределах действующих требований.

Куцык Т.П., Приведенюк Н.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. Проведен анализ исследований о влиянии представителей семей *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Paraveraceae* на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы и грибы разных видов и некоторые актиномицеты, в том числе на мицелиальные грибы, дрожжеподобные грибы, возбудителей глубоких системных микозов. Полученные данные позволили сделать вывод о возможности их дальнейшего изучения в направлении создания фитопрепаратов фунгицидного и инсектицидного действия для применения их в сельском хозяйстве.

Мельничук Т.В., Сендецкий В. М., Харук И. Д., Жирун Г. В., Моисей С. И. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ. Приведены результаты исследований влияния гербицидов, норм посева, способов обработки почвы на засоренность посевов расторопши пятнистой. Обоснована эффективность исследуемых факторов на снижение уровня засоренности и конкурентности культуры до сегетальной растительности в условиях Прикарпатья.

Михайленко Ю.А. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА *LICHENES*. Проведено исследование лекарственных свойств *Lichenes*, и установлены преимущества использования *Lichenes*, как сырья для изготовления лекарственных препаратов. Установлен спектр действия лишайников, а именно: противовирусная, антибактериальная, анальгетическое, и инсектицидные активности. Было установлено, что *Lichenes* требуют дальнейших биохимических и фармацевтических исследований с целью выявления новых свойств и возможно нетрадиционных областей применения.

Мышолов А.А., Гудзенко Н.В., Коновалова О.Ю., Щербакова О.Ф., Гуртовенко І.О., Гудзенко І.О. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВОХЛЕБКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ *SANGUISORBA OFFICINALIS* L. И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ. Исследован фитохимический состав биологически активных веществ корней с корневищами кровохлебки лекарственной *Sanguisorba officinalis* L. с помощью качественных реакций и спектральных методов исследования. Установлены следующие группы БАВ: полисахариды, сапонины, флавоноиды, кумарины, дубильные вещества. Обнаружено содержание водорастворимых полисахаридов - $2,966 \pm 2,9\%$, пектиновых веществ - $3,266 \pm 3,3\%$, гемицеллюлозы - $39,8 \pm 39,8\%$, в пересчете на воздушно-сухое сырье. Обнаружено содержание оксидных полифенолов в изучаемом сырье составляет $15\% \pm 0,8\%$ (вероятность ошибки $P < 0,05$), спектрофотометрически определено, что содержание суммы флавоноидов - $3,5\%-5,0\%$ в пересчете на рутин. Методами фармакологических исследований

изучено биологическую активность водных и спиртовых вытяжек корневищ и корней кровохлебки лекарственной *Sanguisorba officinalis* L. Полученные результаты свидетельствуют о наличии гемостатических свойств в экстрактах корневищ и корней кровохлебки лекарственной *Sanguisorba officinalis* L., которые обусловлены высоким содержанием соединений фенольной природы, что коагулируют кровь. Таким образом, полученные нами результаты подтверждают перспективность дальнейшего исследования экстрактов кровохлебки лекарственной *Sanguisorba officinalis* L.

Минарченко В. Н., Тымченко И.А., Двирна Т.С., Глушенко Л.А. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЭПИДЕРМИСА ЛИСТЬЕВ СЕМИ ВИДОВ РОДА *ARTEMISIA* L. В этой работе впервые представлена сравнительная характеристика диагностических признаков эпидермиса листьев 7 видов рода *Artemisia*, которые используются или могут быть использованы в качестве источника ценных биологически-активных соединений: *A. absinthium* L., *A. annua* L., *A. dracunculus* L. *A. marschalliana* Spreng., *A. argyi* H.Lév. & Vaniot, *A. verlotiorum* Lamotte и *A. vulgaris* L.

Мороз А. А., Перетятко Т. Б., Бродяк И. В., Сибирная Н. А. АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ КИЗИЛА ОБЫКНОВЕННОГО (*Cornus mas* L.). Экстракты красных и желтых плодов кизила обыкновенного, основными биоактивными соединениями которых есть флавонолы, фенольные кислоты и иридоиды, проявляют выраженную антимикробную активность, угнетая рост грамположительных бактерий *Bacillus cereus*.

Moroz A., Peretyatko T., Brodyak I., Sybirna N. ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF EXTRACTS OF FRUITS OF CORNELIAN CHERRY (*Cornus mas* L.). Extracts of red and yellow fruits of cornelian cherry, the main bioactive compounds of which are flavonols, phenolic acids and iridoids, demonstrate favorable antimicrobial activity, inhibiting the growth of gram-positive bacteria *Bacillus cereus*.

Павленко Л.Л., Машковская С.П., Джуренко Н.И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ КАРДИОСПЕРМУМА ХАЛИКАКАБСКОГО (*CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L.) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ. Представлены результаты интродукционного изучения *Cardiospermum halicacabum* L. в условиях Лесостепи Украины. В частности, отражены сроки и продолжительность прохождения фенологических фаз растениями, а также зафиксированы календарные сроки их прохождения при различных способах выращивания растений. Показано, что растения характеризуются хорошо развитой побеговой системой, длительным периодом цветения и плодоношения, образуют большое количество созревших кондиционных семян. В результате интродукционного изучения *C. halicacabum* был оценен как перспективный вид для массового культивирования в Лесостепи Украины не только как декоративное растение, но и целью получения лекарственного сырья.

Павленко С.В., Шило Н.П., Пищенко О.В. СОЗДАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЕКЦИИ МЯТЫ НА ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ЭФИРНОГО МАСЛА И АПТЕЧНЫЙ ЛИСТ. Изучено коллекционные формы мяты. Проведено межвидовую искусственную гибридизацию. С гибридных семян выращено 677 сеянцев мяты. На этапах селекции исследовано 38 гибридов по хозяйственно ценным признакам. Выделено три перспективных образца - 17.01.32, 17.02.03, 17.01.42, характеризующиеся высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и абиотическим факторам. Перспективные образцы являются результатом внедрения в практическую селекцию теоретических разработок по генетическому контролю биосинтеза терпеноидов у мяты.

Пысанчин О. В., Нагалева М. Р., Сибирная Н. О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДХОДОВ СЕТЕВОЙ ФАРМАКОЛОГИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЯКОНА (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS* ROERP. & ENDL.), ОБЛАДАЮЩИХ НАИБОЛЬШИМ ПОТЕНЦИАЛОМ В ЛЕЧЕНИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА. Проведенный анализ с использованием баз данных позволил обнаружить 18 компонентов в составе якона, из которых наиболее интересными с точки зрения использования их в терапии метаболического синдрома могут быть фенольные кислоты, в частности хлорогеновая, кофейная, феруловая, розмариновая кислоты и флавонолы – рутин и изокверцетин. Созданные белково-белковые сети взаимодействий указывают на то, что наибольшим потенциалом в лечении метаболического синдрома обладают хлорогеновая кислота и изокверцетин.

Приведенюк Н.В., Трубка В.А., ПРИВЕДЕНЮК Н.В. ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*VALERIANA OFFICINALIS* L.). Выполнены исследования по установлению влияния метеорологических факторов

на интенсивность транспирации валерианы лекарственной в условиях орошения. Выявлено, что интенсивность транспирации растений повышалась с повышением температуры воздуха и снижалась с повышением относительной влажности воздуха. Для определения комплексного воздействия температуры воздуха и относительной влажности на интенсивность транспирации было определено влияние дефицита влажности воздуха на интенсивность транспирации. Выявлено, что с повышением дефицита влажности воздуха повышается интенсивность транспирации растений валерианы лекарственной. При дефиците влажности воздуха 2 мб интенсивность транспирации составляла 0,3 г/см²×сутки, с повышением дефицита влажности воздуха до 23 мб интенсивность транспирации повышается до 1,1 г/см²×сутки. Эту зависимость описывает следующее уравнение: $y = 0,0416x + 0,2516$, где y - интенсивность транспирации, г/см²×сутки, x - дефицит влажности воздуха. Величина достоверности аппроксимации составляет $R^2 = 0,89$, что свидетельствует о высокой достоверности зависимости интенсивности транспирации от дефицита влажности воздуха.

Рыльский А.Ф., Гвоздяк П.И., Петруша Ю.Ю. ОВП – ВАЖНЫЙ ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНОГО ЭФФЕКТА ВОДНЫХ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. Проведено исследование окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) отваров лекарственного растительного сырья семейства *Asteraceae*, *Fagaceae*, *Acoraceae* и *Lamiaceae*, которое распространено в аптечных сетях Украины. Опыты проводили в аэробных и анаэробных условиях. В обоих случаях показатель ОВП имел тенденцию к снижению. Предположено, что на организм человека при лечении водными извлечениями из лекарственного растительного сырья осуществляют действие не только биологически активные вещества, содержащиеся в нем, но и окислительно-восстановительный потенциал.

Сапа Т.В., Шевченко Т.Л. ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ- ПРОПАГАНДА ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ. Рассмотрены понятия и особенности использования социальных сетей как инструмента популяризации лекарственных растений для ведения здорового образа жизни. Охарактеризованы практические аспекты использования социальных сетей, таких как Фейсбук и интернет-сервис видеоконференций - Зум.

Свиденко Л.В., Вергун О.М., Гудзь Н.І., Йончева Т.Р., Brindza J. ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 2020 ГОДА НА ФАЗЫ РАЗВИТИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ. Приведены результаты влияния погодных условий 2020 года на рост и развитие образцов ароматических растений в условиях Херсонской области. После аномально теплой зимы и ранней весны с нестабильными температурами отмечено повреждение растений и сдвиг фаз развития. Большое количество осадков в мае-июне способствовало сильному росту и развитию растений и высоким показателям урожайности, но меньшим показателям массовой доли эфирного масла. Хозяйственно ценные показатели у растений значительно отличались как от многолетних данных так и между собой.

Середня Р.И., Глущенко А.Н. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, СОДЕРЖАЩИХ В СВОЕМ СОСТАВЕ РОМАШКУ ЛЕКАРСТВЕННУЮ. Проведен анализ лекарственных средств, содержащих ромашки цветки за фирмой-производителем, лекарственной формой, АТС – классификацией. Установлено преимущество ЛП препаратов отечественного производства (89,7%), доказано, что сырье – ромашки цветки применяют в производстве восьми лекарственных форм, большинство которых представлена в виде сборов (44,8%) и настоек (27,6%). Исследование препаратов за АТС - классификацией позволяет утверждать, что они принадлежат к пятнадцати АТС групп, среди которых доминирует группа А16А X различные вещества, влияющие на пищеварительную систему и метаболизм (31%).

Сикура А.А., Сикура А.И. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *PONCIRUS TRIFOLIATA* L. RAF. И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАКАРПАТЬЯ. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. – один из наиболее холодоустойчивых представителей цитрусовых растений, который был завезен в Закарпатье в 1949 г. Имеет множество ценных характеристик, которые привлекали внимание селекционеров. По нашим наблюдениям, цветение *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. начинается в середине или в конце апреля, почти одновременно с началом разворачивания листовых почек, когда среднесуточная температура стабильно выше +10°C. Плоды формируются на протяжении всего лета. Зимует понцирус в состоянии физиологического покоя. *P. trifoliata* (L.) Raf. перспективне для использования в условиях Карпатского региона, поскольку является холодо- и засухоустойчивым растением; его можно использовать как подвой для цитрусовых; высокодекоративен.

Смойловская Г.П., Малюгина Е.А., Еренко Е.К., Хортецкая Т.В., Мазулин А.В. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИОФИЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ТРАВЫ *ACHILLEA*

SUBMILLEFOLIUM KLOK. ET KRYTZKA. Проведено исследование качественного состава и количественного содержания аминокислот в лиофильной экстракте из травы *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka. По результатам ВЭЖХ-анализа идентифицированы 16 аминокислот, из которых 7 относятся к незаменимым. Общая концентрация соединений составляла до $446,060 \pm 0,064 \times 10^{-3}$ мг / 100 мг. В наибольших количествах присутствуют: треонин, аргинин, тирозин, валин, цистеин, изолейцин, лейцин и серин. Наличие в лиофильной экстракте значительных количеств незаменимых аминокислот (треонин, валин, лейцин, изолейцин) позволяет рекомендовать лиофильной экстракт травы тысячелистника субобыкновенного для разработки комплексных фитопрепаратов и диетических добавок в качестве источника аминокислот.

