

**Уманський національний університет садівництва  
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАНУ  
Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова  
Всеукраїнський науковий інститут селекції**

*VI Всеукраїнська науково-практична конференція*

**«ГЕНЕТИКА І СЕЛЕКЦІЯ  
В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ»**

**15 жовтня 2021 року**

Умань – 2021

**Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі** // Матеріали VI всеукраїнської науково-практичної конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2021. 228 с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень науковців України, Білорусі, Молдови та Росії з актуальних питань генетики і селекції в сучасному агрокомплексі.

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Непочатенко О. О. – доктор економ. наук, професор (*відповідальний редактор*);  
Рябовол Л. О. – доктор с.-г. наук, професор (*заступник відповідального редактора*);  
Полторецький С. П. – доктор с.-г. наук, професор, академік АН ВО України (технічний редактор);  
Сержук О. П. – кандидат с.-г. наук, доцент (відповідальний секретар);  
Білоножко В. Я. – доктор с.-г. наук, професор;  
Діордієва І. П. – кандидат с.-г. наук;  
Карпенко В. П. – доктор с.-г. наук, професор, академік АН ВО України;  
Корнієнко А. В. – доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент РАСГН;  
Косенко І. С. – доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ;  
Коцюба С. П. – кандидат с.-г. наук;  
Крижанівський В. Г. – кандидат с.-г. наук;  
Кунах В. А. – доктор біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ;  
Любченко А. І. – кандидат с.-г. наук, доцент;  
Любченко І. О. – кандидат с.-г. наук;  
Макарчук М. О. – кандидат с.-г. наук;  
Мостов'як І. І. – доктор с.-г. наук, доцент;  
Новак Ж. М. – кандидат с.-г. наук, доцент;  
Опалко А. І. – кандидат с.-г. наук, професор;  
Парій М. Ф. – кандидат біологічних наук;  
Рябовол Я. С. – доктор с.-г. наук;  
Січкач В. І. – доктор біол. наук;  
Яценко А. О. – доктор с.-г. наук, професор.

***Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії УНУС,  
протокол № 2 від 22.10.2021 р.***

*За достовірність опублікованих матеріалів відповідальність несуть автори.*

© Уманський національний університет садівництва, 2021

## РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ДОБОРУ ЛІНІЙ СОНЯШНИКА, ОЦІНЕНА ЗА ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ F<sub>1</sub>

В.О. БАБИЧ<sup>1,2</sup>, І.Ю. БОРОВСЬКА<sup>2</sup>, Я.Ю. ШАРИПІНА<sup>2</sup>,  
М.С. НАКОНЕЧНА<sup>2</sup>, А.С. СІРКО<sup>2</sup>, Ю.С. КОСТЕНКО<sup>2</sup>, Я.Ф. ПАРІЙ<sup>2</sup>,  
Ю.В. СИМОНЕНКО<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, м. Київ  
E-mail: vikuhababych@gmail.com

<sup>2</sup>Всеукраїнський науковий інститут селекції, м. Київ

Промислове виробництво спрямоване на використання високоврожайних гібридів соняшника, стійких до хвороб, рослин-паразита вовчка соняшникового (*Orobanche cumanica* Wallr.) та до гербіцидів імідазолінової та сульфонілсечовинної групи. Селекційний процес створення гібридів соняшника базується на цитоплазматичній чоловічій стерильності (ЦЧС) та включає в себе створення трьох компонентів: закріплювача стерильності пилку соняшника (*Nrfrf*), його стерильного аналога (*Srfrf*) та відновник фертильності пилку соняшника (*N/SRfRf*) [1-3]. Створення кожного компонента триває протягом 6 років. В нашому попередньому дослідженні проведено прискорений добір материнських та батьківських ліній за стійкістю до гербіцидів та вовчка [4-6]. Відібрані лінії соняшника залучені до схрещування для створення гібридів першого покоління. В залежності від типу стійкості до гербіцидів, гібриди поділено на групи: імідазолінову (ІМІ-гібриди) і сульфонілсечовинну (SU-гібриди) та оцінено за урожайністю та пластичністю в широкомасштабних екологічних випробуваннях.

Серед гібридів екологічного випробування, проведеного впродовж 2020 року у восьми локаціях семи областей України (Київської, Чернігівської, Черкаської (Уманський та Шполянський райони), Хмельницької, Харківської, Херсонської та Одеської) вивчали 105 SU-гібридів і 104 ІМІ-гібрида, створених за участю вихідного матеріалу, відібраного за розробленою впродовж 2016–2020 рр. системою добору ліній соняшнику, стійких до гербіцидів імідазолінової та сульфонілсечовинної груп, і вовчка соняшникового.

Закладка дослідів і обліки проведено за загальноприйнятими методиками [7–9]. За допомогою методів варіаційної статистики, регресійного та дисперсійного аналізу при використанні пакету прикладних програм Microsoft Office Excel 2016 проведено статистичний аналіз. У відповідності до методики Еберхарта С. А. та Рассела В. А. [10], яка була викладена у роботі Падукінім В. З. та Лопатіною Л. М. [11] визначено екологічну пластичність та стабільність гібридів соняшника. Показники урожайності порівнювали зі стандартами, а саме в SU-блоці – Суміко HTS та P64LE25, а серед ІМІ-блоку – ЕС Генезіс та НК Неома.

Встановлено, що серед SU-гібридів найурожайнішим є гібрид UA 2/106, оскільки за показником урожайності він перевищив стандарти на 3,9%.

Серед високоврожайних, стійких до трибенурон-метилу, виявлено 15 високопластичних гібридів ( $b_i = 1,17-1,38$ ). З них найбільш врожайними є UA 2/114 з урожайністю 2,80 т/га та UA 2/204 з 2,81 т/га. До групи середньопластичних ( $b_i = 0,84-1,15$ ) віднесено 37 гібридів, з них гібрид UA 2/106 (2,91 т/га) виділений як найурожайніший. Серед високоврожайних SU-гібридів гібрид UA 2/110 (2,62 т/га) охарактеризовано як низькопластичний ( $b_i = 0,72$ ).

Серед гібридів, стійких до імідазолінонової групи гербіцидів, три гібриди – UA 1/67, UA 1/66, UA 1/84 з усередненими в 8 локаціях України показниками урожайності (2,76 т/га) знаходяться на рівні стандарту НК Неома. А гібриди UA 1/92 та UA 1/102 з усередненою урожайністю 2,91 т/га відповідають рівню урожайності стандарту ЕС Генезіс.

Встановлено, що серед високоврожайних гібридів високопластичними ( $b_i = 1,17-1,36$ ) в ІМП – блоці були 16 гібридів, з них найурожайнішими були UA 1/102, UA 1/92 з усередненою урожайністю 2,91 т/га та UA 1/94 з урожайністю 2,72 т/га. До середньопластичних ( $b_i = 0,83-1,13$ ) віднесено 25 гібридів, найбільшу урожайність встановлено у гібридах UA 1/55 (2,71 т/га), UA 1/59 (2,72 т/га), UA 1/60 (2,72 т/га), UA 1/61 (2,72 т/га), UA 1/23 (2,75 т/га), UA 1/66 (2,76 т/га), UA 1/67 (2,76 т/га), UA 1/84 (2,76 т/га). До низькопластичних

( $b_i = 0,66-0,82$ ) віднесено сім гібридів, де UA 1/58 та UA 1/75 показали найбільшу урожайність 2,56 т/га.

Отже, шляхом випробування гібридів соняшника підтверджено ефективність системи добору ліній-батьківських форм, створених за прискореної системи добору вихідного матеріалу соняшника з господарсько-цінними ознаками.

### Література

1. Шкорич Д., Сейлер Дж., Лью Ж., Жан Ч. – Ч., Миллер Дж. Ф., Шарле Л. Д. Генетика и селекция подсолнечника / Драган Шкорич, Джеральд Дж. Сейлер, Жао Лью и др.: междунар. монография / Сербская академия наук и искусств, Ассоциация «Селекция и семеноводство подсолнечника» г. Харьков. – Х.: НТМТ, 2015 – 540 с.
2. Seiler G.J., Qi L.L., Marek L.F. Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement. *Crop Sci.* 2017. Vol. 57. P. 1083 – 1101. doi:org/10.2135/cropsci2016.10.0856.
3. Vejar F. Changes in sunflower breeding over the last fifty years. *Oilseeds & Crops and Lipids.* 2016. Vol. 23 (2). P 1 – 8. doi:10.1051/ocl/2016006.
4. Бабич В. О., Варченко О. І., Гнатюк І. С., Кучук М. В., Парій М. Ф., Симоненко Ю. В. Отримання фертильних рослин-регенерантів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) шляхом органогенезу *in vitro*. Агроекологічний журнал. Том 4. 2020. Ст. 116 – 123. doi.org/10.33730/2077-4893.4.2020.219452.
5. Бабич В. О., Варченко О. І., Кучук М. В., Парій Я. Ф., Парій М. Ф., Симоненко Ю. В. Використання культури незрілих зародків соняшника *in vitro* для швидкого створення відновників фертильності, стійких до трибенурон метилу. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2020. Том 27. Ст. 23 – 28. doi: https://doi.org/10.7124/FEEO.v27.1297.

6. Babych V., Kuchuk M., Sharypina Ya., Parii Ya., Borovska I., Symonenko Yu. Efficiency of selection-biotechnology system of selection for creation of breeding source material of sunflower resistant to herbicides and broomrape. *Helia*. 2021. Vol. 44(75). doi:10.1515/helia-2021-0012.
7. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. 158 с. [Електронний ресурс]: Режим доступу <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f41997447d.pdf>.
8. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа. 1973. Ст. 320.
9. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б. А. Доспехов. Москва: Колос. 1972. Ст. 207.
10. Eberhart S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. Sci. 1966. Vol. 6(1). P. 36 – 40.
11. Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. 1984. № 4. Ст. 109 – 113.

## **ВИДІЛЕННЯ СТІЙКИХ ДО ВОВЧКА СОНЯШНИКОВОГО (*OROBANCHE CUMANA* WALLR.) ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ СОНЯШНИКА**

**В.О. БАБИЧ<sup>1,2</sup>, М.В. КУЧУК<sup>1</sup>, Я.Ю. ШАРИПІНА<sup>2</sup>, Я.Ф. ПАРІЙ<sup>2</sup>,  
І.Ю. БОРОВСКАЯ<sup>2</sup>, Ю.В. СИМОНЕНКО<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, м. Київ  
e-mail: vikuhababych@gmail.com*

<sup>2</sup>*Всеукраїнський науковий інститут селекції, м. Київ*

Для України соняшник є основною олійною культурою. Посівні площі з кожним роком збільшуються. У зв'язку з швидким поверненням соняшника на поля зростає ризик появи нових та більш агресивних рас вовчка соняшникового (*Orobanche cumana* Wallr.). Вовчок – це рослина-паразит, яка перешкоджає нормальному розвитку соняшника. Втрати урожайності при вирощуванні нестійких до вовчка гібридів коливаються в межах 30–100%.

В селекції на стійкість до вовчка використовують різні методи добору вихідного матеріалу соняшника. Найефективнішим є тестування генотипів на штучному інфекційному фоні, як у польових умовах, так і в лабораторних.

В результаті проведеного дослідження серед проаналізованих материнських форм виділено стійкі до G раси вовчка закріплювачі стерильності.

Ключові слова: соняшник, стійкість, вовчок соняшниковий, селекція

Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumana* Wallr.) є одним із найбільш шкідливих патогенних організмів соняшника у світі і, зокрема, в Україні.