Сопушинська Т.М., Романюк Н. Д. Прокопів А. І. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ПЛОДОВ БУЗИНЫ (*SAMBUCUS* L.). Исследовано общее содержание полифенолов и антиоксидантные свойства густых экстрактов из плодов бузины трех видов *S.nigra*, *S. ebulus*, *S. racemosa*. Исходя из общего содержания фенольных соединений, определенного методом Фолина – Чиокальтеу в экстрактах полученных из ягод *S. nigra*, этот показатель был существенно выше, чем у *S. ebulus* и *S. racemosa*. Исследование подтвердило существенный антиоксидантный потенциал растительных экстрактов, наивысшие значения которого присущи *S. nigra* с высоким содержанием фенольных соединений. Наименьшая антиоксидантная способность в ДТРН-тесте обнаружена в экстрактах из ягод *S. racemosa*. Таким образом, не только *S. nigra*, а и *S. ebulus* можно рассматривать как источник биологически активных веществ для нужд фармацевтической промышленности.

Стахив В.И., Фарафонов С. Ж., Волошын С.В. ТОКСИКОГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТИЩ ПРИКАРПАТЬЯ И ВОЗМОЖНЫЕ КОРМОВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ВО ВРЕМЯ ВЫПАСА. Раскрыто последствия потребления жвачными животными некоторых токсичных растений и результаты их влияния на качество молока и мяса. Освещены токсическое действие культурных растений при их поедании на разных стадиях вегетации. Установлено компонентный состав травостоев исследуемых пастбищ. Приведены результаты исследований природных пастбищ различных территориальных сообществ Дрогобычского района Львовской области на наличие ядовитых растений и их виды. Подано описание токсичных органов растений, которые негативно влияют на организм сельскохозяйственных животных. Раскрыты основные преимущества пастбищного содержания, как одного из составляющих органического содержания животных. Описаны виды природных пастбищных угодий Прикарпаття и их урожайность. Приведены основные виды вредных и ядовитых растений для сельскохозяйственных животных. Рассмотрены также наиболее распространенные отравления животных различными видами пастбищных растений, признаки отравления, меры первой помощи и профилактики. Разработаны и обоснованы рекомендации по мерам уничтожения ядовитых растений на пастбищах.

Тагаева Д.М., Мирзахужаев З. ВЫРАЩИВАНИЕ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ (*URTICA DIOICA* L.). Сегодня, когда растет спрос на натуральные лекарственные препараты, требуется проводить много исследований по выращиванию и воспроизводству лекарственных растений. При этом необходимо расширять выращивание лекарственных растений. Тезис посвящён технологии выращивания растения *Urtica dioica* L.

Таланкова-Середа Т.Е., Мищенко Л.Т., Куценко Н.И. ХИМИОТЕРАПИЯ СОРТОВ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO.

В материалах отражены результаты по испытанию виоциду рибавирина во время химиотерапии сортов мяты перечной. Установлено, что концентрация рибавирина 10 мг/л в питательной среде является оптимальной. Выход жизнеспособных эксплантов находился в пределах от 31,1 до 78,9% в зависимости от сорта.

Тимошенко Л.М. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА г. ЛУБНЫ. Проанализированы создания системы зеленых насаждений г. Лубны. Проведен анализ обеспеченности населения озелененными территориями.

Ткачѳва Е.С. Федорчук М.И., Федорчук В.Г. ВЛИЯНИЕ ГРУНТОВО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И УВЛАЖНЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*HYSSOP OFFICINALIS* L.). Проанализирована зависимость продуктивности иссопа лекарственного от грунтово-климатических условий и орошения. Отмечено, что продуктивность иссопа лекарственного зависит от географических зон выращивания. Иссоп является засухоустойчивой культурой, а применение капельного орошения дает возможность получить два последовательных урожая в условиях юга Украины.

Трубка В.А., Сапа Т.В. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ И МИКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ПОСЕВАХ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*ORIGANUM VULGARE* L.). Установлены особенности формирования энтомофауны и микологических комплексов в посевах душицы обыкновенной. Наиболее вредоносной болезнью отмечена пятнистость листьев, вследствие чего недобор урожая достигает 25 - 30% до 60-65%, а содержание эфирного масла снижается вдвое. Среди вредителей наибольший вред наносят сосущие, а именно тли, как следствие полученные семена являются недоразвитыми и щуплыми.

Узянбаева Л.Х., Реут А.А. ИНТРОДУКЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *DIANTHUS* L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ. Определена жизнеспособность пыльцы для 10 видов рода *Dianthus* L. по методике И.Н. Голубинского. Установлено, что пыльца прорастает только при условии добавления в растворы сахарозы и борной кислоты. Выявлено, что наибольшей жизнеспособностью пылевых зерен при концентрации сахарозы 5% обладает *D. japonicus*. При концентрации сахарозы 15% наибольшее значение этого показателя отмечено у *D. anatolicus*; при концентрации 25% – у *D. giganteus*. Описана морфология семян 23 видов по методикам Н.Н. Кадена и С.А. Смирновой. Выявлено, что самые крупные семена характерны для *D. aciculris*, *D. carthusianorum*; самые мелкие – для *D. versicolor*, *D. crossopetalus*. Яйцевидно-плоская форма семян характерна для 8 видов; для остальных – щитовидно-плоская.

Федько Л.А. ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИТОЧАЯ. Проведено сравнение органолептических показателей фиточая «Витаминный», изготовленного из измельченного сырья различных фракций - крупных размеров частиц, средних и мелких. Установлено, что использование фракции средних размеров частиц измельченного лекарственного сырья, имеет лучшие органолептические показатели.

Федько Л.А., Куцик Т.П. К ВОПРОСУ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. Рассмотрены организационно-экономические механизмы формирования цены на лекарственное растительное сырье и предложены меры поощрения производства сырья с повышенным содержанием действующих веществ.

Федько Р.Н. СПОСОБЫ СТИМУЛИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ *GINKGO BILOBA* L. НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОНТОГЕНЕЗА. Проведен подбор современных методов стимулирования прорастания, роста и развития *Ginkgo biloba* на начальных этапах онтогенеза. Экспериментально доказана перспективность их применения.

Фуртак Х. С., Кармаш А. И., Глушенко Л. А., Гачкова Г. Я., Сибирная Н. А. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ БЕЗАЛКАЛОИДНОЙ ФРАКЦИИ ЭКСТРАКТА ГАЛЕГИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ *IN VITRO* В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ. Исследовано антиоксидантную активность безалкалоидной фракции экстракта галеги лекарственной (БФЭГЛ) (*Galega officinalis* L.) в условиях *in vitro*, используя свободные радикалы 2,2'-азино-бис(3-этилбензтиазолин-6-сульфоновой кислоты (ABTS). Полученные результаты подтверждают умеренный потенциал БФЭГЛ в концентрациях 500 и 1000 мг/мл ингибировать свободные радикалы в экспериментах *in vitro*. Низкоинтенсивное световое излучение не влияло на антиоксидантные свойства БФЭГЛ.

Харук И.Д., Куценко Н.И., Мельничук Т.В., Соловка В.И., Гуринович С.И. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ НОВОСОЗДАННЫХ СОРТОНОМЕРОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СИЛИБИНИНА В СЕМЕНАХ. В статье представлены результаты изучения и оценки сортономеров расторопши пятнистой по основным хозяйственно - ценным и биохимическим (содержанием: силимарина, силибинина и масла в семенах) показателям в питомнике конкурсного сортоиспытания согласно общепринятой методики ведения селекционного процесса. Установлено, что отобранные сортономера по биохимическим и урожайным показателям превышают контрольный сорт и могут быть переданы в государственное сортоиспытание.

Харук И.Д., Куценко Н.И., Мельничук Т.В., Соловка В.И., Гуринович С.И., Слободян М.М. ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА ВЫСОКОСИЛИБИНИНОВЫХ СОРТОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ. В статье представлены результаты изучения и оценки семеноводческого материала расторопши пятнистой в первичных звеньях семеноводства по основным хозяйственно - ценным и биохимическим (содержанием: силимарина, силибинина и масла в семенах) показателям и установлены параметры индивидуально - семейного отбора для эффективного ведения семеноводческого процесса высокосилибининных сортов.

Хортецкая Т. В., Смойловская Г. П., Еренко Е. К. ИЗУЧЕНИЯ НАКОПЛЕНИЕ СОСТАВА МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИОФИЛИЗИРОВАННОМ ЭКСТРАКТЕ КОРНЕВИЩ С КОРНЯМИ *PLANTAGO MEDIA* L. Исследован состав макро- и микроэлементов в лиофилизированном экстракте корневищ с корнями *Plantago media* L. В исследуемом экстракте идентифицировано и определено количественное содержание 15 элементов.

Чиков И.В. ОСОБЕННОСТИ РОСТА КОРНЕВИЩ *BUTOMUS UMBELLATUS* L. В ИСКУССТВЕННОМ МИНИ-ВОДОЁМЕ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В КАЧЕСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ. Показано рост и развитие *Butomus umbellatus* L. (сусак зонтичный) при посадке на глубину 5-15 см на протяжении 2014-2020 гг. Отражены тенденции роста корневищ в зависимости от глубины.

Чокырлан Н.Г. АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *SCUTELLARIA* L. В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. В статье представлены результаты исследования семи лекарственных видов рода *Scutellaria* L. (*S. baicalensis*, *S. altissima*, *S. albida*, *S. albida* ssp. *colchica*, *S. supina*, *S. orientalis* и *S. alpina*), известных своими терапевтическими и декоративными свойствами. Были зарегистрированы фенологические стадии и основные морфометрические параметры. Предварительные результаты подчеркнули высокий адаптивный потенциал растений в условиях *ex-situ*.

Чокырлан Н.Г. *DIGITALIS FERRUGINEA* L. – ЦЕННЫЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ВИД НАПЕРСТЯНКИ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. В статье представлены результаты исследований *Digitalis ferruginea* L., ценный с медицинской точки зрения вид наперстянки. Всхожесть семян, в зависимости от продолжительности их хранения, была испытана. Фенологические стадии и основные морфометрические показатели растений были зарегистрированы. Предварительные результаты показали отличную первоначальную акклиматизацию в Национальном ботаническом саду, и может быть оценен как вид с хорошей реакцией к почвенным и климатическим условиям Республики Молдова.

Швидченко К.Р., Башта О.В., Гентош Д.Т. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И МИКОБИОТА СЕМЯН ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ. В работе отмечено, что основой для успешного размножения вида в культуре есть энергия прорастания и всхожесть. К составляющим качества семян входит показатель наличия болезнетворной инфекции. Установлено, что на семенах эхинацеи пурпурной встречается эндофитная и эпифитная микрофлора, среди которой последняя является доминирующей. Проанализированные семена эхинацеи пурпурной относятся к репродукционным семенам пятой и последующих репродукций.

Шевченко Т.Л., Колосович Н.Р. ИЗУЧЕНИЯ ВНУТРИРОДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РОДА *SALVIA* В ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИАП НААН. Освещены данные о создании родового комплекса образцов рода *Salvia*. Поданы особенности изучения роста и развития видов в лабораторных и полевых условиях. Установлено, что виды проходят все фазы развития и завязывают полноценные семена. Создание родового комплекса шалфея позволит рекомендовать лучшие виды для дальнейшего использования сырья в промышленном производстве.