Вовчок – це рослина-паразит, що повністю залежить від рослини господаря, оскільки утворює з ним єдину судинну систему. Це дозволяє поглинати поживні речовини, що, в свою чергу, перешкоджає росту та розвитку культури [1]. Втрати від вирощування нестійких (сприятливих) гібридів коливаються від 30 до 100% [2].

На даний час вовчок широко розповсюджений у багатьох країнах світу, особливо в центральній та східній частинах Європи, Іспанії, Туреччині, Казахстані та Китаї [3]. Проводиться робота по вивченню та визначенню расового складу вовчка у різних країнах, що займаються вирощуванням соняшника. На території Росії ідентифіковано раси F, G та H [4], Казахстану – раси C та G [5], України – раси E, F, G та є відомості про наявність H раси [6]. В північній та південній частині Молдови встановлено наявність G та H рас вовчку [7,8]. Також расовий склад популяції вовчка вивчено в Румунії, Туреччині, Іспанії, Китаї, Угорщині [9-12].

Враховуючи шкідливість вовчка соняшникового, в селекційні програми по створенню вихідного селекційного матеріалу соняшника залучають методи, що дозволяють швидко та ефективно проводити добір генотипів, стійких до вовчка. Одним з таких методів є тестування на штучному інфекційному фоні. Так, розроблений Панченком А. [13] лабораторно-вегетаційний метод лишається одним з найефективніших.

В нашому дослідженні за допомогою лабораторного аналізу на штучному інфекційному фоні проаналізовано 715 зразків материнських форм (закріплювачів стерильності соняшника). Попередньо відбір закріплювачів стерильності з пулу материнських ліній проводився за допомогою SCAR-маркера HRG01 [14]. Серед стійких до імідазолінонів протестовано 130 зразків комбінації ВН320/НК Неома, 101 зразок комбінації ВН039/ЕС Артїміс та 140 комбінації ВН3978/Драган; а серед стійких до трибенурон-метилу протестовано 105 зразків комбінації Ls8A/LC1093B, 120 – Zoria FN/LC1093B та 119 – A12/LC1093B. Оцінка проведена шляхом візуального оцінювання наявності вовчка в зразках соняшника.

Імунологічне дослідження проведено в лабораторії відділу імунітету рослин до хвороб та шкідників ВНІС (м. Харків). Для проведення дослідження насіння вовчка збирали у серпні-вересні в Запорізькій, Харківській, Кіровоградській, Одеській, Херсонській, Луганській та Донецькій областях.

В результаті візуальної оцінки на штучному інфекційному фоні в лабораторних умовах встановлено, що серед імідазолінових закріплювачів стерильності соняшника стійкими до вовчка є три зразка (11/15, 11/103, 11/104) комбінації ВН320/НК Неома, один зразок (11/162) комбінації ВН039/ЕС Артїміс та два зразка (12/155, 12/156) комбінації ВН3978/Драган. Серед стійких до трибенурон-метилу закріплювачів стерильності соняшника стійкими до вовчка виявились три зразка (9/10, 9/12, 9/117) комбінації Ls8A/LC1093B та по два зразка комбінацій Zoria FN/LC1093B (9/138, 9/166) і A12/LC1093B (10/124, 10/216).

Таким чином, нами проведено цілеспрямований добір стійких до рослини-паразита вовчка соняшникового материнських форм соняшника.

## Література

1. Molinero-Ruiz L, Delavault P, Pérez-Vich B, Păcureanu-Joita M, Bulos M, Altieri E. et al. History of the race structure of *Orobanche cumana* and the breeding of sunflower for resistance to this parasitic weed: a review. *Span J AgricRes*, 2015, 13: P 10–11. <https://doi.org/10.1007/s11032-019-0948-9>.
2. Cvejić, S., Radanović, A., Dedić, B., Jocković, M., Jocić, S., & Miladinović, D. Genetic and Genomic Tools in Sunflower Breeding for Broomrape Resistance. *Genes*, 2020, 11(2), P. 152. doi:10.3390/genes11020152.
3. Škorić, D.; Pacureanu, M. Sunflower breeding for resistance to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). In *Proceedings of the International Symposium Sunflower Breeding on Resistance to Diseases, Krasnodar, Russia, 23–24 June 2010*. P. 19–30.
4. Kaya, Y. Current situation of sunflower broomrape around the world. In *Proceedings of the 3rd International Symposium on Broomrape (Orobanche spp.) in Sunflower, Cordoba, Spain, 3–6 June 2014*; pp. 9–18.
5. Antonova, T.S.; Araslanova, N.M.; Strelnikov, E.A.; Ramazanova, S.A.; Tchelustnikova, T.A.; Gucheti, S.Z. Screening of with *Helianthus* species for resistance to high virulent *Orobanche cumana* Wallr., affecting sunflower in the Rostov region of the Russian Federation. *Helia*. 2011. 34. P. 115–123.
6. Antonova, T.S. The history of interconnected evolution of *Orobanche cumana* Wallr. and sunflower in the Russian Federation and Kazakhstan. *Helia*. 2014. 37. P. 215–225.
7. Maklik, E.; Kyrychenko, V.V.; Pacureanu, M.J. Race composition and phenology of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in Ukraine. In *Proceedings of the 4th International Symposium on Broomrape in Sunflower, Bucharest, Romania, 2–4 July 2018*. P. 67–78.
8. Хаблак С. Г., Абдуллаєва Я. А. Расовий склад вовчка (*Orobanche cumana* Wallr.) в посівах соняшника в умовах ступу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 3. Ст. 116 – 121.
9. Duca, M., Clapco, S., Nedeačov, M., & Dencicov, L. Influence of environmental conditions on the virulence and distribution of *Orobanche cumana* Wallr. in the Republic of Moldova. *OCL*. 2018. doi:10.1051/ocl/2018049.
10. Risnoveanu L., Pacureanu M., Anton G. F. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.), the most important parasite in sunflower crop in sunflower in Romania. *Agronomie*. 2016. Vol. 59(2). P. 209 – 212.
11. Jebri M., Ben Khalifa M., Fakhfakh H., Perez-Vich B., Velasco L. Genetic diversity and race composition of sunflower broomrape from Tunisia. *Phytopathol. Mediterr.* 2017. Vol. 56. P. 421 – 430.
12. Shindrova P. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in Bulgaria – distribution and race composition. *Helia*. 2006. Vol. 29(44). P. 111 – 120.
13. Панченко, А. Я. Ранняя диагностика заразиоустойчивости при селекции и улучшающем семеноводстве подсолнечника / А. Я. Панченко // *Вестн. с. – х. науки*. 1975. Вып. 2. Ст. 107-115.
14. Бабич В. О., Наконечна М. С., Попов В. М., Кучук М. В., Парій М. Ф., Парій Я. Ф., Симоненко Ю. В. Використання молекулярних маркерів для прискорення селекційного процесу при створенні закріплювачів стерильності соняшника. *Селекційно-генетична наука і освіта: матер. Міжнар. Наук. Конфер.* 2019. Ст. 11–12.

## EVALUATION OF MAIZE VARIETIES FOR RESISTANCE TO DISEASES UNDER FIELD CONDITIONS IN MOLDOVA

**E. BALICI**

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Chisinau*

The aim of the research was to monitor the collection maize material for resistance to major diseases under climatic conditions of 2020. This made it possible to identify and expand the genetic diversity of maize in terms of tolerance and adaptability. It facilitated the replenishment of specialized collections with sustainability donors.

The material for the field experiments were twelve mid-early local maize varieties (Portocaliu CP112, Semidentata CP149, Moldovenesc galben CP145, Moldovenesc galben CP164, Local CP227, Moldovenesc CP225, Moldovenesc galben CP148, Local CP127, Moldovenesc galben CP211, Portocaliu CP176, Moldovenesc galben CP208).

The collection samples were evaluated against natural infectious backgrounds. The morphological and biological parameters of plants were characterized according to the classifier for the given culture [1]. For diseases accounting, two indicators were determined: the distribution or number of affected plants in the plot and the development or degree of organ damage. A point assessment of the intensity of development of diseases was carried out according to the following scale: 0 – healthy plants; 1 – weak damage to an organ or plant; 2 – moderate damage, no severely affected organs; 3 – severe damage to organs and death of plants [2].

The effectiveness of assessments of collection samples for disease resistance determines the presence of an infectious background and the conditions that form it. An excessive amount of precipitation was noted at the beginning of the growing season of plants, which contributed to the spread of a number of diseases. Symptoms of blister and dust smut were recorded before and after the flowering phase of male and female inflorescences. The prevalence of *Ustilago maydis* pathogens in mid-early varieties was noted at 3,2% (mean value), with the intensity of plant damage from 0 to 2 points. The highest susceptibility (15%) was characteristic for the Portocaliu CP 112 variety, to a lesser extent (10%) the plants of Moldovenesc galben CP 164 were affected. The group of weakly susceptible included Moldovenesc galben CP 176 and Moldovenesc galben CP 145 (5%). In eight varieties, no characteristic symptoms of phytopathogens were found, which allowed them to be classified as resistant.

During harvesting, when the ears infected with *Fusarium spp.* were rejected, the intensity of damage was determined. Analysis of the obtained data revealed genotypic differences in the prevalence and development of the disease. The percentage of damaged ears on the average for the selected samples of the collection was not high (1,7%). This is due to the lack of favorable conditions for the development of infection in the second half of the growing season (drought). The variety Moldovenesc galben CP 225 (10%) was identified as the most susceptible to *Fusarium spp.* This indicator is significantly lower (5%) in the



varieties Moldovenesc galben CP 148 and Moldovenesc galben CP 211. Nine varieties showed no symptoms of fungal infection.

Identification of causal agents of fusariosis was carried out in the laboratory of molecular genetics using nested-PCR and a set of specific primers. Molecular analysis permitted to identify the following pathogens: *F. verticillioides* and *F. oxysporum*.

As a result of field assessments, five mid-early maize varieties were identified to show resistance to major diseases against a natural background of plant infections.

### References

1. Descriptors List specise *Zea mays L.*// Praha – 1986. – 43 p.
2. Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур./ Койшыбаев М., Муминджанов Х.// Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Анкара – 2016. – <http://www.fao.org/3/a-i5550r.pdf>.

## ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЕЛЬНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЗА ЛОКУСОМ *VRN-H1* В КОЛЕКЦІЇ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ РІЗНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ

**М.С. БАЛЬВІНСЬКА**

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС), Україна, м. Одеса  
e-mail: [balvinska@yahoo.com](mailto:balvinska@yahoo.com)

Дослідження генетичного різноманіття локусу *HvVRN1* у великих місцевих колекціях зародкової плазми по світу надало інструмент для ідентифікації *HvVRN1*-алелів в селекційних популяціях ячменю.

Генетичне різноманіття локусу *HvVRN1* обумовлено наявністю мутацій, включаючи інсерції і делеції ( $n > 500$  п.н.) в інтроні I, поблизу так званого «vernalization critical region», що дозволяє детектувати різні *HvVRN1*-алелі (гаплотипи) (Cockram et al., 2009; Cockram et al., 2015). У культурного ячменю шляхом секвенування ДНК ідентифіковано 12 алелів *HvVRN1* (Zhang et al., 2015). Наразі розроблена стратегія молекулярних маркерів на основі різних ПЛР-підходів з використанням алель-специфічних праймерів, яка дозволяє ідентифікувати всі відомі на даний час алелі локусу *Vrn-H1* або *HvVRN1*-гаплотипи, що виявлені у сортів ячменю. Частота алелів *HvVRN1* варіює в різних регіонах, тому вважають, що кожен алель має відмінну адаптивну цінність (Zhang et al., 2015).