Щербакова Т.А. РАСТЕНИЯ С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ В КОЛЛЕКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЛАКОВ НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ. Проведен анализ коллекционного фонда декоративных злаков о наличии видов и форм, которые отличаются лекарственными свойствами. Перспективными в этом плане являются однолетние культуры: *Coix lacryma-jobi*, *Eleusine coracana* и многолетние: *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia cespitosa*, *Calamagrostis* × *acutiflora*, *Stipa capillata*, *Phalaris arundinacea* 'Luteopicta', *Ph. arundinacea* 'Picta', *Arundo donax* 'Versicolor', *Imperata cylindrica*, *Miscanthus sinensis*, *Tripsidium ravennae*. Установлена успешность их интродукции в условиях НБС.

Эргашева Н.А., Нажмидинова Д.А. БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ECHINACEAE PURPUREA*(L.) MOENS. В УСЛОВИЯХ МИРЗАЧУЛЬСКОГО ОАЗИСА. В статье приведены данные о биологии и морфологии *Echinacea purpurea* в условиях Мирзачульского оазиса. Результаты исследований указывают на оптимальный рост и развитие вида, что подтверждает о возможности полноценной заготовке сырья на территории Сырдарьинской области.

Summary

Antonets M.O., Khomina V.Ya. TWO PROGRAMS – ONE GOAL. The article shows the features of the programs of the discipline "Medicinal Plants" in Podolsk SATU and Poltava SAU. A comparative analysis of these programs was performed. The aim takes into account the historical approach to the study of medicinal plants.

Bandura Y., Sabadashka M., Sybirna N. ANTIOXIDANT EFFECT OF POLYPHENOL-RICH GRAPE SQUEEZE EXTRACT IN THE SCIATIC NERVE OF RATS WITH EXPERIMENTAL DIABETES MELLITUS. The aim of the study was to study the effect of a polyphenol complex from grape pomace on changes in indicators that characterize oxidative stress in the sciatic nerve of rats with experimental diabetes mellitus without and with the introduction of a concentrate of a natural polyphenol complex from grape pomace. The administration of polyphenol complex concentrate causes an increase in catalase activity, glutathione reductase activity, and a decrease in superoxide dismutase activity. According to the obtained data, it can be concluded that polyphenol concentrate has a positive effect on the activity of the main enzymatic link of antioxidant protection.

Bayandina I.I. ANTHROPOTOLERANCE OF MEDICINAL PLANTS. The article is devoted to the modern approach to the study of the anthropogenic impact on the environment on medicinal plants. Examples of studying medicinal plants grown in Western Siberia are given. The prospects of studying the anthropotolerance of medicinal plants are outlined.

Buyun Lyudmyla, Tkachenko Halyna, Kurhaluk Natalia, Maryniuk Myroslava, Opryshko Maryna, Gyrenko Oleksandr, Góralczyk Anna. *IN VITRO* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT DERIVED FROM LEAVES OF *SANSEVIERIA ARBORESCENS* CORNU EX GÉRÔME & LABROY. This study aimed to assess the *in vitro* antibacterial activity of ethanolic extract prepared from *Sansevieria arborescens* Cornu ex Gérôme & Labroy leaves against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains, clinically important bacteria, which are indicator organisms commonly used in programs to monitor antibiotic resistance. For this study, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583 were used. The disc diffusion assay (Kirby–Bauer method) was used to screen for antibacterial activity of leaf extract. The results of antibacterial activity clearly showed that the extract has shown antibacterial activity against the entire tested organisms. The extract has shown better activity against *S. aureus* strains compared to the *E. coli* and *P. aeruginosa* strains. Further chemical analysis of the aforementioned plant extract of *S. arborescens* should be performed to determine chemical composition and identify the exact secondary metabolites responsible for the antimicrobial activity.

Boiko I.V., Dzhus L.L. TO THE ISSUE OF STUDYING THE MEDICINAL PROPERTIES OF HOSTA TRATT GENUS PLANTS. A literature review of the pharmacological properties and phytochemical composition of *Hosta* genus plants has been conducted. It indicates that the substances obtained from the mentioned raw material have a wide range of therapeutic effects, including anti-inflammatory, antitumor, antiviral and antifungal.

Borisenko N.N., Kukhnyuk O. V. THE QUESTION OF THE SOURCES OF PHARMACY: ANCIENT EGYPT. The paper provides an overview of information about the features of medicine and pharmacy in Ancient Egypt, and also discusses their importance for modern science and the educational process.

Bus' N.M., Olkhovich S. Ya., Golovina O.L., Ustimenko O.V. STAGES OF FORMATION OF A RAW MATERIAL BASE OF NEW SPECIES OF MEDICINAL PLANTS AND PROBLEMS OF PRICE FORMATION. The article discusses the main stages of the formation of the raw material base of new medicinal plants, as well as some problems associated with the establishment of the price level for new types of products in medicinal plant growing.

Buyun Lyudmyla, Tkachenko Halyna, Kurhaluk Natalia, Maryniuk Myroslava, Opryshko Maryna, Gyrenko Oleksandr, Góralczyk Anna. *IN VITRO* ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT DERIVED FROM LEAVES OF *SANSEVIERIA ARBORESCENS* CORNU EX GÉRÔME & LABROY. This study aimed to assess the *in vitro* antibacterial activity of ethanolic extract prepared from *Sansevieria arborescens* Cornu ex Gérôme & Labroy leaves against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa* strains, clinically important bacteria, which are indicator organisms commonly used in programs to monitor antibiotic resistance. For this study, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* NCTC 12493, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27583 were used. The disc diffusion assay (Kirby–Bauer method)

was used to screen for antibacterial activity of leaf extract. The results of antibacterial activity clearly showed that the extract has shown antibacterial activity against the entire tested organisms. The extract has shown better activity against *S. aureus* strains compared to the *E. coli* and *P. aeruginosa* strains. Further chemical analysis of the aforementioned plant extract of *S. arborescens* should be performed to determine chemical composition and identify the exact secondary metabolites responsible for the antimicrobial activity.

Chisnicean L. P., Baranova N. V. INTRODUCTION, STUDY AND REPRODUCTION OF SOME UNCONVENTIONAL SPICY-AROMATIC SPECIES IN THE COLLECTION OF GIFPP. In the modern world, aromatic herbs have become very popular. As a material for the introduction, study and reproduction were taken some aromatic plants used as exotic spices. Among them are *Cymbopogon flexuosus* (D.C.) Stapf, or lemon grass, *Verbena triphylla* L'Hér or lemon verbena, *Thymus x vulgaris* var. *citriodorus* (Pers.) Schreb-thyme with lemon flavor and *Sideritis scardica* Griseb or Pirin's iron herbs. For each of the studied species, the most effective breeding methods were used, giving a high percentage of rooting with the lowest cost of the vegetative material used and allowing their introduction as spicy-aromatic, medicinal plants.

Ciocarlan N.G. *DIGITALIS FERRUGINEA* L. – A VALUABLE FOXGLOVE SPECIES INTRODUCED IN THE NBGI, REPUBLIC OF MOLDOVA. The paper refers to *Digitalis ferruginea* L., a medicinally important foxglove species. The seed germination, depending on the duration of their storage, was tested. The phenological stages and main morphometric parameters of the plants have been registered. Preliminary results highlighted excellent initial acclimatization in the National Botanical Garden and may be assessed as species with good adaptation to the soil and climatic conditions of the Republic of Moldova.

Ciocarlan N.G. INTRODUCTION ASPECTS OF SOME *SCUTELLARIA* L. SPECIES IN THE NATIONAL BOTANICAL GARDEN, REPUBLIC OF MOLDOVA. The paper presents the preliminary results on seven medicinal species of the genus *Scutellaria* L. (*S. baicalensis*, *S. altissima*, *S. albida*, *S. albida* ssp. *colchica*, *S. supina*, *S. orientalis* and *S. alpina*) known for their therapeutic potential and decorative properties. The phenological stages and main morphometric parameters of the plants have been registered. Preliminary results highlighted the high adaptive potential of plants under *ex situ* conditions.

Demyanyuk O., Kichigina O., Cubro Y. TOPICAL ISSUES OF GROWING *HYPERICUM PERFORATUM* L. IN CULTURE. Prospects for the development of the medicinal plant industry in Ukraine are identified. The characteristic of *Hypericum perforatum* L. as a medicinal plant is given. The necessity of development of a technique of definition and an estimation of sowing qualities of seeds of this culture is proved.

Dzhurenko N.I., Palamarchuk O.P., Mashkovska S.P., Chetvernya S.O. PHYTOCHEMICAL STUDY OF THE LEAVES OF THE HYBRID BUTTERBUR (*PETASITES HYBRIDUS* (L.) G.GAERTN., B.MEY. & SCHERB.). The content of catechins, anthocyanins, leucoanthocyanins, tannins, polysarirides, ascorbic acid, chlorophylls and carotenoids in the leaves of *Petasites hybridus* during the growing season of plants was determined. The results of research should be taken into account when planning the timing of procurement of plant raw materials suitable for the creation of therapeutic and prophylactic herbal remedies based on them.

Didenko V.I., Kostikov I.Yu. MEDICINAL PROPERTIES OF SOME KNAPWEEDS (*CENTAUREA* L., *ASTERACEAE* DUMORT.) FLORA OF UKRAINE. Information about medicinal properties of knapweeds are listed: *C. cyanus* L., *C. jacea* L., *C. diffusa* Lam. Information about a honey plant knapweeds are provided: *C. cyanus*, *C. jacea*, *C. diffusa*, *C. pannonica* (Heuff.) Hayek, *C. substituta* Czer., *C. orientalis* L., *C. breviceps* Iljin., *C. konkae* Klok., *C. paczoskii* Kotov ex Klok., *C. sarandinakiae* Illar., *C. depressa* M.B.

Dmytriv T.R., Strilets N.V., Melnychuk A.V., Bayliak M.M. ANTIOXIDANT AND PROTECTIVE PROPERTIES OF AQUEOUS EXTRACT FROM CAMOMILE FLOWERS *IN VITRO* AND IN FRUIT FLIES *DROSOPHILA MELANOGASTER*. The effect of freezing the aqueous extract from dried chamomile flowers and the method of preparation of the extract on the content of phenolic substances and antioxidant properties, and the effect of the aqueous extract on stress resistance in females *Drosophila melanogaster* has been analyzed. It was found that alcohol extraction provides higher phenolic content and total antioxidant activity, the freezing procedure can be used as a method of long-term storage of plant extracts no more than twice, and consumption of aqueous extract of chamomile for 20 days increases resistance to heat and oxidative stress in females *D. melanogaster* middle age.

Doyko N.M., Katrevich M.V., Morozova M.V. PLANTS OF THE DENDROPARK «OLEXANDRIA» WITH MEDICINAL PROPERTIES IN VERTICAL GARDENING. The paper provides information on the use of climbing plants with medicinal properties in decorative gardening. A brief description of their decorative qualities, the period of development and what parts of plants are used as ra.

Ergasheva N. A., Nazhmidinova D. A. BIOMORPHOLOGICAL FEATURES OF *ECHINACAE PURPUREA* (L.) MOENCH IN THE CONDITIONS OF MYRZACHUL OASIS. The article presents data on the biology and morphology of *Echinacea purpurea* in the conditions of the Mirzachul oasis. The results of research show optimal growth and development of the species, which indicates a full-fledged procurement of raw materials in the territories of the Syrdarya region.

Glukhova S.A., Mykhailyk S.M., Shynder O.I. THERAPEUTIC EFFECT OF SUCCULENT PLANTS FROM SURETS ARBORETUM COLLECTION. This article gives a basic introduction of succulent plants from Syreta Arboretum with therapeutic effect. It provides detailed information about their curing effects and the ways to use them.

Gontova T.M., Filatova O.V., Rudenko V.P., Gaponenko V.P. COLLECTION OF MEDICINAL PLANTS OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY AND ITS USE DURING THE STUDY OF PHARMACEUTICAL BOTANY. The analysis of the species composition of medicinal plants grown in the botanical garden of the National University of Pharmacy, which are included in the modern curriculum of the discipline "Pharmaceutical Botany". Of the 106 species of higher plants included in the program, 94 are grown. Of these, 52 are species of local flora, 18 are agricultural, and 24 are introducers, mainly from North America, Asia, and the Mediterranean. Rare flora has 15 species: 1 – from the IUCN Red List, 6 – from the Red Book of Ukraine, 8 – the Red List of Kharkiv region.

Grubinko V.V. - VEGETATION AND SOURCE OF PHOSPHATES AND FATTY ACIDS. The assessment of vegetation and development of the population of *Nasturtium officinale* R. BR. In natural conditions of vegetation in the hydroecosystem of the river, as well as the accumulation of phosphorus and fatty crops by the plant. The most efficient accumulation of phosphorus occurs in the stem-leaf part of the plant. Dry nasturtium plants can contain up to 20% phosphorus (by weight), so the plant can be considered a valuable source of biologically available phosphorus. Nasturtium is also rich in unsaturated fatty acids (51.6%), especially polyunsaturated

Hertsyk D. Yu., Sabadashka M. V., Sybirna N. O. EFFECT OF RED WINE CONCENTRATE, ENRICHED WITH NATURAL POLYPHENOLIC COMPOUNDS, ON CERTAIN HEMATOLOGICAL INDICATORS UNDER DIABETES MELLITUS. We studied effect of red wine concentrate, enriched with natural polyphenolic compounds, on the resistance of erythrocytes to acid hemolytic, on the quantity of reticulocytes and their daily production under conditions of experimental diabetes mellitus in rats. It was found that the concentrate positively corrects the state of erythrocyte membranes under conditions of studied pathology, in particular, causes a tendency to increase the duration of hemolysis of erythrocytes and reduce the maximum proportion of hemolyzed erythrocytes. The concentrate also helps to normalize the quantity and daily production of reticulocytes under conditions of diabetes mellitus. Therefore, this concentrate should be considered as a basis for new drugs for the correction of diabetes-induced disorders.

Hlushchenko L.A., Tymchenko I.A., Minarchenko V.M. DIAGNOSTIC CHARACTERISTICS OF THE SPECIES OF THE GENUS *Equisetum* L. Among the macroscopic morphological and diagnostic markers for the identification of raw materials of species of the genus *Equisetum*, the most convenient is the use of signs of an axial shoot. Such as: the angle of deviation of the branches from the axial shoot, the presence and size of the cavity, the number and color of the teeth of the vagina. The complex of these characteristics makes it possible to differentiate raw materials according to species characteristics, fresh when organizing procurement work, and in a dried and crushed state during merchandising analysis.

Ivanišová E., Vergun O., Svydenko L. BIOLOGICAL ACTIVITY OF SELECTED KINDS OF MEDICINAL HERBS FROM *LAMIACEAE* FAMILY. Nowadays, medicinal herbs generally start to be very popular not only in folk medicine but also in the food industry due to the high amount of bioactive compounds. The aim of this study was to determine antioxidant activity, total polyphenol, flavonoid, and phenolic acid content of four plants from *Lamiaceae* family: *Origanum vulgare* L., *Satureja hortensis* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha spicata* var. *crispa* L. The antioxidant activity was detected by the DPPH method, total polyphenol content with Folin-Ciocalteu reagent, flavonoids content by aluminium chloride method, and total phenolic acid content by Arnova reagent. The highest antioxidant activity was determined in the sample of *Origanum vulgare* (8.65 mg TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity per g of sample). In this sample was also measured the highest content of total polyphenols (45.95 mg GAE – gallic acid equivalent per g of sample), flavonoids (27.98 mg QE – quercetin equivalent per g of sample) and phenolic acids (48.25 mg CAE – caffeic acid equivalent per g of sample). Results showed that medicinal herbs are rich for polyphenol compounds with antioxidant activity and can be used more in the food industry as functional food additives.

Iosypenko O. OA., Kislychenko V. S., Omelchenko Z. I. DETERMINATION OF ORGANIC ACID CONTENT IN VEGETABLE MARROWS LEAVES. Assay of organic acids in the vegetable marrows leaves of three varieties - white, yellow and green-fruited was carried out. 5 organic acids were found and identified in the raw materials: oxalic, ascorbic, malic, citric and succinic. The quantitative content of free organic acids in terms of malic acid in the leaves of white-fruited vegetable marrows was $2.74 \pm 0.11\%$, in the leaves of yellow-fruited vegetable marrows - $1.12 \pm 0.05\%$ and in the leaves of green-fruited vegetable marrows - $3.77 \pm 0.18\%$. It was found that the quantitative content of organic acids depends on the plant variety, but their qualitative composition is the same. The obtained experimental data show the promise of a phytochemical study of the leaves of white, yellow and green-fruited vegetable marrows and will be used in further work in the course of standardization and the development of the relevant sections of quality control methods for the raw material.

Kalanova S., Dzydzan O., Brodyak I., Sybirna N. CORNELIAN CHERRY (*CORNUS MAS L.*) FRUITS EXTRACTS AS CORRECTION OF ANTIOXIDANT PROTECTIVE ENZYMES FUNCTIONING FACTORS IN THE RED BLOOD CELLS IN RATS WITH STREPTOZOTOCIN DIABETES MELLITUS. Bioactive substances (iridoids, flavanoids, anthocyanins) of *Cornus mas L.* fruits exhibit antioxidant properties, reducing the level of oxidative stress in red blood cells during diabetes.

Kanak L.A., Romashchenko V.V. STUDY OF THE MEDICINAL PROPERTIES OF MUSHROOMS IN THE COURSE OF PHARMACOGNOSIS. The article presents an overview of information about the medicinal properties of fungi and the need to make changes to the course of pharmacognosy by expanding information about fungi, lichens and algae with proven pharmacological action.

Karshibaev Kh. K., Amanova M. M. ANATOMICAL STUDY OF THE ASSIMILATING ORGANS OF LYCIUM BARBARUM, INTRODUCED IN THE ARID CONDITIONS OF MIRZACHUL (UZBEKISTAN). The morpho-anatomic structure of the assimilating organs of deserving medicinal plant wolfberry (Goji Berries) in arid conditions was studied. A number of signs the morphological, anatomical and histological characteristic diagnostic features for wolfberry perennial plant have been identified, which can be used in the identification of plant raw materials.

Karshibaev J. Kh., Khakberdieva Kh. A., Sadykova S. Sh. INTRODUCTION OF SOME PERENNIAL MEDICINAL ASTRAGALUS IN THE GOLODNIY STEPPE (UZBEKISTAN). The article presents the results on seed germination and safety of seedlings, and the introduction assessment of *A. sieversianus*, *A. turbinatus*, and *A. turkestanus* species in the conditions of the Golodniy steppe.

Kashchyshyn O.K., Gniezdilova V.I. LOW-SPECIFIC SPECIES OF MEDICINAL PLANTS IN THE FLORA OF THE PRECARPATHIAN REGION. The article presents the results of the study of habitats of rare and medicinal plant species. And the possibilities of their use for medical purposes are described. In order to ensure the preservation of phytodiversity of wild medicinal plants, it is necessary to ban anthropogenic pressure in the territories of nature reserves.

Klevtsova N.V. MECHANISMS AND APPROPRIATE MEASURES TO MAINTAIN THE QUALITY OF MEDICINAL PLANTS AS THE MAIN FACTOR OF OBTAINING ECOLOGICALLY SAFE RAW MATERIALS. This paper considers the necessary aspects of economic activity in the field of crop development through the production of environmentally friendly raw materials. Medicinal crop production has a highly productive, profitable direction, which requires further development in this sector of the economy. The peculiarity of the countries producing medicines from their own raw materials is an indicator of the economic development of the state, a confirmation of the innovative model of its development.

Klymenko S.V., Vergun O.N., Ilyinska A.F., Grigorieva O.V. *CORNUS SESSILIS* TORR. EX DURAND (CORNACEAE) – NEW FOR UKRAINE MEDICINAL AND EDIBLE FRUIT PLANT. For the first time, the total phytochemical composition of the fruits of the rare Californian endemic *Cornus sessilis* introduced into the N.N. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine was investigated. Due to the high content of sugars, ascorbic acid, free acids and tannins in fruits, *C. sessilis* – a new source of plant raw materials for practical use in the pharmaceutical and food industries.

Kovtun-Vodyanytska S.M. PROSPECTS OF INTRODUCTION OF THE MEDITERRANEAN SPECIES *SALVIA FRUTICOSA* MILL. (LAMIACEAE) IN UKRAINE. The results of research and use of *Salvia fruticosa* Mill. (Lamiaceae) in the world, which demonstrate a complex of useful traits of this plant species, emphasize its importance in the cultures of countries such as Greece, Palestine, etc. and bring the potential for further widespread use in pharmacy, essential oil and food industries. The positive results of the primary introduction of *S. fruticosa* under the conditions of the N. N. Gryshko National Botanical Garden of the

National Academy of Sciences of Ukraine are the basis for further comprehensive studies, in particular, morphological, biochemical, microbiological and breeding work.

Kolosovych M.P., Kolosovych N.R. STUDY OF NEW INTRODUCTION SAMPLES OF MINT.

The results of evaluation of collection of samples of new introductory mint for the parameters performance of biometric performance and resistance to pests and diseases are presented.

Kolosovych N.R., Kolosovych M.P., Mishchenko L.T. SPECIES COMPOSITION OF PATIENTS OF CULTIVATED MINT DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE EXPERIMENTAL STATION OF MEDICINAL PLANTS. The species composition of pathogens of cultivated mint in the conditions of the Experimental Station of Medicinal Plants is presented. The nature of lesions and morphological features of mint disease are presented.

Konovalova O.Y., Yashchuk B.O., Hurtovenko I.O., Omelkovets T.S. DETERMINATION OF AMINO ACIDS IN RAW MATERIALS OF *PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA*. The qualitative composition and quantitative content of free and protein-bound amino acids by gas chromato-mass spectrometry in the leaves and shoots of *Parthenocissus quinquefolia* were studied. The results of this study show that investigated raw material contains 12 free amino acids and 18 protein-bound amino acids, 8 of which are essential. It was established that leucine (982.6 mg/100 g), aspartic acid (895.8 mg/100 g), glutamic acid (776.0 mg/100 g), and phenylalanine (735.8 mg/100 g), lysine (602.3 mg/100 g), asparagine (591.7 mg/100 g), valine (587.5 mg/100 g) and serine (466.4 mg/100 g) are dominant among protein-bound amino acids. Among free amino acids cysteine (274.3 mg/100 g) is dominated in quantitative content, slightly lower content are of proline (89.6 mg/ 100 g), leucine (88.8 mg/ 100 g), aspartic acid (41.7) mg/ 100 g) and valine (32.3 mg / 100 g). Due to the high content of free cysteine, the leaves of *Parthenocissus quinquefolia* can potentially be used as a raw material to obtain drugs that normalize metabolism, protect brain and liver cells, improve immune function, help regulate blood pressure, maintain visual acuity, etc.

Konovalova O.Yu., Omelkovets T.S., Gurtovenko I.A., Yashchuk B.A. RESEARCH AMINO ACID COMPOSITION OF NORTHERN RED OAK RAW MATERIAL (*QUERCUS RUBRA* L.). The qualitative composition and quantitative content of free and protein-bound amino acids in the leaves and annual shoots of northern red oak were studied by gas chromatography-mass spectrometry. As a result of this study, in the leaves and annual shoots of red oak, 15 protein-bound and 10 free amino acids were identified, four of them (valine, leucine, isoleucine, lysine) are irreplaceable. It was found that isoleucine (201.9 mg/100 g) is dominant among the free amino acids in the studied raw material, the content of tyrosine (32.8 mg/100 g) and proline (25.2 mg/100 g) is slightly lower. Among protein-bound amino acids are dominated by leucine (932 mg/100 g), aspartic acid (883.8 mg/100 g) and phenylalanine (668 mg/100 g). Due to sufficiently high content of isoleucine in leaves and annual shoots of *Quercus rubra*, this raw material can be considered as promising for use in sports medicine for the rapid recovery of athletes after heavy physical exertion.