Ідентифікацію *HvVRN1*-алелів у досліджених сортів ячменю визначали, використовуючи специфічні пари праймерів до низки ділянок інтрону I гену *HvVM5A (Vrn-H1)*, на основі яких були розроблені відповідні ПЛР-тести.

Серед загальної вибірки з 94 досліджених генотипів ячменю, зокрема 55 – озимих, 15 – дворучок, 27 – ярих, найбільшого поширення здобув алель дикого типу *HvVRN1*, частота зустрічальності якого склала 0,70. Виявлено, що алель *HvVRN1* зустрічався переважно серед озимих та сортів проміжного типу, зокрема у всіх 24 озимих та дворучок СГІ-НЦНС, і в незначній кількості у ярих сортів європейського походження. У озимих та дворучок також був виявлений алель *HvVRN1-6*, який зустрічався зі значно меншою частотою, ніж алель *HvVRN1*. В той час у ярих сортів з даної вибірки визначено різні *HvVRN1*-алелі (*HvVRN1*, *HvVRN1-1*, *HvVRN1-3*, *HvVRN1-4*, *HvVRN1-5*, *HvVRN1-7*). Алелі *HvVRN1-4* та *HvVRN1-6* в загальній вибірці були присутні з частотою 0,01 та 0,07 відповідно.

Серед 27 ярих сортів, найбільш розповсюдженим виявився алель *HvVRN1-1*, який детектовано у 16 сортів, зокрема у 7 українських та 9 європейського походження. Окрім вже ідентифікованих, визначено 11 ярих генотипів, які містили великі делеції в інтроні I, що, за результатами ПЛР-тестування дозволило визначити різні інші *HvVRN1*-алелі. Низка досліджених генотипів мають інші алелі, відмінні від тих, що можливо було визначити в даному дослідженні.

Отже, ПЛР-аналіз зі специфічними праймерами до низки ділянок інтрону I гену *HvBM5A*, що виникли за рахунок мутацій, показав наявність суттєвого різноманіття алелів локусу *Vrn-H1* у сортів різного типу розвитку, зокрема у ярих. Виявлення делеційно-інсерційного поліморфізму інтрону I гену *HvBM5A* (*Vrn-H1*) дає можливість визначати три *Vrn-H1*-гаплотипи серед озимого ячменю та кілька варіантів у ярих.

Результати, які отримані у дослідженні, співвідносяться з даними літературних джерел (Cockram et al., 2009, Hemming et al., 2009, Zhang et al., 2015). Показано, що серед виявленого різноманіття алелів на генетичному матеріалі різного походження, алель дикого типу *HvVRN1* або гаплотип 1A зустрічається переважно у озимих сортів, але виявлений і у ярих, хоча зі значно меншою частотою. Алелі *HvVRN1-6* та *HvVRN1-4* (гаплотипи 5C та 5B, відповідно) в більшості випадків виявлені у ярих, але також розповсюджені і серед озимих. Інші *HvVRN*-алелі притаманні виключно ярим генотипам. Алельні варіанти *HvVRN1-8*, *HvVRN1-9*, *HvVRN1-10* виявлені у генотипів ячменю, що вирощують у регіонах зі тропічним та субтропічним кліматом, *HvVRN1-11* – у стародавніх сортів з Китаю (Zhang et al., 2015). Розповсюджені гаплотипи в сортах різного походження можуть мати адаптивне значення для певних кліматичних умов.

## УРАЖЕННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ БУРОЮ ІРЖЕЮ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**А.Г. БАШЛАЙ, В.А. ВЛАСЕНКО**

*Сумський національний аграрний університет, Україна, м. Суми*

Органічна технологія вирощування сільськогосподарських культур, зокрема зернових колосових, заснована на імунологічному методі захисту рослин. Головними обмежуючими факторами гарного врожаю є збудники хвороб та сприятливі погодно-кліматичні умови для їх розвитку і життєдіяльності. Відповідно, стійкі сорти до хвороб забезпечують істотне спрощення технології їхнього вирощування завдяки зменшенню витрат на проведення операцій із захисту рослин.

Найбільш шкодочинними для рослин пшениці м'якої озимої є ураження збудниками септоріозу листя (*Septoria tritici*), бурої іржі (*Puccinia recondita*) та борошнистої роси (*Erysiphe graminis*) [1].

Однією з економічно небезпечних іржастих хвороб пшениці озимої є бура листкова іржа. Наразі частка хвороби досягає 16% [2]. Ця хвороба поширена в усіх ґрунтово-кліматичних зонах вирощування пшениці м'якої озимої. Випадки епіфітотії проявляються, якщо гідротермічний коефіцієнт (ГТК) у травні-червні становить 2,0 і вище [3].

З метою дослідження впливу погодних умов на ураження пшениці озимої бурою іржею листя за органічної технології були закладені польові дослідження у 2017-2020 вегетаційних роках на базі навчально-науково-виробничого комплексу Сумського національного аграрного університету (ННВК СНАУ).

У проведених нами дослідженнях задіяно 55 сортів пшениці м'якої озимої. Сівба проводилася в оптимальні для північно-східної частини Лісостепу України строки (з 20 вересня до 2 жовтня). Насіння зразків висівали ручною сівалкою СР-1 у триразовій повторності, рядками довжиною 2 м кожен з міжряддям 0,15 м, обліковою площею ділянки – 1 м<sup>2</sup>. Розміщення ділянок – систематичне. Сорти-стандарти висівали через 25 номерів. За стандарти використовували сорти – Подолянка, Миронівська ранньостигла, Миронівська 808. Обліки хвороби здійснювали за загальноприйнятими методиками [4].

Погодні умови досліджуваних вегетаційних років з 2017 по 2020 рік характеризувались коливанням рівня гідротермічного коефіцієнта (ГТК) у межах від 0,5 у 2019 році до 1,0 у 2020 році. Роки досліджень за рівнем ГТК характеризувалися: 2017 – слабкою посухою; 2018 – середньою посухою; 2019 – сильною посухою; 2020 – достатньою кількістю вологи. За погодних умов 2017/2018 вегетаційного року середній бал ураження бурою іржею сягав 2,2 балів. У 2018/2019 році цей показник склав – 1,6 балів.

Особливо важливо відмітити погодні умови вегетаційного 2019/2020 року, коли середній бал ураження бурою іржею сягав – 2,9. Цей вегетаційний рік був помірно теплим з незначною кількістю опадів. Середньодобова

(середньорічна) температура повітря склала 10,2°C, що на 2,8°C вище багаторічного показника 7,4°C. Абсолютний максимум її (35,0°C) відмічений у третій декаді липня, мінімум – мінус 14°C – у першій декаді лютого. Сума опадів за цей період становила 466 мм, що на 127 мм менше багаторічної норми (593 мм). Гідротермічний коефіцієнт у 2020 році був на рівні 0,8. При цьому, період від фази кушення до виходу у трубку характеризувався як сухими, так і перезволоженими умовами (ГТК=0,5; 2,2 відповідно). Період молочно-воскової стиглості був посушливим (ГТК=0,4).

Погодно-кліматичні умови безпосередньо впливали на процес ураження рослин пшениці м'якої озимої та розвиток хвороби, особливо відносна вологість та нерівномірна кількість опадів упродовж активної вегетації культури. Проведене нами тестування 55 колекційних зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю проти бурої іржі листя за органічної технології вирощування показало, що досліджувані зразки розподілилися таким чином: 7,2% – сприйнятливі (3-4 бали); 27,2% – слабо сприйнятливі (бал 5); 52,7% – стійкі (6-7 балів); 10,9% – з високою стійкістю (8-9). Високо стійкими виявилися сорти (8-9 балів) – Мирхад, Дальницька, Царівна, Золотоколоса та Вільшана. Серед середньо-стійких (з балом 6-7) 29 сортів виділяються: Світанок миронівський, Подяка, Фаворитка, Єдність, Ювіляр миронівський, Крижинка, Розкішна, Овідій, Антонівка та інші. За три роки досліджень стабільно стійкими виявилися – Подяка, Світанок миронівський, Фаворитка, Єдність, Розкішна. Ці сорти пшениці м'якої озимої представляють цінність для вирощування за органічної технології землеробства в умовах північно-східного Лісостепу.

### **Література**

1. Власенко В. А., Осьмачко О. М., Бакуменко О. М. (2020). Методичні рекомендації щодо виділення ліній пшениці з груповою стійкістю до хвороб, які є носіями пшенично-житніх транслокацій. Суми: ФОП Литовченко Є. Б., 2020. 154 с.
2. Ретьман С. В., Шевчук О. В., Горбачова Н. П., Райчук Л. В. (2004) Зернове поле. *Захист рослин*. № 10 (100). – С. 1-3.
3. Ковалишина Г. М. (2006). Вплив метеорологічних факторів на ступінь ураження миронівських сортів озимої пшениці бурюю іржею. *Захист і карантин рослин*. – Вип, 52, 101-109.
4. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М. (2012). Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів. Навчальний посібник. – Харків, 320.

## ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА СТРОКИ РОЗВИТКУ ГУСЕНИЦЬ КАШТАНОВОЇ МОЛІ *CAMERARIA OHRIDELLA* В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

**М.М. БАЩЕНКО**

*Институт захисту рослин НААНУ, м. Київ*

*e-mail: mariabashenko@ukr.net*

Поява та поширення каштанової молі в Україні представляє серйозну загрозу гіркокаштану звичайному, потенційну небезпеку біорізноманіттю в цілому. Пошкодження листових пластинок шкідником є першопричиною ураження листків патогенним грибом *Guignardia aesculi* (Peck) Stev. (Botryosporiaceae: Ascomycetes).

В перше надзвичайне розмноження каштаново мінуючої ї молі на території Європи було зафіксовано в Македонії у 1985р. поблизу озера Охрид, від якого цей шкідник отримав видову назву. За кілька років каштанова міль стрімко поширилась в країнах Європи. Біологічною особливістю цього виду є те, що він не здатний перелітати на значні відстані, тому основним чинником його експансії є антропогенний – перевезення автомобільним та залізничним транспортом. Швидкому поширенню каштанової молі сприяло поживавлення товарообміну та зниження карантинних бар'єрів між країнами Євросоюзу. В Україні каштанова міль вперше була зафіксована у Львівській області в 2002р. У 2004-2006рр. відбулося інтенсивне поширення каштанової молі в парках та лісопаркових зонах Києва.

Каштанова мінуюча міль *Cameraria ohridella* зимує в стадії лялечки в обпалому листі. Виліт метеликів з перезимували лялечок залежно від погодних умов весняного періоду відбувається в кінці квітня – на початку травня і співпадає з початком цвітіння каштанів.

Спочатку вилітають самці, а через 5-10 діб масово вилітають самиці, що пояснюється різницею теплової межі розвитку лялечок, яка у самців нижча ніж у самиць. Після парування самиці поширюються по кроні дерев, переважно нижнього ярусу і відкладають яйця зверху на листки, біля бокових жилок, рідше біля центральної жилки. Ембріональний розвиток залежно від температури триває 7-14 діб.