Konovalova O., Scherbakova O., Novosad V., Novosad K., Gurtovenko I., Grabovetskaya O. Fratesku G. *ZIZIPHUS JUJUBA* MILL.: TAXONOMY, CHOROLOGY, BIOECOLOGICAL CHARACTERISTICS, VARIETAL DIVERSITY, INTRODUCTION AND CULTIVATION IN UKRAINE. The analysis of literary sources the taxonomic, chorological, bioecological and introduction features of *Ziziphus jujuba* Mill. is presented. It has been established that, according to a number of bioecological indicators, some varieties of species has a high introduction potential and meets all the requirements of modern fruit growing, therefore, it is promising for growing in the steppe and forest-steppe regions of Ukraine, as a valuable medicinal and food plant.

Korabnichenko O.V., Fedko L.A. MEDICINAL PLANTS AND APPLICATIONS OF AGRICULTURAL TECHNIQUES IN THEIR GROWING. It is proved that with the rational selection of crops and the use of serial and re-equipped equipment, the complexity of important processes in the cultivation of medicinal crops can be minimized in farms of different sizes and capabilities.

Kormosh S.M., Mitenko I.M., Nagy Melinda, Povlin I.E VARIABILITY OF ESSENTIAL OIL IN PLANTS OF COLLECTION SAMPLES OF *LOPHANTHUS ANISATUS* IN CONDITIONS OF TRANSCARPATIA. The level of accumulation of essential oil in plants of the collection of *lophanthus anisatus*, the varietal dependence and the influence of growing conditions of plants of *lophanthus anisatus* on the yield of essential oil are established. Promising for involvement in the selection process samples with its high content - LAM-1, LAM-2 and LA (Moldova) (for absolutely dry weight - 0.98-0.97% and the lowest variability, with the coefficient of variation – from 13.0 up to 15.6%).

Kornilova N.A., Fedko R.M. *PUNICA GRANATUM L. – PERSPECTIVE EXOT FOR INTERIOR USE.* The results of studies on the establishment of optimal methods of reproduction of *Punica granatum* L. for further use of plants in the interior are presented.

Kostetska K., Kovtun-Vodyanytska S. *SPICY RAW MATERIALS AS A SOURCE OF AROMATIC SUBSTANCES FOR CANNING AND BAKING.* The article presents the results of comparative evaluation of non-traditional spice plants on the main indicators that determine their taste, aroma and medicinal properties. By flavor spice plants we are conditionally divided into three groups: pepper, clove and aromatic. We also experimentally substantiated and introduced the replacement of part of the prescription amount of flour with dried and ground essential, technical, spicy-flavored and vegetable plants during the production of bread. According to certain physico-chemical, organoleptic parameters of bread, the possibility of making bread with the addition of plants has been confirmed.

Kokhanets M.I., Lyakh I.V. *MEDICINAL PLANTS ON THE TERRITORY OF THE NATIONAL NATURE PARK (NPP) SKOLIVSKI BESKYDY.* A brief description of medicinal plants that grow on the territory of NPP "Skolivsky Beskydy", as well as the range of plant species grown on plantations. Biochemical characteristics of these plants and their use for medical purposes is described.

Krasovsky V.V., Cherniak T.V. *NUTRITIONAL AND MEDICAL PROPERTIES OF CUDRANIA TRICUSPIDATA (CARRIERE) BUREAU EX LAVALLEE A POTENTIAL INTRODUCER OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE.* The matter of the introduction *Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee) is considered in the Khorol Botanical Garden and the possibility of its spread is substantiated in the forest-steppe zone of Ukraine. Possibilities of using plants are shown.

Kryuchenko N.O., Zhovinsky E.Ya., Paparyga P.S. *FEATURES OF ACCUMULATION OF MICROELEMENTS BY MEDICINAL PLANTS OF THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE.* The content of chemical elements – Cu, Co, Zn in soils and leaves of wild bushes: blueberry (*Vaccinium corymbosum*) and juniper (*Juniperus communis subsp. Communis*) was determined in the areas - the mountain valley of Gerashsk and Lake Vorozhesk of the Svidovets massif of the Carpathian Biosphere Reserve. The coefficients of biological absorption – Cu, Co, Zn by vegetation were calculated and it was found that blueberry leaves of the Gerashaska valley are a concentrator of microelements.

Kubynska L.A., Melnychuk O.A. *BIOLOGICAL FEATURES OF PLANTS OF THE GENUS ECHINACEA DURING INDUCTION IN THE KREMENETS BOTANICAL GARDENS.* The data of seasonal development of representatives of the genus *Echinacea* from the collection of the Kremenets Botanical Garden are analyzed, the parameters and terms of occurrence of the main phenological phases are singled out. The stages of *Echinacea* ontogenesis during their introduction into the Kremenets region are characterized. The parameters of plant growth and development in terms of stages of ontogenetic development are given.

Kukhnyuk O.V., Nesterenko V.V., Hlushchenko L.A. *PECULIARITIES OF IDENTIFICATION OF RAW MATERIALS OF WILD CARROT FRUITS *Daucus sarota* L. IN THE COURSE OF PHARMACOGNOSIS.* The results of the development of the identification table for establishing the authenticity of raw materials *Fructus Dauci carotae* and isolation of seeds of poisonous members of the celery family *Apiaceae*: *Cheerophyllum temulum*, *Bupleurum longifolium*, *Conium maculatum* are presented.

Kutsenko N.I., Kutsenko O.O. *MONARCH – A NEW VARIETY OF CUMIN.* The article describes the characteristics of the Monarch seed cumin variety created in the Experimental Station of Medicinal Plants according to the main economic and valuable features and resistance to biotic and abiotic factors. It is established that the content of essential oil in the raw material is at of the level 4.9%, and its component composition according to the main indicators is within the current requirements.

Kutsyk T.P., Pryvedeniuk N.V. *PROSPECTS FOR USE OF MEDICINAL PLANTS IN PRODUCTION OF PROTECTION MEANS OF AGRICULTURAL CROPS.* The analysis of studies on the influence of representatives of the families Asteraceae, Lamiaceae, Papaveraceae on pathogenic and opportunistic microorganisms and fungi of various species and some actinomycetes, including filamentous fungi, yeast-like fungi, causative agents of deep systemic mycoses, was carried out. The data obtained made it possible to draw a conclusion about the possibility of their further study in the direction of creating phytopreparations of fungicidal and insecticidal action for their use in agriculture.

Melnichuk T.V., Sendetsky V.M., Haruk I.D., Zhyrun G.V., Moisey S.I. *THE INFLUENCE OF ELEMENTS OF THE CULTIVATION TECHNOLOGY ON THE CLOGGING OF THE CROPS OF*

MILK THISTLE. The results of researches of influence of herbicides, sowing norms, methods of tillage on weediness of crops of milk thistle are resulted. The efficiency of the studied factors on the reduction of weed level and competitiveness during the ontogenesis of the culture to the segetal vegetation in the conditions of Precarpathian is substantiated.

Mikhailenko Y.O. MEDICINAL PROPERTIES OF *LICHENES*. A study of the medicinal properties of *Lichenes*, and the advantages of using *Lichenes* as a raw material for the manufacture of drugs. The spectrum of action of lichens has been established, namely: antiviral, antibacterial, analgesic, and insecticidal activity. *Lichenes* have been found to require further biochemical and pharmaceutical studies to identify new properties and possibly non-traditional uses.

Mysholov A.A., Hudzenko N.V., Konovalova O. Yu., Shcherbakova O. F., Hurtovenko I.O., Hudzenko O.I. PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND HEMOSTATIC PROPERTIES OF *SANGUISORBA OFFICINALIS* L. The phytochemical composition of biologically active substances of *Sanguisorba officinalis* L. roots and rhizomes was studied by qualitative reactions and spectral methods. The following groups of BAS were identified: polysaccharides, saponins, flavonoids, coumarins and tannins. It was found that the content of water-soluble polysaccharides is $2.966 \pm 2.9\%$, pectines – $3.266 \pm 3.3\%$, hemicellulose – $39.8 \pm 39.8\%$. It was revealed that the content of oxidized polyphenols in the studied raw materials is $15\% \pm 0.8\%$ (error probability $P < 0.05$). The content of flavonoids determined spectrophotometrically is $3.5\% - 5.0\%$ in terms of rutin. The biological activity of aqueous and alcoholic extracts of rhizomes and roots of *Sanguisorba officinalis* L. has been studied by pharmacological methods. It was revealed that the root of *Sanguisorba officinalis* L. is a promising plant raw material with a pronounced hemostatic effect. The obtained results indicate the presence of hemostatic properties in the extracts of rhizomes and roots of *Sanguisorba officinalis* L., due to the high content of phenolic compounds that coagulate blood.

Minarchenko V.M., Tymchenko I.A., Dvirna T.S., Hlushchenko L.A. DIAGNOSTIC CHARACTERISTICS OF LEAVE EPIDERMIS OF SEVEN SPECIES OF THE GENUS *ARTEMISIA* L. This work presents for the first time a comparative characteristic of the diagnostic features of the epidermis of leaves of 7 species of the genus *Artemisia*, which are used or can be used as a source of valuable biologically active compounds: *A. absinthium* L., *A. annua* L., *A. dracuncululus* L. *A. marschalliana* Spreng., *A. argyi* H.Lév. & Vaniot, *A. verlotiorum* Lamotte and *A. vulgaris* L.

Moroz A., Peretyatko T., Brodyak I., Sybirna N. ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF EXTRACTS OF FRUITS OF CORNELIAN CHERRY (*CORNUS MAS* L.). Extracts of red and yellow fruits of cornelian cherry, the main bioactive compounds of which are flavonols, phenolic acids and iridoids, demonstrate favorable antimicrobial activity, inhibiting the growth of gram-positive bacteria *Bacillus cereus*.

Pavlenko L.L., Mashkovska S.P., Dzhurenko N.I. RESULTS OF INTRODUCTION OF *CARDIOSPERMUM HALICACABUM* L. IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE AND PROSPECTS OF ITS USE. The results of the introductory study of *Cardiospermum halicacabum* L. in the Forest-Steppe of Ukraine are presented. In particular, the terms and duration of passing of phenological phases by plants are reflected and calendar terms of their passing at various ways of cultivation of plants are fixed. It is shown that the plants are characterized by a well –developed shoot system, along period of flowering and fruiting, form a large number of mature conditioned seeds. As a result of the introduction study, *C. halicacabum* was evaluated as a promising species for mass cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine, not only as an ornamental plant, but also for the purpose of obtaining medicinal raw materials.

Pavlenko S.V., Shilo M.P., Pishchenko O.V. CREATION AND STUDY OF THE SOURCE MATERIAL IN MINT BREEDING FOR HIGH QUALITY OF ESSENTIAL OIL AND PHARMACEUTICAL LETTER. Collectible forms of mint have been studied. Interspecific artificial hybridization was performed. 677 mint seedlings were grown from hybrid seeds. At the stages of selection, 38 hybrids were studied for economically valuable traits. There are three promising samples - 17.01.32, 17.02.03, 17.01.42, which are characterized by high yields, resistance to disease and abiotic factors. Promising samples are the result of the introduction into practical selection of theoretical developments in the genetic control of terpenoid biosynthesis in mint.

Pysanchyn O. V., Nagalevska M. R., Sybirna N. O. USING NETWORK PHARMACOLOGY APPROACHES TO IDENTIFY THE COMPONENTS OF YACON (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS* POEPP. & ENDL.) WITH THE GREATEST POTENTIAL IN THE TREATMENT OF METABOLIC SYNDROME

The analysis using databases revealed 18 components of yacon, of which the most interesting in terms of their use in the treatment of metabolic syndrome may be phenolic acids, including chlorogenic, caffeic,

ferulic, rosemary acids, and flavonols – rutin and isoquercetin. The established protein-protein networks of interactions indicate that chlorogenic acid and isoquercetin have the greatest potential in the treatment of metabolic syndrome.

Pryvedeniuk N.V., Trubka V.A., Pryvedeniuk N.V. THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON INTENSITY OF TRANSPIRATION *VALERIANA OFFICINALIS* L. A study to establish the influence of meteorological factors on the intensity of transpiration of valerian under irrigation. It was found that the intensity of transpiration of plants increased with increasing air temperature and decreased with increasing relative humidity. To determine the complex effect of air temperature and relative humidity on the intensity of transpiration, the influence of the deficit of humidity on the intensity of transpiration was determined. It was found that with increasing humidity, the intensity of transpiration of valerian plants increases. With a humidity deficit of 2 mb, the intensity of transpiration was $0,3 \text{ g/cm}^2 \times \text{day}$, with increasing humidity deficit to 23 mb, the intensity of transpiration increases to $1.1 \text{ g/cm}^2 \times \text{day}$. This dependence is described by the following equation: $y = 0,0416x + 0,2516$, where y is the intensity of transpiration, $\text{g/cm}^2 \times \text{day}$, x is the deficit of humidity. The value of the reliability of the approximation is $R^2 = 0,89$, which indicates a high reliability of the dependence of the intensity of transpiration on the deficit of humidity

Rylsky O.F., Gvozdyak P.I., Petrusha Yu.Yu. ORP – IMPORTANT FACTOR OF IMPLEMENTATION OF THE TREATMENT EFFECT OF AQUATIC EXTRACTS FROM MEDICINAL HERBAL RAW MATERIALS. The oxidation-reduction potential (ORP) of decoctions of medicinal herbal raw materials of the families *Asteraceae*, *Fagaceae*, *Acoraceae* and *Lamiaceae*, which are common in the pharmacy chains of Ukraine, was studied. The experiments were carried out in aerobic and anaerobic conditions. In both cases, the ORP indicator tended to decrease. It is assumed that the biologically active substances of herbals and the redox potential act on the human body during treatment with aqueous extracts from medicinal herbal raw materials.

Sapa T.V., Shevchenko T.L. POPULARIZATION OF MEDICINAL PLANTS - PROMOTION OF A HEALTHY LIFESTYLE. The concept and features of using social networks as a tool to promote medicinal plants for a healthy lifestyle are considered. The practical aspects of using social networks, such as Facebook and Internet service for video conferencing - Zoom, are described.

Svydenko L.V., Vergun O.M., Gudz N.I., Yoncheva T.R., Brindza J. INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS OF 2020 ON THE DEVELOPMENT PHASES AND ECONOMICALLY VALUABLE INDICATORS OF AROMATIC PLANTS IN THE CONDITIONS OF KHERSON REGION. The results of the influence of weather conditions in 2020 on the growth and development of samples of aromatic plants in the Kherson region are presented. After an abnormally warm winter and early spring with unstable temperatures, plant damage and a shift in development phases were noted. High rainfall in May-June contributed to strong plant growth and development and high yields, but lower values of the mass fraction of essential oil. Economically valuable indicators in plants differed significantly both from long-term data and among themselves.

Serednya R.I., Glushchenko O. M. ANALYSIS OF MEDICINES CONTAINING CAMOMILE IN ITS COMPOSITION. The analysis of medicines containing chamomile flowers according to the manufacturer, dosage form, ATC – classification. The predominance of drugs of domestic production (89.7%) was established, it was proved that the raw material chamomile flower is used in the production of eight dosage forms, most of which are presented in the form of fees (44.8%) and tinctures (27.6%). The study of drugs, according to the PBX - classification suggests that they belong to fifteen ATC groups, among which the group A16A X is dominated by various substances that affect the digestive system and metabolism (31%).

Sikura A. O., Sikura A. J. BIOLOGICAL FEATURES OF *PONCIRUS TRIFOLIATA* (L.) RAF. AND POSSIBILITIES OF ITS USE IN THE CONDITIONS OF TRANSCARPATHIA. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. is one of the most cold-tolerant representatives of citrus plants which was brought to Transcarpathia in 1949. It is characterised by many valuable assets that a long time ago attracted the plant breeders attention. According to our observations, the flowering of *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. begins in the middle or late April, nearly simultaneously with the beginning of the unfolding of the leaf-buds and expansion of the leaves, when the average daily temperature stably comes over $+10^\circ \text{C}$. The fruit formation takes place throughout summer. In winter trifoliate orange transfers into the state of deep growth and physiological dormancy. *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. has good prospects for the use in the conditions of the Carpathian basin, for it is a cold and drought resistant plant; it can be used as a rootstock for citric plants; it has high decorative properties and thus it is promising for decorative horticulture.

Smoylovska H. P., Maliuhina O. O., Yerenko O. K., Khortetska T. V., Mazulin O. V. AMINO ACID COMPOSITION OF LYOPHILIC EXTRACT OF HERB *ACHILLEA SUBMILLEFOLIUM* KLOK. ET

KRYTZKA. The study of the qualitative composition and quantitative content of amino acids in the lyophilic extract from the herb of *Achillea submillefolium* Klok et Krytzka was carried out. According to the results of HPLC analysis, 16 amino acids were identified, of which 7 are indispensable. The total concentration of compounds was up to $446.060 \pm 0.064 \times 10^{-3}$ mg / 100 mg. The highest amounts are present threonine, arginine, tyrosine, valine, cysteine, isoleucine, leucine, and serine. An availability of significant amounts of essential amino acids (threonine, valine, leucine, isoleucine) in the lyophilic extract makes it possible to recommend the lyophilic extract of the herb yarrow for the development of complex herbal medicines and dietary supplements as a source of amino acids.

Sopushinska T., Romanyuk N., Prokopiv A. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ANTIOXIDANT PROPERTIES OF ELDERBERRY FRUIT EXTRACTS (*SAMBUCUS* L.). The total content of polyphenols and antioxidant properties of thick extracts from elderberry fruits of three species *S. nigra*, *S. ebulus*, *S. racemosa* were studied. According to the total content of phenolic compounds determined by the Folin – Chiocalteu method, the content of polyphenols in extracts obtained from *S. nigra* berries, was significantly higher than with *S. ebulus* and *S. racemosa*. The study confirmed the significant antioxidant potential of plant extracts, the highest values of which are inherent in *S. nigra* with a high content of phenolic compounds. The lowest antioxidant capacity of DTPH-test was found in extracts from *S. racemosa* berries. Thus, not only *S. nigra*, but also *S. ebulus* can be considered as a source of biologically active substances for the needs of the pharmaceutical industry.

Stakhiv V.I., Farafonov S. Zh., Voloshyn S.V. TOXICOGENIC NATURAL PASTURES PLANTS OF THE PRE-CARPATHIAN REGION AND POSSIBLE FOOD POISONING IN ANIMALS DURING GRAZING. The consequences of certain toxic plants consumption by ruminants and the results of their influence on the milk and meat quality are disclosed. The toxic effects of cultivated plants when they are eaten at different stages of vegetation are highlighted. The component composition of the grass stands at the studied pastures was established. The research results on natural pastures within various territorial communities of Drohobych district (Lviv region) for the presence of poisonous plants and their species are presented. A description of the poisonous plant parts adversely affecting the body of farm animals is given. The main advantages of grazing as one of the organic livestock management components are disclosed. The types of natural pasture lands of the Pre-Carpathian region and their productivity are described. The main types of harmful and poisonous plants for farm animals are given. The most common animal poisoning by various types of pasture plants, symptoms of poisoning, first aid measures and prevention are also considered. Recommendations on measures for the destruction of poisonous plants on pastures were developed and substantiated.

Tagaeva D. M., Mirzakhuzhaev Z. TAGAEVA DM, MIRZAKHUZHAEV Z. GROWING DIOECIOUS NETTLE (*URTICA DIOICA* L.). Today, when the demand for natural medicines is growing, it is necessary to conduct a lot of research on the cultivation and reproduction of medicinal plants. At the same time, it is necessary to expand the cultivation of medicinal plants. The thesis is devoted to the technology of growing the plant *Urtica dioica* L.

Talankova-Sereda T.E., Mishchenko L.T., Kutsenko N.I. CHEMOTHERAPY OF PEPPER MINT VARIETIES IN *IN VITRO* CULTURE. The materials show the results of a trial of ribavirin virocidic during chemotherapy of peppermint varieties. The concentration of ribavirin 10 mg / l in the nutrient medium was found to be optimal. The yield of viable explants ranged from 31.1 to 78.9% depending on the variety.

Tymoshenko L.M. ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FUNDAMENTALS OF GREEN BUILDING CITY OF LUBNY. The creation of a system of green spaces in the city of Lubny is analyzed. The analysis of the provision of the population with green areas is

Tkachova Ye. S. Fedorchuk M.I., Fedorchuk V.G. INFLUENCE OF SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS AND MOISTURE ON THE PRODUCTIVITY OF PLANTS OF COMMON HYSSOP (*HYSSOP OFFICINALIS* L.). It was analyzed the dependence of the productivity of hyssop officinalis on soil and climatic conditions and irrigation. It was noted that the productivity of common hyssop depended on the geographical zones of cultivation. Hyssop is a drought-resistant crop, and the use of drip irrigation makes it possible to obtain two consecutive crop yields in the conditions of southern Ukraine.

Trubka V.A., Sapa T.V. PECULIARITIES OF FORMATION OF ENTOMOLOGICAL AND MYCOLOGICAL COMPLEXES IN CROPS OF OREGANO (*ORIGANUM VULGARE* L.). Peculiarities of entomofauna formation and mycological complexes in oregano crops have been established. The most harmful disease is spotted leaves, as a result of which the yield shortage reaches 25 - 30% to 60-65%, and the content of essential oil is reduced by half. Among the most harmful pests are suckers, namely aphids, as a result of which the resulting seeds are underdeveloped and thin.

Uzyanbaeva L.Kh., Reut A.A. INTRODUCTION AND BIOLOGICAL FEATURES OF SOME SPECIES OF THE GENUS *DIANTHUS* L. IN THE SOUTH URAL. The viability of pollen for 10 species of the genus *Dianthus* L. was determined by the method of I.N. Golubinsky. It was found that pollen germinates only if sucrose and boric acid are added to the solutions. It was revealed that *D. japonicus* possesses the highest viability of pollen grains at a sucrose concentration of 5%. At a sucrose concentration of 15%, the highest value of this indicator was observed in *D. anatolicus*; at a concentration of 25% – in *D. giganteus*. The morphology of seeds of 23 species is described according to the methods of N.N. Kadena and S.A. Smirnova. It was revealed that the largest seeds are typical for *D. aciculris*, *D. carthusianorum*; the smallest – for *D. versicolor*, *D. crossopetalus*. The ovoid-flat form of seeds is characteristic of 8 species; for the rest – thyroid-flat.

Fedko L.A. INFLUENCE OF CRUSHING AMOUNT ON ORGANOLEPTIC INDICATORS OF PHYTOTAGE. A comparison of organoleptic parameters of phytotea "Vitamin", made from crushed raw materials of different fractions - large particle sizes, medium and small. It is established that the use of the fraction of medium particle sizes of crushed medicinal raw materials has the best organoleptic characteristics.

Fedko L.A., Kutsik T.P. ON THE ISSUE OF STIMULATION OF IMPROVING THE QUALITY OF MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS. Organizational and economic mechanisms of price formation for medicinal plant raw materials are considered and measures to encourage the production of raw materials with high content of active substances are proposed.

Fedko R.M. METHODS OF STIMULATING THE DEVELOPMENT OF *GINKGO BILOBA* L. IN THE INITIAL STAGES OF ONTOGENESIS. The selection of modern methods to stimulate the germination, growth and development of *Ginkgo biloba* in the initial stages of ontogenesis. The prospects of their application have been experimentally proved.

Furtak K. Ye., Karmash O. I., Glushchenko L. A., Hachkova H. Ya., Sybirna N. O. ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE NON-ALKALOID FRACTION OF *GALEGA OFFICINALIS* EXTRACT *IN VITRO* UNDER THE INFLUENCE OF LOW-INTENSITY LIGHT RADIATION. Antioxidant activity of alkaloid-free fraction from *Galega officinalis* *in vitro* was investigated. Antioxidant activity was evaluated *in vitro* systems using free radicals ABTS (2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid). The obtained results indicate the high potential of 500 and 1000 mg/ml extract of *Galega officinalis* to block free radicals at *in vitro* model experiments. Low-intensity light radiation doesn't affect the antioxidant properties of alkaloid-free fraction from *Galega officinalis*.