Після відродження з яєць гусениця першого віку ( $L_1$ ) одразу проникає під кутикулу в епідермальний шар листових клітин, де живиться впродовж молодших віків ( $L_1 - L_3$ ) соком і проробляє булаво подібну міну, потім округлу, а з линянням на четвертий вік ( $L_4$ ) ротовий апарат змінюється на гризучий і гусениця переходить до живлення тканинами паренхіми, значно розширюючи міну, яка набуває видовженої форми. В шостому віці ( $L_6$ ), а вірніше пронімфа (pP) не живиться, а готує колисочку із тонкого павутиння для залялькування. Розвиток гусениць триває 25-26 діб з яких розвиток  $L_1 - 1-3$  доби,  $L_2 - 3-5$ ,  $L_3 - 4-6$ ,  $L_4 - 5-7$ ,  $L_5 - 10-12$ ,  $L_6$  (pP) – 1-3 доби. Розвиток лялечок літніх генерацій – триває 7-10 діб, а генерації загалом за температурних умов близьких до оптимальних – 40-57 діб.

Доведено, що гусениці каштанової молі не здатні повторно проникати у листок каштану, а повний розвиток гусениці можливий лише всередині мін, де існують оптимальні умови для її розвитку. Це дає змогу для детального вивчення біології каштанової молі в лабораторних умовах.

В лабораторних умовах проводились дослідження з визначення строків розвитку гусениць молі за температури 15, 20, 25 та 30°C. Гусениць каштанової молі різного віку попередньо відбирали в природних умовах. В лабораторії їх розміщували за віком по 10 екз. в термостати та утримували за відповідної температури до залялькування. Використовували штучне освітлення за допомогою 4-х люмінесцентних ламп PHILIPS TLD18W/54-765 потужністю 18 Вт. Повторність дослідження 10-кратна. Обліки фізіологічного стану гусениць проводили щоденно.

Результати досліджень впливу температури на строки розвитку гусениць каштанової молі в лабораторних умовах за освітлення та без освітлення. В умовах 15°C розвиток першого віку гусениць каштанової молі до третього віку тривав: без освітлення – 8,95 діб, а з освітленням – 7,4 діб. Розвиток до четвертого віку тривав – без освітлення – 13,3 діб, з освітленням – 10 діб. Розвиток другого віку до четвертого без освітлення тривав 8,2 діб, з освітленням – 8 діб. Розвиток гусениць третього віку до п'ятого віку тривав без освітлення 11,10 діб, а з освітленням – 10 діб. Залялькування гусениць четвертого віку при утриманні без освітлення тривало 7 діб, а з освітленням – 9,4 діб; п'ятого віку – 4,6 діб за умов освітлення, 6,28 діб – без освітлення.

За температури 20°C розвиток першого віку гусениць каштанової молі до третього віку без освітлення становить 8,6 діб, а з освітленням – 8 діб. Розвиток гусениць з третього віку до п'ятого віку становив: без освітлення 7,33 діб, з освітленням – 11,2 діб. Розвиток з четвертого віку до залялькування тривав: без освітлення – 7,8 діб, з освітленням – 9,25 діб. Термін залялькування гусениць п'ятого віку тривав: при освітленні 4,66 діб, а без освітлення – 5,07 діб.

Дослідження впливу абіотичних чинників на гусениць каштанової мінуючої молі в лабораторних умовах показало, що при 15°C без освітлення виживаність гусениць була значно вищою ніж з освітленням. Але частка залякування за умов без освітлення становила 24,4% (від загальної кількості), а з освітленням – 58,8%.

Отримані результати свідчать, що температурний режим утримання комах істотно впливає на їх виживаність. При порівнянні відсотку загиблих гусениць за утримання за різної температури свідчить, що найбільша загибель молі реєструвалась при температурі 15°C. При підвищенні температури утримання до 20-25 °C загибель гусениць поступово зменшувалась, але за збільшення температури утримання до 30 °C загибель гусениць знову збільшилась.

Таким чином можна зробити висновок, що каштанову міль можливо успішно утримувати в лабораторних умовах за оптимальної температури 20-25°C, яка реєструється в період сезону активної життєдіяльності шкідника в природі. В цей період можливо робити пошук екологічних засобів для зменшення чисельності каштанової молі на каштанах.

**Висновки.** Найбільша загибель гусениць каштанової молі молодших віків в лабораторних умовах спостерігалась за температури утримання 15 та 30 °С. Оптимальні температури утримання гусениць молодших віків становлять 20-25 °С. Штучне освітлення пригнічує строки розвитку молі в лабораторії, але сприяє процесу залялькування.

#### **Література**

1. Солоненко В.І., Пінчук Н.В., Буткалюк Т.О. Каштанова міль та проблеми озеленення. Збірник наукових праць ВНАУ. Захист рослин №36. Вип. 4 2012 С 196-202
2. Кичак О.О., Кавун Е.М. Чужорідний для України вид мінуючої молі каштанів *Cameraria ohridella* 2018. С 145-148.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕ ПАРОВИХ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЖИТА ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Ю.В. БЕЗСУСІДНЯ**

*Державна установа Інститут зернових культур НААНУ, м. Дніпро*

Жито озиме є важливою продовольчою і кормовою культурою. У його зерні міститься 9-15% білка, близько 81,0% вуглеводів і вітаміни груп А, В, Е, РР. Житнє борошно використовується для випічки різних сортів хліба. Випікають також хліб із суміші житнього і пшеничного борошна. В зерні жита озимого міститься менше, ніж пшениці, міститься клейковини (8 – 26%), яка, крім того, більш рухлива і гірше розтягується. Тому житній хліб менш об'ємний і швидше черствіє. Житнє борошно часто використовують як домішку до пшеничного при випіканні популярних сортів хліба.

Посівна площа жита в Україні становить по роках 500 – 700 тис. га, що недостатньо для потреб народного господарства. Поширене в основному на Поліссі і в Лісостепу України. Має значне поширення у Німеччині, Франції, Польщі, Швеції, Норвегії, у США, Канаді. Загальна світова площа озимого жита сягає 30 млн. га.

Розробка ефективних агротехнічних заходів підвищення урожайності та суттєвого поліпшення якості зерна жита озимого є важливим завданням, як для науковців, так і для спеціалістів АПК. Особливо актуальним є розробка ефективних заходів підвищення продуктивності жита озимого відносно впливу попередників та строків сівби. На сьогоднішній час актуальним завданням є не тільки збереження вологи ґрунту, але і її накопичення, що є важливим питанням в технології вирощування даної культури.

Фактор зміни клімату вимагає перегляду та визначення оптимальних строків сівби та встановлення біологічно придатних попередників для створення оптимальних агроекологічних умов та ефективного використання генетичного потенціалу сортів та зменшення енерговитрат на виробництво високоякісного продовольчого зерна жита озимого.

**Мета і задачі досліджень** – розробка інноваційної технології вирощування жита озимого залежно від строків сівби, попередників та сорту, які сприятимуть високій урожайності та виробництву високоякісного продовольчого зерна

**Матеріали та методика досліджень.** Польові дослідження проводили упродовж 2019 – 2020 років на дослідному полі ДП ДГ «Дніпро» ДУ ІЗК НААН, розташованому в с. Дослідне Дніпропетровського району. Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний. Середній вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,9%, рН сольової витяжки – 6,6. Вміст азоту за Кравковим та рухомих форм фосфору і калію за Чириковим – відповідно 0,9; 23,0; 13,8 мг на 100 г абсолютно-сухого ґрунту. Площа елементарної облікової ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність 3-разова.

**Результати і обговорення.** Вміст продуктивної вологи на час сівби після попереднику ячмінь ярий був незначний і становив 5,3 мм в 0-10 см, 9,1 мм в 0-20 см, та 23,5 мм в 100 см шарі ґрунту.

Після попереднику соняшник кількість вологи в шарі 0-10 см була 0 мм, в шарі 0-20 см – 3,2 мм, в шарі 0-100 см – 5,1 мм. Такі низькі запаси вологи в ґрунті пояснюються відсутністю опадів протягом тривалого осіннього періоду.

Запаси продуктивної вологи відібрані на час припинення осінньої вегетації по попередникам засвідчили наступні показники, де кількість продуктивної вологи в шарі 0-20 см становило – 33,6 мм. (по попереднику ячмінь ярий), що було на 18,3% більше в порівнянні з посівами після попередника соняшник і навіть дещо більше в порівнянні з середньої багаторічною нормою.

Слід відмітити, що в метровому шарі ґрунту перед зимівлею під посівами жита озимого знаходилося значно менше доступної рослинам вологи в порівнянні з середньо багаторічними показниками. В наших дослідженнях встановлено, що найменші запаси продуктивної вологи були на посівах після соняшнику які становили 41,4 мм. До прикладу після попередника ячмінь ярий кількість доступної вологи була 53,4 мм, що відповідно було на 61,6 та 49,6 мм менше середніх багаторічних показників.

Встановлено, що посів по попереднику соняшник у досліді значно впливає на подальший ріст та розвиток рослин жита озимого, що в свою чергу по різному відображається на показниках індивідуальної продуктивності рослин. За результатами проведених досліджень встановлено, що на час завершення осінньої вегетації у кращого сорту Стоір, в середньому за два роки найвища висота рослин -23,1 см, була більша кількість пагонів – 4,6 шт./рослину та середня кількість вузлових коренів – 9,3 шт./рослину після попереднику ячменю ярого за оптимального строку сівби.

Попередник соняшник також впливав на ці показники, де висота рослин в середньому становила – 20,2 см., коефіцієнт кушення був на рівні – 3,65, а середня кількість вузлових коренів становила 7,2 шт. на рослину.

Нашими дослідженнями встановлено значний вплив погодних умов та попередників основні показники індивідуальної продуктивності рослин жита



озимого. Слід зазначити, що вплив сортової реакції на ці показники був найменшим. У 2020 році завдяки оптимальним погодним умовам була відмічена відсутність вилягання жита озимого на дослідних ділянках, що дало змогу максимально зібрати з мінімальними втратами урожай. Отримані структурні елементи урожайності засвідчили перевагу стерньового попередника ячменю ярого.

Слід відмітити помітне зниження цих показників після попереднику соняшник, де довжина колоса становила – 8,8, що на 21,4% менше ніж по попереднику ячмінь ярий. Кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі була меншою на 1,4, 1,8 шт., відповідно, в порівнянні з кращим попередником. Ймовірними причинами цього явища є погіршення водного режиму ґрунту, гірші фітосанітарні умови посіву та ін. фактори які проявлялись під час вегетації.

Отримана урожайність у досліді жита озимого різнилась в залежності від сортів та попередників зберігаючи тенденції які проявлялись під час вегетації. Так, найвища урожайність за всі роки була у сорту Стоір яка в середньому становила 6,55 т/га після попереднику ярий ячмінь, сорт Пам'ять Худоєрка дещо поступався цьому показнику де отримано 6,40 т/га.

Отже, можна зробити висновок, що післядія попередника проявляється протягом всієї вегетації рослин та впливає на основні процеси росту та розвитку рослин. Найкращі показники урожайності жита озимого були отримані після стерньового попереднику ярий ячмінь який залишає після себе більший запас вологи на час сівби – 23,5 мм. Забезпечує висоту рослин на рівні – 20,2 см., коефіцієнт куцнення був на рівні – 3,65, а середня кількість вузлових коренів становила 7,2 шт. на рослину на час припинення осінньої вегетації, довжину колоса -11,2 см, кількість колосків – 22,8 шт., кількість зерен у колосі – 37,2 шт, урожайність – 6,55 т/га у сорту Стоір.

Сівба жита озимого після попередника соняшнику призводить до суттєвого зниження цих показників, що в кінцевому рахунку призводить до зменшення урожайності до рівня – 4,63 т/га, сорт Пам'ять Худоєрка.

## **ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ПАСМО ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

**В.З. БОГДАН, Т.М. БОГДАН**

*Республиканское научное дочернее унитарное предприятие  
«Институт льна»*

Эволюция научных воззрений в защите растений подвела к четкому и бесспорному пониманию роли устойчивых сортов в агроэкоценозах с позиции экологии, экономики и надежности на Земле. Академик А.А. Жученко отмечает, что вложение средств в селекцию устойчивых сортов в 70

раз эффективнее, чем производство химических средств. Если учесть, что изо льна помимо волокнистой продукции получают масло, которое используется в пищевых и медицинских целях, а в защите растений преобладают химические пестициды, целесообразность использования в борьбе с болезнями устойчивых сортов льна значительно возрастает.

К уборке доминирующей болезнью у льна-долгунца становится септориоз или пасмо. В Беларуси вспышки болезни возможны при благоприятных метеорологических условиях один раз в 5-8 лет. В результате многолетнего детального анализа метеорологических данных за период с 1981 по 2007 год с учётом развития растений льна-долгунца и степени развития пасмо в фазе жёлтой спелости, Л.Н. Курчаковой установлено существенное влияние на проявление пасмо осадков в третьей декаде мая и на протяжении всего июля, что позволяет делать прогнозы и предпринимать упреждающие меры.

В 2019-2020 годах в условиях северо-восточной части Беларуси проведена оценка коллекционных образцов льна-долгунца по устойчивости пасмо согласно методическим указаниям по фитопатологической оценке устойчивости льна-долгунца к септориозу. В изучение вовлечены 23 образца различного эколого-географического происхождения, а также сорта-индикаторы восприимчивости (КЛН-1) и устойчивости (Белоснежка). Коллекционные образцы льна-долгунца продублированы на двух фонах – контроль (посев в естественных полевых условиях) и на инфекционно-провокационном фоне на пасмо (ИПФп).

В течение вегетации в годы исследований на инфекционно-провокационном фоне наблюдали медленное развитие льна-долгунца, разница в продолжительности вегетационного периода составила 10-14 дней.

В условиях 2019 года все изучаемые образцы были высокоустойчивыми (развитие пасмо отсутствует) и устойчивыми (развитие пасмо до 30%). В критические периоды развития пасмо на льне в третьей декаде мая было засушливо (ГТК=0,9): температурный фон повышен, осадков недобор. Во время цветения льна-долгунца (первая декада июля) было холодно и влажно (ГТК=2,0). Низкая температура сдерживала развитие септориоза на льне-долгунце. Максимальное развитие болезни наблюдали на восприимчивом сорте-индикаторе КЛН-1 – 12,1%. Минимальное развитие пасмо наблюдали у образца Aramis – 1,5%. Для сравнения у высокоустойчивого сорта-индикатора Белоснежка среднее развитие болезни составило 2,4%. Наименьшее распространение пасмо отмечено на образце Л-82-1-8-3 – 21,3%, наибольшее – на КЛН – до 92,1%.

В 2020 году в третьей декаде мая было холодно и влажно (ГТК=2,17), фаза цветения льна-долгунца (первая декада июля) проходила в тёплых и влажных погодных условиях (ГТК=1,70), что способствовало развитию пасмо. В июле также сложилась влажная погода (ГТК=1,3). Такие метеорологические условия благоприятствовали развитию болезни. Среднее развитие пасмо по опыту составило 62,3%, варьирование от 35,6% (Novea) до 90,1% (КЛН-1). Развитием пасмо ниже, чем у образца-контроля устойчивости

Белоснежка (53,4%) виділились образці Aramis (49,7%), Парус (39,1%).

За два роки досліджень середнє розвитє пасмо на ИПФп у изучаемых образцов было невысоким и составило 34,3%. К високоустойчивым образцам отнесены Novea (21,0%), Парус (22,5%), Aramis (25,6%), Тонус (27%), Талер (28,9%), Evea (30,4%).

Развитє пасмо на образцах льна-долгунца существенно сказывается на урожае льнопродукции. Установлена достоверная ( $P < 0,001$ ) средней степени отрицательная корреляционная связь между развитием пасмо и урожаем соломы ( $r = -0,68^{***}$ ), тресты ( $r = -0,64^{***}$ ), волокна ( $r = -0,62^{***}$ ), семян ( $r = -0,63^{***}$ ), содержанием волокна в соломе ( $r = -0,38^{***}$ ).

Относительно высокими индексами устойчивости к пасмо отмечены образцы Веста (2,20), Зарянка (1,15), Novea (1,04), Тонус (1,03). Для образцов Веста и Novea характерна и стабильность по урожаю семян по годам.

Выделенные источники устойчивости к пасмо вовлечены в селекционный процесс в качестве исходных форм при гибридизации.

## **ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ТОМАТА ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**К.О. БОНДАРЕНКО, Н.П. КОСЕНКО**

*Інститут зрошуваного землеробства НААН*

Томат – одна з найпопулярніших овочевих рослин, плоди якої володіють високими смаковими якостями, є цінним продуктом харчування, мають лікувально-профілактичне значення завдяки вмісту значному вітамінів, мінеральних речовини, біологічно активних речовин [1]. В Україні площа, що відведена для посівів томата, за останні п'ять років становила 84–93 тис. га. Промислове виробництво зосереджено, в основному, в степовій (65%) та лісостеповій (22%) частинах країни [2]. Південний регіон України є зоною недостатнього зволоження. Нестача природної кількості ґрунтової вологи лімітує формування високих врожаїв томата, погіршує якість плодів. Зрошення є обов'язковим агротехнічним прийомом у процесі вирощування, адже продуктивність у такому разі зростає на 51,1–77,0% [3].

В останні роки в Україні, як і в багатьох країнах світу, використовують біологізацію та екологізацію землеробства, що поєднує кращі сторони інтенсивного та біологічного землеробства: покращення родючості ґрунту та отримання екологічно безпечної продукції. Наряду з іншими заходами у біологізації землеробства велике значення має поступова відмова від мінеральних добрив та пестицидів з наданням переваги препаратам органічного походження [4]. Дослідження Київського Університету показали що за внесення біодобрива відзначено максималне значення показників площі листової поверхні рослин томата (0,093 м<sup>2</sup>), кількості китиць (7,5 шт.)

та зав'язування плодів (93,3%). Застосування біодобрив сприяє поліпшенню харчової якості плодів: підвищенню вмісту сухої речовини, сумарних цукрів, вітаміну С та зниженню вмісту нітратів [5].

**Мета досліджень.** Метою наших досліджень було визначення впливу режимів краплинного зрошення та внесення добрив на ріст і розвиток та продуктивність рослин томата на півдні України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження з вивчення використання вологи рослинами безрозсадного томата проводили у 2014–2016 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсонська обл.). Схема досліду: режими зрошення (фактор А): без зрошення (контроль); призначення поливів за рівня перед поливної вологості ґрунту (РПВГ) 70% найменшої вологоємності (НВ); 80% НВ; 90% НВ. Фактор В – сорт томата: Інгулецький, Кумач, Легінь. Фактор С – внесення добрив: без добрив (контроль); органічне добриво Біоферм; мінеральні добрива  $N_{108}P_{101}K_{72}$ , що дорівнює у розрахунковому еквіваленті дозі органічних добрив. У досліді використовували сорти томата промислового типу, що придатні для механізованого (комбайнового) збирання плодів, селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН.

**Результати досліджень.** За результатами фенологічних спостережень впродовж 2014–2016 рр. встановлено, що фактори, що досліджувались, мали суттєвий вплив на проходження рослинами основних етапів органогенезу. Рослини томата сорту Інгулецький у варіантах досліду мали тривалість періоду сходи–цвітіння 53–54 доби, періоду цвітіння–плодоутворення – 12–15 діб, плодоутворення–достигання – 35–38 діб. У даного сорту суттєвий вплив зрошення та добрив було відзначено за режиму зрошення з РПВГ 80%НВ: міжфазний період цвітіння–плодоутворення збільшився на 2 доби, для походження фази плодоутворення–достигання знадобилось 36–37 діб. Збільшення кількості вегетаційних поливів за третього режиму зрошення з РПВГ 90% НВ подовжує період проходження усіх фаз росту і розвитку рослин на 2-4 доби, загальний період вегетації – на 5-6 діб. Аналогічна тенденція відстежується у рослин сорту Легінь. Тривалість періоду сходи–цвітіння на ділянках без зрошення, де вирощували сорт Кумач становила 53 доби, періоду цвітіння–плодоутворення – 12 діб, плодоутворення–достигання – 35 діб. За режиму зрошення з РПВГ 70% НВ загальний вегетаційний період збільшився на 2-3 доби, подовжуючи періоди цвітіння–плодоутворення та плодоутворення–достигання відповідно на 1 добу порівняно з контролем. За режиму зрошення з РПВГ 80% НВ спостерігалось подовження вегетаційного періоду залежно, як від режиму зрошення, так і від внесення добрив. А саме режим зрошення подовжив період цвітіння–плодоутворення на 2-3 доби, загальний період вегетації – на 4-5 діб порівняно з варіантом природного вологозабезпечення. Застосування добрив на цьому режимі подовжило вегетацію на 5 діб порівняно з варіантом без добрив та без зрошення. За режиму зрошення (90% НВ) міжфазний період сходи–цвітіння збільшився на 1-2 доби, період цвітіння–плодоутворення – на 5-6 діб, плодоутворення–достигання – на 2-3 доби, загальний період вегетації – на 9-10 діб.

Динаміка зміни асиміляційної поверхні істотно залежить від фази розвитку рослин сортів томата. Поступове її підвищення відмічалось з фази цвітіння до плодоутворення, в якій рослини мали максимальну площу листків. За умов зрошення показники асиміляційного апарату зростали у всіх сортів незалежно від удобрення рослин. У фазу цвітіння рослин площа листків на неполивних варіантах становила 5,30 тис. м<sup>2</sup>/га. За РППВГ 70% НВ збільшувалась до 13,20 тис. м<sup>2</sup>/га, за 80% НВ – до 13,20 тис. м<sup>2</sup>/га, за 90% НВ – до 18,70 тис. м<sup>2</sup>/га. У фазу плодоутворення площа листків на неполивних ділянках складала 8,45 тис. м<sup>2</sup>/га. За РППВГ 70% НВ спостерігалось збільшення до 18,85 тис. м<sup>2</sup>/га, за 80% НВ – до 23,29 тис. м<sup>2</sup>/га, за 90% НВ – до 36,41 тис. м<sup>2</sup>/га.

У сорту Інгулецький у фазу цвітіння площа листової поверхні на варіанті без зрошення у середньому за роки досліджень становила 5,98–6,49 тис. м<sup>2</sup>/га. У подальшому за фази плодоутворення додаткове накопичення асиміляційного апарату сорту Інгулецький становило 4,1–4,26 тис. м<sup>2</sup>/га. У період досягання плодів спостерігається зменшення листової поверхні, що обумовлено відмиранням основної частини листків нижнього ярусу, але вплив факторів зберігається. За умов зрошення показники асиміляційного апарату зростали у всіх сортів незалежно від удобрення рослин. Найбільшими вони були за РПВГ 90%НВ та внесення органічного добрива Біопроферм. Сорт Легінь мав менші показники порівняно з сортом Інгулецький, це обумовлено біологічними особливостями, що характерні для цих сортів.

Площа листової поверхні у рослин сорту Кумач у фазу цвітіння в умовах без зрошення становила 5,59–5,94 тис. м<sup>2</sup>/га, плодоутворення – 8,26–8,88 тис. м<sup>2</sup>/га, дозрівання плодів – 6,25–6,87 тис. м<sup>2</sup>/га. За режиму зрошення з призначенням поливів за РПВГ 70%НВ без внесення добрив цей показник складав 10,24 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 9,23 тис. м<sup>2</sup>/га менше порівняно з інтенсивним режимом зрошення за (РПВГ 90%НВ). Внесення мінерального добрива в еквіваленті органічному максимально збільшує площу листків за РПВГ 70%НВ – на 11,03 тис. м<sup>2</sup>/га, за РПВГ 80%НВ – на 13,26 тис. м<sup>2</sup>/га, за РПВГ 90%НВ – на 21,74 тис. м<sup>2</sup>/га.

Аналіз даних продуктивності рослин показав, що врожайність плодів без зрошення становила 26,9–32,3 т/га залежно від сорту та удобрення. Внесення органічного препарату Біопроферм і призначення вегетаційних поливів за РПВГ 70% НВ сприяє збільшенню врожайності товарних плодів на 37,9 т/га, за РПВГ 80% – на 46,1 т/га, за РПВГ 90% – на 38,6 т/га порівняно з неполивними та неудобреними ділянками.

**Висновки.** Дослідженнями встановлено, що на ріст і розвиток рослин впливали режими зрошення та рівень мінерального живлення. У період вегетації рослини найбільш ефективно використовували ґрунтові запаси вологи, ефективні опади та вегетаційні поливи за дотримання режиму зрошення з РПВГ 80% НВ і локального внесення органічного добрива Біопроферм. За таких умов відзначено подовження періоду вегетації рослин, збільшення площі листової поверхні, отримано найбільшу врожайність товарних плодів.

## Література

1. Erge H. S. & Karadeniz F. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Tomato Cultivars. *International Journal of Food Properties*, 14(5). 2011. 968–977. <https://doi.org/10.1080/10942910903506210>
2. Книш В., Наумов А. Безрозсадна технологія вирощування томата за краплинного зрошення. *Овощеводство*, 2008. Київ: Юнівест Медіа. С. 24–28.
3. Губкіна Л. О., Божок Ю. О. Дроща М. В. Урожайність і якість помідора залежно від густоти рослин та способів зрошення. *Сортовивчення та охорона на сорти рослин*, 2012. № 3 С. 28–31.
4. Ящук В. У., Корецький А. П., Ковбасенко Р. В., Дмитрієв О. П., Ковбасенко В. М., Напрямки екологізації землеробства. Київ: НААН, 2016. 136 с.
5. Коломоєць Ю. В., Григорюк І. П., Буценко Л. М. Індикуючий вплив біодобрив на продуктивність рослин томатів і формування мікробіоти ризосфери. *Агроекологічний журнал*, 2017. № 1. С. 75–82.

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАХИСТУ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ КУЛЬТУР ТА ВИНОГРАДУ В УКРАЇНІ

### О.І. БОРЗИХ, М.В. КРУТЬ

*Інститут захисту рослин НААНУ, м. Київ*

Інститутом захисту рослин Національної академії аграрних наук України та іншими установами Науково-методичним центру «Захист рослин» впродовж останніх 20 років здійснено широкий спектр досліджень, результатом чого є численні інноваційні розробки стосовно захисту плодово-ягідних культур та винограду.

Розроблено математичну модель (програму) «Економічна доцільність застосування засобів захисту на яблуні», за допомогою якої з урахуванням показників чисельності шкідників, економічних порогів шкідливості, економічних показників визначають обсяги й строки застосування хімічних засобів. Сформовано базу багаторічних даних щодо динаміки заселення сільськогосподарських культур, зокрема плодових, багатоїдними шкідниками. На її підставі, визначивши домінуючих шкідників та їх чисельність в усереднених абсолютних показниках (екземплярів на 1 м<sup>2</sup>, яйцекладок на 1 м<sup>2</sup>, рослину, листок, гілку дерева, 1 м<sup>3</sup> ґрунту, феромонну або іншу пастку, тощо), можна трансформувати електронну версію в картографічне відображення, створювати комп'ютерні програми та визначати потребу в проведенні захисних заходів.

Національним інститутом винограду і вина «Магарач» розроблено методи прогнозування розвитку збудників хвороб винограду на Півдні України. Так, треба враховувати мікофлору грон, уражених усиханням

гребенів винограду, уражуваність сортів цією хворобою та ефективність обробок виноградних насаджень у фази зростання ягід, початку дозрівання і дозрівання проти інших хвороб дозволеними фунгіцидами. Прогнози розвитку мілдью та оїдіуму виявилися адаптованими для різних регіонів виноградарства названої зони.

Національним науковим центром «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є.Таїрова» теоретично обґрунтовано необхідність здійснення контролю розвитку бур'янів у промислових насадженнях винограду. Враховується тут роль агрометеорологічних факторів, наявність насіння та вегетативних органів бур'янів, формування близько 80-85% їх чисельності та вегетативної маси впродовж 3-х фаз розвитку винограду (сокорух – ріст пагонів), найбільш інтенсивний розвиток бур'янів у межах осі ряду кущів винограду та захисної смуги, недобори врожаю ягід від 43–81 до 273–355 кг на одну тонну приросту сирої маси засмічувачів.

Інститутом захисту рослин НААН розроблено екологічно безпечні системи захисту яблуневого саду від шкідників. Їх складовими є такі: оперативний фітосанітарний моніторинг; економічні пороги шкідливості фітофагів (комахи, кліщі); оновлений асортимент інсектицидів та акарицидів; оптимальні строки застосування хімічних засобів з урахуванням механізму дії (хімічні інсектициди й акарициди, регулятори росту й розвитку комах). При цьому пестицидне навантаження в садовому агроценозі зменшується в 1,6 рази, витрати інсектицидів – на 25–30%, екотоксикологічна небезпека знижується з 6,5 до 3,5 ум. од., чистий дохід доходить до 12–15 тис. грн/га, рентабельність виробництва – 168–285%.

Екологічно безпечний захист плодкових культур від лускокрилих шкідників може базуватись на застосуванні перспективних видів місцевих популяцій трихограми *Trichogramma* sp., гормональних (Дімілін, з.п., Матч 050 ЕС, к.е., Номолт, к.с.) та мікробіологічних (Лепідоцид, Бітоксикацилін, Боверин, Гаупсин) препаратів.

Інститутом садівництва НААН удосконалено інтегрований захист плодкових і ягідних культур від шкідників та хвороб. Він передбачає: фенопрогнозу систему захисту яблуні від парші й інших хвороб та доцільність поєднання хімічних та агротехнічних методів при захисті імунних до парші сортів від борошнистої роси; урахування стійкості нових та перспективних сортів сливи (до чорного сливового пильщика, евритомі, плодожерки), черешні (до вишневої мухи та чорної вишневої попелиці); моніторинг та імітаційну модель сезонної динаміки чисельності чорного сливового пильщика й вишневої мухи залежно від погодних чинників; врахування регулюючої ролі корисної ентомофауни в обмеженні лускокрилих шкідників сливи й черешні, біоценотичного індексу аборигенних ентомофагів сливової обпиленої й чорної вишневої попелиць та співвідношення «ентомофаг: попелиця»; комбіноване застосування хімічних фунгіцидів з екологічно безпечними засобами проти шкідників та хвороб сливи й черешні; стримування розвитку антракнозу й септоріозу агрусу за різних систем захисту культури; дотримання критеріїв доцільності хімічних

обробок та застосування ефективних біологічних препаратів у системі захисту смородини від шкідників.

Інститутом помології імені Л.П. Симиренка НААН удосконалено систему фітосанітарного оздоровлення плодкових і ягідних насаджень в зоні Лісостепу України. Вона передбачає обприскування плодового розсадника яблуні інсектицидами в фазі рожевого бутону та в строки, визначені для захисту від каліфорнійської щитівки й плодожерки; впровадження стійких сортів абрикоса до моніліозу, сливи до клястероспоріозу та за потреби застосування ефективних фунгіцидів; весняне обрізування яблуневих дерев та захист від комплексу шкідників; застосування хімічних та біологічних препаратів для захисту груші від медяниці; вирізання навесні 3-4-річних пагонів смородини для захисту рослин від чорносмородинової склівки; застосування ефективних фунгіцидів проти антракнозу і дідімельозу малини.

Удосконалено також систему фітосанітарного оздоровлення промислових помологічних сортів яблуні та груші і їх колекційних насаджень від яблуневого пильщика і септоріозу груші в умовах Правобережного Лісостепу України. Для цього є в наявності порівняно стійкі до заселення пильщиком сорти яблуні (Внучка, Мавка, Ренет мліївський, Пламенне) та сорти груші з підвищеною стійкістю проти септоріозу (Городищенська, Корсунська, Платонівська), інсектициди Каліпс, Конфідор, Актара з ефективністю проти пильщика 82,5–89,5%, фунгіциди (Косайд 2000, в.г., Флінт Стар, к.с.) та біологічні препарати (Гаубсин, р., Фітоцид, р.) з ефективністю проти септоріозу груші 80,2–92,9%. Отримано прибуток від 1110 (яблуневий пильщик) до 8628 (септоріоз груші) грн./га.

Мелітопольською дослідною станцією садівництва імені М.Ф. Сидоренка Інституту садівництва НААН розроблено систему інтегрованого захисту плодкових культур від шкідників і хвороб в умовах Південного Степу України. Вона передбачає врахування особливостей формування фітосанітарного стану садових насаджень (яблуня, груша, абрикос, персик, вишня, черешня), стійкості сортів проти шкідливих організмів, застосування ефективних хімічних препаратів у суміші з поверхнево-активними речовинами та біологічними засобами. Це сприяє збереженню до 90% врожаю садівницької продукції та зменшенню пестицидного навантаження на садовий агроценоз у 1,5–2,0 рази за рахунок збільшення обсягів застосування біопрепаратів.

Вченими Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова» та Національного інституту винограду і вина «Магарач» удосконалено системи захисту виноградних насаджень від шкідливих організмів. Їх складовими є здійснення фітосанітарного моніторингу розвитку шкідників і збудників хвороб винограду, диференціація сортів за ступенем ураження найбільш поширеними шкідливими організмами, врахування регулюючої здатності ентомофагів стосовно шкідників та застосування хімічних і біологічних препаратів у загальній системі захисту насаджень відповідно до економічних, природоохоронних та соціально-гігієнічних вимог.



Інститутом захисту рослин НААН разом із мережею (Дослідна станція карантину винограду і плодкових культур, Закарпатський територіальний центр карантину рослин, Українська науково-дослідна станція карантину рослин) створено великий обсяг інноваційної продукції з карантину рослин, певна частина якої пов'язана із захистом плодово-ягідних культур та винограду. Це розроблені методичні рекомендації: з моніторингу та контролю чисельності американського білого метелика; з виявлення, діагностики та фітосанітарного контролю фітофторозу коренів суниці (*Phytophthora fragaria* Hickman); з діагностики карантинних вірусних хвороб кісточкових плодкових культур; з виявлення та діагностики бактеріозу та золотистого пожовтіння винограду; з проведення фітосанітарного контролю бактеріального в'янення винограду; щодо моніторингу, прогнозування ризику появи та розвитку опіку плодкових, бактеріальної плямистості листя кісточкових, шарки слив у Закарпатті; щодо моніторингу плодової гнилі (*Monilia fructicola* (Winter) Honey). Сформовано інформаційно-аналітичну базу «Відсутні в Україні карантинні організми плодкових культур і винограду. Можливість акліматизації». Розроблено також системи заходів контролю та обмеження розповсюдження бактеріозів плодкових культур, боротьби з сорго алепським. Практичне використання інновацій відділом карантину рослин Держпродспоживслужби України дасть змогу успішно здійснювати аналіз фітосанітарного ризику та належним чином вирішувати проблеми щодо захисту плодово-ягідних культур та винограду.

## **КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІОНІВ ВЖКИХ МЕТАЛІВ – НОВИЙ ПІДХІД ДЛЯ ОТРИМАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІТИННИХ ЛІНІЙ РОСЛИН ІЗ КОМПЛЕКСНОЮ СТІЙКІСТЮ**

**Л.І. БРОННІКОВА**

*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м. Київ*

*e-mail: Zlenko\_lora@ukr.net*

Впродовж двадцяти років ХХІ століття сільськогосподарське виробництво стає все більш затратним з декількох причин. Головною з них є збільшення кількості непридатних з точки зору агрономії територій, викликане глобальними змінами довкілля. У деяких випадках зміни клімату стають критичними. Змінити стан справ є довгостроковою системною працею з багатьма складовими. Для пришвидшення цього процесу потрібно повсякчас встановлювати/коригувати пріоритетні напрямки роботи. Слід, однак, зазначити, що за будь-яких змін довкілля постійним пріоритетом є і буде отримання та дослідження форм рослин із покращеними характеристиками.

З огляду на властивості рослин як прикріплених біологічних об'єктів, особливим аспектом їхнього дослідження є питання взаємодії генотип/середовище (Г/С) як за нормальних, так і за стресових умов. Проблема чутливості/стійкості рослин до абіотичних чинників набуває особливої актуальності.

Стойкість до абіотичних стресів є полігенною характеристикою, а тому окремі автори наполягають на понятті «загальної (global) регуляції геному». Для встановлення перехресних сигнальних шляхів вивчаються транскриптомні, метаболомні, протеомні, характеристики. При цьому дослідження здійснюються на усіх рівнях організації.

Дослідження клітинних культур, що розвиваються/знаходяться за нормальних умов або зазнають стресового тиску досить популярні, оскільки розкривають клітинні механізми функціонування. Система *in vitro* забезпечує можливість прямо контролювати фізичні параметри і умови живлення – показники, які зазвичай важко витримувати при роботі з інтактними рослинами. Клітини в культурі, особливо суспензійній, ідентичні за походженням і швидко ростуть. Фізіологічні і біохімічні зміни у відповідь на стреси в системі *in vitro* будуть проявлятися на фоні росту клітин. Підвищити інформативність підходу можна із залученням клітинної селекції.

Клітинні лінії, стійкі до стресорів різного типу, можуть бути відібрані і використані для аналітичних досліджень. Виділення клонів із клітинної популяції дикого типу дає можливість проводити порівняльні досліди, у разі отримання варіантів із різним рівнем стійкості.

Методом клітинної селекції отримано значну кількість генетично змінених клітинних ліній рослин, які відзначаються рядом поліпшених якостей: суперпродуцентів деяких амінокислот або алкалоїдів, стійких до гербіцидів і токсинів. Із деяких вдалося отримати рослини.

В той же час, як будь-який практичний метод, клітинна селекція потребує постійної модифікації, адаптації до зміни завдання. Залучення нових типів стресових чинників тільки збагатить цей апробований метод.

Серед стресових агентів широкого спектру токсичного впливу вирізняються іони важких металів, ІВМ. Нерідко результат шкодо чинної дії ІВМ подібний до порушень, викликаних природними абіотичними стресами. У цьому разі застосування ІВМ у клітинній селекції може створити передумови для виділення унікальних клітинних варіантів із комплексною стійкістю. Цим умовам відповідають катіони барію,  $Ba^{2+}$  і кадмію,  $Cd^{2+}$ . Токсичний ефект даних ІВМ аналогічний до негативної дії осмотичних стресів – сольового та водного. Вихідні дані лягли в основу гіпотези про доцільність застосування катіонів барію та кадмію у клітинній селекції для отримання варіантів із підвищеним рівнем стійкості до осмотичних стресів.

Для перевірки гіпотези були створені умови, котрі б незаперечно підтверджували/спростовували об'єктивність припущення. По-перше, як об'єкт дослідження було обрано клітинну культуру тютюну. Культура була ініційована із асептичних рослин, які вирощували *in vitro*. Калюс відзначався стабільним ростом за нормальних умов. Тютюн є еталонним об'єктом при

вивченні осмотичних стресів з огляду його виключної чутливості до них. Тому підвищення рівня осмостійкості мало відзначитися на рості культури. По-друге, встановлення рівня стресового навантаження. Абсолютно стійких генотипів не може бути априорі. В той же час можливо обрати концентрацію стресового чинника, яка б вказувала на стійкість варіанта. На нашу думку такою концентрацією варто вважати летальну дозу стресора. Звичайно для кожного таксономічного виду вона буде своя. Таким чином, ріст клітинної культури класичного чутливого генотипу за дії летальних концентрацій засолення та водного дефіциту незаперечно вказував на отримання генетично зміненої стійкої форми.

Експеримент підпорядковувався наступному алгоритму: відбір клітинних варіантів на середовищах із додаванням летальних доз  $Ba^{2+}$  або  $Cd^{2+}$ ; отримання первинних колоній і клітинних ліній; нарощування біомаси калюсу; культивування отриманих ліній за нормальних умов або за дії різних стресів. Клітинною лінією прийнято вважати потомство одичної генетично зміненою клітини. Тип середовища та кількість пасажів на середовищі одного складу були довільними. Тривалість окремого пасажу була 30÷35 діб.

Життєдіяльність лінії оцінювали за показником відносного приросту свіжої біомаси ( $\Delta m$ ):  $\Delta m = (m_k - m_n) / m_n$ , де  $m_n$  – маса культури на початку пасажу;  $m_k$  – маса культури в кінці пасажу. Цей параметр традиційно використовується в клітинній селекції як показник росту та розвитку.

Згідно алгоритму були отримані клітинні лінії тютюну. Всі експериментальні варіанти проявили стійкість до будь-якого летального стресу. При зміні умов культивування у стійких ліній тютюну відзначали зміни метаболізму та іоному. При цьому ці зміни мали спільні риси для всіх варіантів, і були обумовлені складом живильного середовища. Це може свідчити на користь активної адаптації, ймовірно пов'язаної із експресією стрес-індукованих генів.

Об'єктивність гіпотези була доведена. Додаткове підтвердження цієї гіпотези було отримано при виділенні клітинних ліній сої, кукурудзи, пшениці.

Із стійких клітинних ліній тютюну були отримані регенеранти та R1 і R2 насінневі покоління. Всі рослини відзначались стійкістю до осмотичних стресів *in vitro* та *in vivo*.

Застосування ІВМ в клітинній селекції для отримання клітинних форм із підвищеним рівнем стійкості до осмотичних стресів, на нашу думку, має хороші перспективи. Комплексна стійкість реалізується у формі активної адаптації до стресового чинника, що може виникати при поєднанні спільних механізмів сприйняття сигналу та його передачі до різних ефекторів, тобто у створенні динамічних крос-зв'язків.

Різнострамовані дослідження експериментальних клітинних ліній із комплексною стійкістю можуть надати ексклюзивну інформацію про життєдіяльність організму за умов стресу та відкрити нові напрямки у покращенні характеристик рослини.

## ОЦЕНКА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОНИЖЕННЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ У СОИ

**А.Б. БУДАК, А.П. МАЛИЙ**

*Институт генетики, физиологии и защиты растений, Республика Молдова,  
г. Кишинэу*

*e-mail: Sashabudak54@mail.ru*

На территории Молдовы имеется большое количество сельхозугодий с засушливым и острозасушливым климатом, где богарное (не орошаемое), земледелие яровых культур сопряжено с большим риском из-за регулярных засух. Кроме этого вследствие продолжающегося потепления климата в последние десятилетия непрерывно увеличивается частота, продолжительность и интенсивность летних засух (1). Всходы и молодые растения подавляющего большинства сортов сои способны выдерживать лишь кратковременные заморозки до минус 2-4°C. В Молдове рекомендуемые сроки посева – вторая половина апреля – начало мая. Самая чувствительная фаза развития растений – налив семян приходится на очень засушливый август, что часто приводит к неполному наливу семян и заметному снижению урожая. (2)

Чаще всего сортовая политика в засушливых регионах основана на выборе для посева очень ранних сортов, успевающих созреть до наступления пиков засух. Однако такие сорта, как правило, формируют пониженный урожай, по сравнению с более поздними сортами (3). Одним из путей повышения рентабельности сои является сдвиг сроков посева на более ранние и сверхранние сроки (конец зимы – начало весны). Для этого необходимы холодоустойчивые сорта, обеспечивающие быстрые и дружные всходы, а также активное развитие растений в ранневесенний период на фоне пониженных положительных температур. Посев этих сортов в конце марта в условиях Краснодарского края позволяет им созреть на месяц раньше обычного срока, уводя при этом от августовских засух и обеспечив при этом дополнительный урожай до 0,5 т/га (4).

**Материалы и методы.** Эксперименты по изучению генотипических различий по холодоустойчивости в период прорастания семян проводили в вегетационной камере (POL-ECO-APPARATURA SP.J.), при пониженных (4,6, 8 °C) и оптимальной (25°C), среднесуточных температурах. Семена проращивали в чашках Петри (по 30 шт. в каждой) в количестве 30 генотипов.

С целью определения наследуемости и вариабельности количественных признаков сои при взаимодействии в различные годы были исследованы следующие параметры: генетическая ( $g^2g$ ) и фенотипическая ( $g^2ph$ ) коэффицент наследуемости в широком смысле слова ( $h^2$ ), фенотипический (PCV, %) и генотипический коэффицент вариации (GCV, %), Статистическая обработка данных была проведена в пакете программ STATISTICA 8.

**Результаты и их обсуждение.** В работе представлены результаты изучения всхожести семян сои при оптимальных условиях и пониженных температурах. При оптимальных условиях (термостат 25°C) лучшие результаты показали первые три генотипа (Белоснежка х Харьковская 1327) х Lada, Glia х Dorința и сорт Deia с процентом проросших семян от 83,3% до 95,6. Энергия прорастания у первых двух генотипов также была выше 80-87,8%, хотя и не очень высокая от 80-87,8%. У сорта Deia энергия прорастания была 46,7% в оптимальных условиях, что можно объяснить большим количеством твёрдокаменных семян. При более длительном нахождении семян во влажных условиях процент проросших семян у этого сорта повысился до 83,3% при оптимальных условиях и до 64,4% при стрессовых условия 6 °C, на 21 день. Средняя длина корешка, как еще одного показателя всхожести семян, у этих трех сортов также была наибольшей. Из полученных данных следует, что для посева в условиях пониженных температур следует использовать семена только первого класса.

Представляет интерес, как поведут себя различные генотипы после истечения стрессовых условий. Эксперимент проводился с целью выделения генотипов способных прорасти в условиях пониженных температур, которые наблюдаются в условиях Молдовы в конце марта – начала апреля месяца. В природных условиях обычно по истечению 3 недель почва нагревается, и создаются условия для нормального прорастания семян. Результаты выживаемости семян сои после стрессовых условий пониженных температур переведенных в оптимальные условия у тех же двух генотипов сохранилось лидирующее положение в линейке изученных сортов. Конечная всхожесть достигла 91,1-92,2%. По признаку, коррелирующему с всхожестью, средняя длина корешка, эти два генотипа Glia х Dorința и (Белоснежка х Харьк.1327) х lada также показали лучшие результаты. Это свидетельствует о том, что находясь в стрессовых условиях семена, не потеряли всхожесть. Следовательно, посев в ранние сроки не столь рискован из-за потери всхожести, так как при наступлении оптимальных температур, раннее не взошедшие семена – доходят. Хотя неравномерность всходов также не желательна, так как приводит к неравномерному развитию и созреванию. Следующий эксперимент был заложен с целью более жесткого проведения отбора на холодоустойчивость с температурой 4°C в климокамере на протяжении 21 дня. При оптимальных условиях всхожесть была в основном хорошая, за исключением нескольких генотипов, которая объясняется наличием твёрдокаменных семян. При пониженном температурном режиме 4°C всхожесть семян на 21 день была очень низкой. У лучшего сорта Albișoara процент проросших семян был на уровне 10%, а многие генотипы имели нулевую или 1-2% всхожесть. Эти же образцы были переведены на следующий режим проращивания на 9 дней при температуре 8°C. При такой температуре процент проросших семян резко возрос и достиг 91,1% у сорта Albișoara и у генотипа из гибридной популяции (Белоснежка х Харьковская 1327) х Lada -72,2%. Средняя длина корешков также значительно возросла.

Факториальный анализ variability показал, что на признак характеризующий всхожесть семян, генотип вносит существенный вклад в пределах 3,4%. Изменение температурного фактора на этот признак влияет на 95,4%. Взаимодействие генотип на температуру не влияют на изменчивость по этому признаку. На variability признака средняя длина корешка, как генотип, так и температура, и их взаимодействие оказывают существенное влияние. По-прежнему наибольший вклад в variability признака влияет температура и составляет 89,6%.

Установлено, что генетическая ( $G2g$ ) и фенотипическая ( $G2ph$ ) варианты при реакции генотипов сои на температуры значительно выше для признака процент проросших семян, чем на признак длина проростка. Коэффициент наследуемости в широком смысле слова ( $h^2$ ) был на среднем уровне или немного выше у обоих признаков (0,587 и 0,751). Это говорит о том, что отбор на холодоустойчивость возможен по этим признакам. По признаку средняя длина проростка немного более эффективен, чем по признаку процент проросших семян. Разница между фенотипическим ( $PCV$ ) и генотипическим коэффициентом вариации ( $GCV$ , %) также свидетельствует об этом.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что при проращивании семян при температуре 4°C отбор более жесткий и более эффективен.

Посев в ранние сроки возможен, так как семена сои сохраняют всхожесть при пониженных температурах, и при повышении температуры у лучших сортов достигает всхожести, характерной для оптимальных условий.

### Литература

1. Зеленцов С.В., Мошненко Е.В., Б Убнова, Л.А. Зедунцов В.С. Некоторые аспекты устойчивости растений к отрицательным температурам на примере сои и масличного льна В: *Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института масличных культур.* -2018. – Вып.2 (174). – С. 55-70.
2. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). – М.: Изд-во РУДН и «Агрорус», 2001. – Т. II. – С.904, 1154–1156, 1161–1172, 1172–1177.
3. Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров В., Ващенко Т.Г., Шевченко Н.С. Соя в России. В: *Агролига России*, М: 2013. – С. 258–264.
4. Лукомец В.М., Бочкарёв Н И., Зеленцов С.В., Мошненко Е.В. Создание сортов сои с расширенной адаптацией к изменяющемуся климату Западного Предкавказья. В: *Труды Кубанского государственного аграрного университета.* – 2012. –Т. 1. – № 35. – С. 248–254.

\*Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.7007.04 «Биотехнологии и генетические способы выявления, сохранения и использования агробиоразнообразия», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

## СОРТА ЯБЛОНИ ГЕНЕТИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ К ПАРШЕ, БЕЗВИРУСНЫЕ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

**В. БУКАРЧУК, А. ЧЕРНЕЦ, Л. ПРОДАНИЮК, Ю. КАЛАШЯН**

*Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий, Республика Молдова, г. Кишинёв*

**Введение.** Одно из самых вредоносных заболеваний сортов яблони является парша *Venturia inaequalis* Cooke Wint которая имеет более 18 рас, и поражает плоды, листья и побеги деревьев неустойчивых сортов [2,3,5,8]. В обычные годы по климатическим условиям экономический урон может составлять 30-40% урожая и более, а в эпифитотийные годы весь урожай не пригоден для потребления. Генетически устойчивые к парше сорта не требуют химических обработок против этой болезни. При использовании безвирусного посадочного материала увеличиваются потенциал устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям, урожайность и качество плодов[1]. В садах сокращается количество опрыскиваний фунгицидами более чем на 50%. Устойчивые сорта используются для получения экологической продукции[4,6,9].

**Материалы и методы** Для получения генетически устойчивых сортов в скрещивании были использованы сорта яблони: Голден делишес, Вагнера призовое, с донорами иммунности к парше, носители гена *Vf(Rvi6)* – ОР38Т17, ПР12Т67. Работы проведены в сотрудничестве с Институтом селекции плодовых культур Дрезден-Пильниц (Германия). Изучение сортов проведено на подвое ММ106 с использованием схемы посадки 4 х 2 метра. Оздоровление полученных сортов проводили методом суховоздушной термотерапии в течении 3 лет в условиях теплицы[7].

**Результаты и обсуждения.** Сорт **КОРЕЛИТА**(Фото 1.) Получен в результате скрещивания ПР12Т67*Vf(Rvi6)* х Голден делишес. Авторы Букарчук В., Криста Фишер. **Дерево.** Сила роста:-средняя до сильнорослого. Крона: широко пирамидальная. Побегообразование и возбудимость почек:-высокие. Вступление в плодоношение: 3-й-4-й года после посадки. Цветет в поздние сроки. Плодоносит в основном на кольчатках, копьецах и плодовых прутиках, тип II. Устойчивость:сорт генетически устойчив к парше на основе гена *Vf (Rvi6)*, высокоустойчив к мучнистой росе. Опыление:- хороший опылитель.

**Плод.** Размер:- средний до крупного. Масса:- 160-190 г. и более. Диаметр:70-85 мм. Форма: округлоконическая слегка удлинённая. Кожица:плотная, тонкая, гладкая, желтовато-зеленая, покрытая оранжево-красным, у некоторых плодов полосатым румянцем, на 80-90% поверхности. Мякоть:- кремовая, хрустящая, сочная, сладкая, слегка кислая, ароматная. Время сбора урожая:- 25-30 сентября. Хранение:- 150-190 дней. Использование: – декабрь-март. Потребление:- в свежем виде и для переработки.

**Требования к почве и климату:** Деревья не требовательны к почве, но лучше, растут и плодоносят на плодородных почвах. Сорт обладает зимостойкостью, засухоустойчив.

**Общая оценка:** Урожайность:- 40-50т/га. Плоды устойчивы к уборке и транспортировке. Сорт совместим со всеми подвоями, зарегистрированными для яблони в республике Молдова однако, более предпочтительны подвои М9 или М26. Сорт плодоносит регулярно, но при перегрузке урожаем плоды мельчают а деревья переходят на периодическое плодоношение. Поэтому требуется прореживание цветков и плодов. Ареал выращивания: сорт зарегистрирован для всех плодородных районов республики.

Сорт **ИЗВОРАШ** (Родничок) Фото 2. Получен в результате скрещивания Вагнера призовое х ОР38Т17Vf (Rvi6). Авторы Букарчук В., КристаФишер.

**Дерево.** Сила роста:средняя. Крона:округлая. Побегообразование и возбудимость почек:средние. Вступление в плодоношение: 3-й-4-й год после посадки. Цветёт в средние сроки. Плодоносит в основном на коротких и сложных кольчатках, копыцах и двухлетних ветвях. Устойчивость:сорт толерантен к парше на основе генаVf (Rvi6) однако требует одно опрыскивание против этого заболевания до и одно после цветения, высоко устойчив к мучнистой росе. Опыление:хороший опылитель.

**Плод.** Размер:средний. Масса:-140-170г, диаметр 65-75 мм. Форма:округлоконическая. Кожица:тонкая, желто-зеленая, покрытая оранжево-красным румянцем на 60-80% поверхности. Мякоть:жёлтовато-белая, хрустящая, очень сочная, сладкая со слабо выраженной кислотностью, ароматная с превосходным вкусом. Время сбора урожая:10-20 сентября. Хранение:70-120 дней. Использование:сентябрь-январь. Потребление:в свежем виде и для переработки.

**Требования к почве и климату:** Деревья не требовательны к почве, но лучше растут, и плодоносят на плодородных почвах. Сорт обладает зимостойкостью, засухоустойчив.

**Общая оценка:** Урожайность:35-45 т/га. и более. Плоды устойчивы к уборке и транспортировке. Сорт совместим со всеми подвоями, зарегистрированные для яблони в республике Молдова. Деревья плодоносят регулярно, но при перегрузке урожаем переходят на периодическое плодоношение. Поэтому требуется прореживание цветов и плодов. Ареал выращивания:сорт зарегистрирован для всех плодородных районов республики.

Инициальные деревья сортов Корелита и Извораш при предварительном тестировании показали наличие основных вирусов поражающих яблоню. Отобранные по помологическим и агробиологическим признакам кандидаты в безвирусные клоны были привиты на безвирусные подвои ММ106 для проведения термотерапии. Термотерапию проводили в течении трёх вегетационных сезонов 2018-2020. В результате проведенных работ нами были получены безвирусные клоны выше названных сортов которым присвоена биологическая категория «ПРЕБАЗА» и фитосанитарный статус



«Свободные от вирусов». Маточные деревья высажены в безвирусный депозитории для сохранения и дальнейшего размножения в питомниках Республики Молдовы.



Фото 1. СОРТ ЯБЛОК КОРЕЛИТА Фото 2. СОРТ ЯБЛОК ИЗВОРАШ

**Выводы.** Рекомендуется шире внедрять в производство безвирусные генетически устойчивые и толерантные к парше сорта яблони пригодные для производства органической продукции при возделывании которых возможно сокращать в садах количество опрыскиваний фунгицидами более чем на 50%.

Оздоровлённые от вирусов деревья генетически устойчивых и толерантных к парше сортов яблони повышают урожайность плантаций на 15-20%.

### **Библиография**

1. Даду К.Я., Чернец А.М., Калашян Ю.А., Проданюк Л.Н. 2018. Внедрение системы сертификации посадочного материала садовых культур в республике Молдова. Садоводство и Виноградарство, № 2, стр. 58, Москва, Россия.
2. Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилёв В.В., Лыжин А.С. Создание новых сортов колонновидной яблони для насаждений интенсивного типа. Садоводство и виноградарство. (5), 2018, с. 16-22.
3. Седов Е. Н. Селекция и новые сорта яблони. Орёл: ВНИИСПК, 2011, 624 с.
4. Agnello A., Cox K., Francescatto P., Robinson T. Comparative programs for arthropod, disease and weed management in New York organic apples. Insects, september 2017, v. 8(3): 96. DOI: 10.3390/insects 8030096.
5. Brown S. Apple. Fruit Breeding. Editors Badenes M. L., Byrne D. H. Springer New York Dordrecht Heidelberg London. 2012, pp. 329-369.
6. Bucarciuc V. Soiuri de măr autohtone cu rezistență genetică la rapănul mărului. Simpozion științific internațional „Horticultura modernă–realizări și perspective”. Lucrări științifice. Vol. 24(1). Horticultură, viticultură și vinificație, silvicultură și grădini publice, protecția plantelor. Chișinău, 2010. p. 8-12.

7. Chernets A., Calashean Iu. Thermoherapy of apple cultivars infected by the complex of latent viruses. Aplikovane rostlinne biotechnologie koference ke 100 vyroci zalozeni vedeckeho pracoviste Mendeleum, Lednice, Czech Republic, 2012, p.25-27.
8. Guerra W. The hunt for new future apple varieties. European Fruit Growing. 2017, v. 5. Pp. 