Kharuk I.D., Kutsenko N.I., Melnychuk T.V., Solovka V.I., Hurynovych S.Y. RESULTS OF THE COMPETITIVE VARIETY TESTING OF NEWLY CREATED MILK THISTLE VARIETAL NUMBERS SORTED WITH INCREASED SILIBININ CONTENT IN SEEDS. The article presents the results of study and evaluation of milk thistle varietal numbers sorted according to the main economic - valuable and biochemical (content: silymarin, silybinin and oils in the seeds) indicators in the nursery of competitive variety testing according to generally accepted methods of conducting a breeding process. Determined that that the selected varietal numbers sorted by biochemical and yield indicators prevail over the control variety and can be transferred to state variety testing.

Kharuk I.D., Kutsenko N.I., Melnychuk T.V., Solovka V.I., Hurynovych S.Y., Slobodyan M.M. FEATURES OF PRIMARY SEED PRODUCTION OF HIGHLY SILYBININ VARIETIES OF MILK THISTLE. The article presents the results of study and evaluation of the seed material of milk thistle in the primary links of seed production according to the main economic - valuable and biochemical (content: silymarin, silybinin and oils in the seeds) indicators and parameters of individual - family selection for the effective conduction of the seed process of highly silybinin varieties are established.

Hortetskaya T.V., Smoylovskaya G.P., Yerenko O. K. STUDY OF ACCUMULATION OF THE COMPOSITION OF MACRO- AND MICROELEMENTS IN LYOPHILIZED EXTRACT FROM RHIZOMES WITH ROOTS *PLANTAGO MEDIA* L. The composition of macro- and microelements in lyophilized extract from rhizomes with roots *Plantago media* L. was investigated. In the studied extract, the quantitative content of 15 elements was identified and determined.

Chikov I.V. FEATURES OF ROOT GROWTH *BUTOMUS UMBELLATUS* L. IN AN ARTIFICIAL MINI WATER IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE AND THE PROSPECTS OF USING THEM AS A MEDICINAL RAW MATERIAL. The growth and

development of *Butomus umbellatus* L. is shown when landing to a depth of 5-15 cm during 2014-2020. Growth trends are reflected depending on the depth.

Shcherbakova T.O. PLANTS WITH MEDICINAL PROPERTIES IN THE ORNAMENTAL GRASSES COLLECTION OF THE M. M. HRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE. The collection of ornamental grasses for the presence of medicinal species has been analyzed. Promising in this regard are annual crops: *Coix lacryma-jobi*, *Eleusine coracana* and perennial: *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia cespitosa*, *Calamagrostis* × *acutiflora*, *Stipa capillata*, *Phalaris arundinacea* 'Luteopicta', *Ph. arundinacea* 'Picta', *Arundo donax* 'Versicolor', *Imperata cylindrica*, *Miscanthus sinensis*, *Triplidium ravennae*. The success of their introduction in the NBG has been established.

Shevchenko T.L., Kolosovich N.R. STUDY OF INTRAGENIC DIVERSITY OF THE GENUS *SALVIA* IN THE EXPERIMENTAL STATION OF MEDICINAL PLANTS IAP NAAN. Data on the creation of a generic complex of samples of the genus *Salvia* are highlighted. The peculiarities of studying the growth and development of species in laboratory and field conditions are highlighted. It has been established that the species goes through all stages of development and sets full-fledged seeds. Creating a generic complex of sage will recommend the best species for further use of their raw materials in industrial production.

Shvydchenko K.R., Bashta O.V., Gentosh D.T. SOWING QUALITIES AND MYCOBIOTS OF SEEDS OF *ECHINACEA PURPUREA*. The article states that the basis of successful reproduction of the species in culture is the energy of germination and germination. The components of seed quality include an indicator of the presence of pathogenic infection. It has been established that endophytic and epiphytic microflora are found on the seeds of *Echinacea purpurea*, among which the latter is dominant. The analyzed seeds of *Echinacea purpurea* belong to the reproductive seeds of the fifth and subsequent reproductions.

Yeremiievska Liudmyla. THE USING OF ESSENTIAL OILS FROM THE MEDICINAL PLANTS WHILE AROMATHERAPY. Phytotherapy is a system of different specific methods of treatment and prevention of diseases using extracts of natural origin as medicines. It is also a part of a complex, preventive and rehabilitation therapy. It is the aromatherapy that plays one of the most essential roles in the early stage of the disease, and which is used during the illness as an additional remedy while therapy. Medicinal plants include biologically active substances, among which there are the primary products of medicinal plant raw materials – essential oils, which are widely used in aromatherapy. The main aim of the article is to review and streamline the methods of obtaining, properties and physiological effects on the human body of organic substances of essential oils of medicinal plants.

It's found that the chemical composition of the properties of essential oils have different effects: bactericidal, anti-inflammatory, antiseptic, sedative, regenerative, antispasmodic, they renew the mechanisms of self-regulation in the body, but when using improperly they can cause allergic and toxic reactions. It's found out that the quality of essential oils is characterized by physical and chemical properties, qualitative and quantitative contents and organoleptic properties such as transparency, homogeneity, absence of sediment and inclusions. Long-term practices of treatment with the help of medicinal plants shows that if the deviations in the organism are properly assessed and the components of the phytocomposition are adequately selected, then most of the disorders are corrected. As for severe cases the probability of achieving the main desired pharmacological effect increases.

Zhila A.I., Timchenko O.D. INTRODUCTION OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *EUCOMIS* L'HER. IN THE NBS NAMED AFTER M.M. GRISHKO NAN UKRAINE. The collection of *Eucomis* was considered as a potential for further research of the phytochemical composition of substances.

Zotsenko L. STUDY OF PHYTOSTEROLS IN THE HERB OF TWO *ELSHOLTZIA* SPECIES. Essential oil medicinal plants have long been used in medical practice as anti-inflammatory, antispasmodic, antimicrobial, expectorant drugs. It has been found that compounds of other groups of biologically active substances play an important role in the manifestation of the total biological activity of essential oil plants. The purpose of the study was to identify and analyze the content of phytosterols in the herb of two species of the family *Elsholtzia* of the genus *Lamiaceae*: *Elsholtzia Stauntonii* and *Elsholtzia ciliata*. The method of gas chromatography with mass spectrometry was used in the study. Components were identified using a mass-spectrum library in combination with AMDIS and NIST identification programs. Quantitative content of steroids (X, mg/g) was determined by the method of internal standards. As a result of research, a total of 6 phytosterols were identified in the herb of both *elsholtzia* species. Among the identified compounds, gamma-sitosterol predominated. Its content was 3.3 mg/g in *Elsholtzia Stauntonii* herb and 0.6 mg/g in *Elsholtzia ciliata* herb. Quantitative accumulation of phytosterols is more in the *Elsholtzia Stauntonii* herb in comparison to *Elsholtzia ciliata* herb (3.666 mg/g and 0.865 mg/g, respectively). The qualitative composition is more diverse in *Elsholtzia ciliata*, in which herb were 5 phytosterols determined, while in *Elsholtzia Stauntonii* herb only 2 phytosterols were found.

ЗМІСТ

Секція №1 Історія вивчення лікарських рослин

Антонець М.О., Хоміна В.Я. Дві програми – одна мета	3
Бойко І.В., Джус Л.Л. До питання вивчення лікарських властивостей рослин роду <i>Hosta</i> Tratt.	6
Борисенко Н.М., Кухнюк О.В. До питання витоків фармації: Давній Єгипет	8
Діденко В.І., Костіков І.Ю. Лікарські властивості деяких волошок (<i>Centaurea</i> L., Asteraceae Dumort.) флори України.	13
Канак Л.А., Ромащенко В.В. Вивчення лікувальних властивостей грибів у курсі фармакогнозії	16
Коновалова О.Ю., Щербакова О.Ф., Новосад В.В., Новосад К.В., Гуртовенко І.О., Грабовецька О.А., Фратеску Г.М. <i>Ziziphus jujuba</i> Mill.: таксономія, хорологія, біоекологічна характеристика, сортове різноманіття, інтродукція та культивування в Україні	20
Кухнюк О. В., Нестеренко В.В., Глущенко Л.А. Особливості ідентифікації сировини плодів моркви дикої <i>Daucus carota</i> L. у курсі фармакогнозії	25
Михайленко Ю.О. Лікарські властивості <i>Lichenes</i>	29

Секція № 2 Ресурсознавство, колекціонування та інтродукція лікарських рослин

Ciocarlan N.G. Introduction aspects of some <i>Scutellaria</i> L. species in the National botanical garden, Republic of Moldova.	32
Ciocarlan N.G. <i>Digitalis ferruginea</i> L. – a valuable foxglove species introduced in the NBGI, Republic of Moldova.	35
Ragažinskienė O., Saunoriūtė S. Diversity of introduced medicinal (aromatic) plants family Asteraceae Bercht. & j. Presl and significance of their scientific – applied research in Lithuania	38
Глухова С.А., Михайлик С.М., Шиндер О.І. Лікарські властивості сукулентних рослин в колекції Сирецького дендропарку	42
Гонтова Т. М., Філатова О. В., Руденко В. П., Гапоненко В. П. Колекція лікарських рослин Ботанічного саду Національного фармацевтичного університету та її використання під час вивчення фармацевтичної ботаніки.	46
Жила А.І., Тимченко О.Д. Інтродукція представників роду <i>Eucomis</i> L'Her. в НБС імені М.М. Гришка НАН України.	48
Каршибаев Х.К., Аманова М.М. Анатомическое исследование ассимилирующих органов <i>Lycium barbarum</i> , интродуцированной в аридных условиях Мирзачуля (Узбекистан).	51
Каршибаев Ж.Х., Хакбердиева Х.А., Садыкова С.Ш. Интродукция некоторых многолетних лекарственных астрагалов в Голодной степи (Узбекистан).	54
Кащишин О.К., Гнєзділова В.І. Малопоширені види лікарських рослин у флорі Прикарпаття	56
Кисничан Л.П., Баранова Н.В. Интродукция, изучение и размножение некоторых нетрадиционных пряно-ароматических видов в коллекции ИГФЗР	60
Ковтун-Водяницька С.М. Перспективи інтродукції середземноморського виду <i>Salvia fruticosa</i> Mill. (<i>Lamiaceae</i>) в Україні	64
Коханець М.І., Лях І.В. Лікарські рослини на території НПП «Сколівські Бескиди»	68
Красовський В.В., Черняк Т.В. Харчові та лікарські властивості кудранії тризাগостреної (<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carriere) Bureau ex Lavallee) потенційного інтродукта Лісостепу України.	72

Кубінська Л. А., Мельничук О. А. Біологічні особливості рослин роду <i>Echinacea</i> Moench при інтродукції в умови Кременецького ботанічного саду	73
Павленко Л.Л., Машковська С.П., Джуренко Н.І. Результати інтродукції кардіоспермуму халікакабського (<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.) в умовах Лісостепу України та перспективи його використання як лікарської рослини	77
Сікура А. О., Сікура А.Й. Біологічні особливості <i>Poncirus trifoliata</i> L. Raf. та можливості його використання в умовах Закарпаття	82
Узянбаева Л.Х., Реут А.О. Інтродукція і біологічні особливості деяких видів роду <i>Dianthus</i> L. на Південному Уралі	85
Федько Р. М. Способи стимулювання розвитку <i>Ginkgo biloba</i> L. на початкових етапах онтогенезу	89
Чіков І.В. Особливості росту кореневищ <i>Butomus umbellatus</i> L. в штучній міні-водоймі в умовах Правобережного Лісостепу України та перспективи використання їх в якості лікарської сировини	92
Шевченко Т.Л., Колосович Н.Р. Вивчення внутрішньородового різноманіття роду <i>Salvia</i> в Дослідній станції лікарських рослин ІАП НААН	95
Щербакова Т.О. Рослини з лікарськими властивостями в колекції декоративних злаків Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України	99

Секція № 3 Новітні технології в лікарському рослинництві та їх впровадження

Бусь Н.М., Ольхович С. Я., Головіна О.Л., Устименко О.В. Етапи формування сировинної бази нових видів лікарських рослин та проблеми ціноутворення	104
Дем'янюк О.С., Кічігіна О.О., Цибро Ю.А. Актуальні питання вирощування <i>Hypericum perforatum</i> L. в культурі.	108
Колосович Н.Р., Колосович М.П., Міщенко Л.Т. Видовий склад збудників хвороб культивованої м'яти в умовах Дослідної станції лікарських рослин	110
Корабніченко О.В., Федько Л.А. Лікарські рослини та застосування сільськогосподарської техніки при їх вирощуванні	115
Корнілова Н.А., Федько Р.М. <i>Punica granatum</i> L. – перспективний екзот для використання в інтер'єрі	119
Куцик Т.П., Приведенюк Н.В. Перспективи застосування лікарських рослин у виробництві засобів захисту сільськогосподарських культур	123
Мельничук Т. В., Сендецький В. М., Харук І. Д., Жирун Г. В., Мойсей С. І. Вплив елементів технології вирощування на забур'яненість посівів розторопші плямистої	128
Приведенюк Н.В., Трубка В.А., Приведенюк Н.В. Вплив погодних умов на інтенсивність транспірації валеріани лікарської (<i>Valeriana officinalis</i> L.)	134
Ткачова Є.С., Федорчук М.І., Федорчук В.Г. Вплив ґрунтово-кліматичних умов та зволоження на продуктивність рослин гісопу лікарського (<i>Hyssop officinalis</i> L.)	139
Трубка В.А., Сапа Т.В. Особливості формування ентомологічних і мікологічних комплексів в посівах материнки звичайної (<i>Origanum vulgare</i> L.)	142
Федько Л.А., Куцик Т.П. До питання стимулювання підвищення якості лікарської рослинної сировини	144
Шолонкевич І.М. Оцінка селекційних зразків рижію ярого умовах Прикарпаття України	150

Секція № 4 Генетика, селекція, насінництво та насіннєзнавство лікарських рослин

Колосович М.П., Колосович Н.Р. Вивчення нових інтродукційних зразків м'яти	155
Кормош С.М., Митенко І. М., Nagy Melinda, Повлін І.Е. Мінливість ефірної олії у рослинах колекційних зразків лофанту ганусового в умовах Закарпаття	158
Куценко Н.І., Куценко О.О. Монарх – новий сорт кмину посівного	161

Павленко С.В., Шило М.П., Піщенко О.В. Створення та вивчення вихідного матеріалу в селекції м'яти на високу якість ефірної олії та аптечний лист	165
Харук І.Д., Куценко Н.І., Мельничук Т.В., Соловка В.І., Гуринович С.Й. Результати конкурсного сортовипробування новостворених сортономерів розторопші плямистої з підвищеним вмістом силібініну в насінні	171
Харук І.Д., Куценко Н.І., Мельничук Т.В., Соловка В.І., Гуринович С.Й., Слободян М.М. Особливості ведення первинного насінництва високосилібінінових сортів розторопші плямистої	176
Швидченко К.Р., Башта О.В., Гентош Д.Т. Посівні якості та мікобіота насіння ехінацеї пурпурової	181

Секція № 5 Фізіологія лікарських рослин та біотехнології

Каланова С. А., Дзидзан О. В., Бродяк І. В., Сибірня Н. О. Екстракти плодів дерену справжнього (<i>Cornus mas</i> L.) як чинники корекції функціонування ензимів антиоксидантного захисту в еритроцитах крові щурів зі стрептозотоциновим цукровим діабетом	178
Сопушинська Т.М., Романюк Н. Д. Прокопів А. І. Порівняльна характеристика антиоксидантних властивостей екстрактів із плодів бузини (<i>Sambucus</i> L.)	191
Таланкова-Середа Т.Є., Міщенко Л.Т., Куценко Н.І. Хіміотерапія сортів м'яти перцевої в культурі <i>in vitro</i>	195
Фуртак Х.Є., Кармаш О.І., Глущенко Л.А., Гачкова Г.Я., Сибірня Н.О. Антиоксидантна активність безалкалоїдної фракції екстракту козлятника лікарського <i>in vitro</i> за впливу низькоінтенсивного світлового випромінювання	199

Секція № 6 Фітохімічні дослідження та використання лікарських рослин

Lyudmyla Buyun, Halyna Tkachenko, Natalia Kurhaluk, Myroslava Maryniuk, Maryna Opryshko, Oleksandr Gyrenko, Anna Góralczyk. <i>In vitro</i> antibacterial activity of ethanolic extract derived from leaves of <i>Sansevieria arborescens</i> Cornu ex Gérôme & Labroy	203
Ivanišová E., Vergun O., Svydenko L. Biological activity of selected kinds of medicinal herbs from <i>Lamiaceae</i> family	207
Maslakova A.O., Liuta M.Ya., Yefimenko N.V., Karmash O.I., Znamiorska A., Sybirna N.O. The effect of yogurt, enriched with biologically active substances of <i>Sambucus nigra</i> L. fruit, on certain biochemical blood parameters	211
Mňahončáková E., Vergun O., Grygorieva O., Horčinová Sedláčková V., Ivanišová E., Brindza J. Comparative study of the content of polyphenols in fruits of cultivars <i>Capsicum</i> spp.	215
Nataniel Stefanowski, Halyna Tkachenko, Natalia Kurhaluk. Lipid peroxidation and catalase activity in the equine blood after <i>in vitro</i> treatment with extracts derived from stalks and roots of greater celandine (<i>Chelidonium majus</i> L.).	220
Halyna Tkachenko, Natalia Kurhaluk, Vitaliy Honcharenko, Andriy Prokopiv, Viktor Nachychko, Ievgenii Aksonov. The total antioxidant capacity in the human erythrocytes treated by the leaf extracts derived from some <i>Thymus</i> L. (<i>Lamiaceae</i>) representatives.	225
Бандура Ю.О., Сабадашка М. В., Сибірня Н. О. Антиоксидантна дія збагаченого поліфенолами екстракту виноградної вижимок у сідничному нерві щурів з експериментальним цукровим діабетом	231
Герцик Д. Ю., Сабадашка М. В., Сибірня Н. О. Вплив концентрату червоного виноградної вина, збагаченого природним комплексом поліфенолів, на окремі гематологічні показники за цукрового діабету	235
Глущенко Л.А., Тимченко І.А., Мінарченко В.М. Діагностичні ознаки видів роду <i>Equisetum</i> L.	240

Грубінко В.В. <i>Nasturtium officinale</i> BR. – вегетація та джерело фосфатів і жирних кислот	246
Джуренко Н.І. , Паламарчук О.П., Машковська С.П., Четверня С.О. Фітохімічні дослідження листків кремени гібридної (<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.).	250
Дмитрів Т.Р. , Стрілець Н.В., Мельничук А.В., Байляк М.М. Антиоксидантні та захисні властивості водного екстракту із квітів ромашки лікарської <i>in vitro</i> та у плодової мушки <i>Drosophila melanogaster</i>	255
Єремівська Л.М. Використання ефірних олій лікарських рослин в ароматерапії	259
Зоценко Л.О. Дослідження фітостеролів у траві двох видів ельшольції	264
Юсипенко О.О. , Кисличенко В.С., Омельченко З.І. Визначення вмісту органічних кислот у листях кабачків	268
Клименко С.В. , Вергун О.М., Ільїнська А.П., Григор'єва О.В. <i>Cornus sessilis</i> Torr. ex Durand (<i>Cornaceae</i>) – нова для України лікарська і харчова плодова рослина	271
Коновалова О.Ю. , Омельковець Т.С., Гуртовенко І.О., Ящук Б.О. Дослідження амінокислотного складу сировини дуба червоного (<i>Quercus rubra</i> L.)	276
Коновалова О.Ю. , Ящук Б.О., Гуртовенко І.О., Омельковець Т.С. Визначення вмісту амінокислот в сировині винограду дівочого п'ятилисточкового	278
Костецька К.В. , Ковтун-Водяницька С.М. Пряномакова сировина як джерело ароматичних речовин для консервування та хлібопечення	280
Мишолов А.А. , Гудзенко Н.В., Коновалова О.Ю., Щербакова О.Ф., Гуртовенко І.О., Гудзенко І.О. Дослідження фітохімічного складу родовика лікарського <i>Sanguisorba officinalis</i> L. та вивчення його гемостатичних властивостей	283
Мінарченко В.М. , Тимченко І.А., Двірна Т.С., Глущенко Л.А. Діагностичні ознаки епідерми листків семи видів роду <i>Artemisia</i> L.	287
Мороз А.А. , Перетятко Т.Б., Бродяк І.В., Сибірня Н.О. Антимікробна активність біологічно активних сполук екстрактів плодів дерену справжнього (<i>Cornus mas</i> L.)	293
Писанчин О.В. , Нагалєвська М.Р., Сибірня Н.О. Використання підходів мережевої фармакології для виявлення компонентів якона (<i>Smallanthus sonchifolius</i> Poepp. & Endl.), що володіють найбільшим потенціалом у лікуванні метаболічного синдрому	296
Рильський О.Ф. , Гвоздяк П.І., Петруша Ю.Ю. ОВП – Важливий фактор реалізації лікувального ефекту водних вилучень з лікарської рослинної сировини	300
Сапа Т.В. , Шевченко Т.Л. Популяризація лікарських рослин – пропагування здорового способу життя	302
Середня Р.І. , Глущенко О.М. Аналіз лікарських засобів, що містять у своєму складі ромашку лікарську	305
Смойловська Г.П. , Малюгіна О.О., Єренко О.К., Хортецька Т.В., Мазулін О.В. Амінокислотний склад ліофільного екстракту з трави <i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka	310
Хортецька Т.В. , Смойловська Г. П., Єренко О. К. Вивчення накопичення складу макро- та мікроелементів у ліофілізованому екстракті з кореневищ з коренями <i>Plantago media</i> L.	314
Федько Л.А. Вплив величини подрібнення на органолептичні показники фіточаю	317

Секція № 7 Екологічні аспекти вирощування лікарських рослин

Баяндина И.И. Антропотолерантность лекарственных растений	319
Дойко Н.М. , Катревич М.В., Морозова М.В. Рослини дендропарку «Олександрія» з лікарськими властивостями у вертикальному озелененні	321
Эргашева Н.А. , Нажмидинова Д.А. Биоморфологические особенности <i>Echinacae purpurea</i> (L.) Moench в условиях Мирзачулского оазиса	325
Клевцова Н.В. Механізми і відповідні заходи щодо збереження якості лікарських	328

рослин як основний фактор отримання екологічно безпечної сировини	
Крюченко Н.О., Жовинський Е.Я., Папарига П.С. Особливості накопичення мікроелементів лікарськими рослинами Карпатського біосферного заповідника	330
Свиденко Л.В., Вергун О.М., Гудзь Н.І., Йончева Т.Р., Brindza J. Вплив погодних умов 2020 року на фази розвитку та господарсько цінні показники ароматичних рослин в умовах Херсонської області.	333
Стахів В.І., Фарафонов С.Ж., Волошин С.В. Токсикогенні рослини природних пасовищ Прикарпаття і можливі кормові отруєння тварин під час випасання	336
Тагаева Д.М., Мирзахужаев З. Выращивание крапивы двудомной (<i>Urtica dioica</i> L.).	341
Тимошенко Л.М. Еколого-біологічні основи зеленого будівництва м. Лубни	342

Наукове видання

Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень

Матеріали V Міжнародної наукової конференції

(Березоточа, 2 квітня 2021 року)

Відповідальний за випуск – кандидат сільськогосподарських наук
М.П.Колосович

Оригінал-макет підготовлено у секторі адміністрації і управління
Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН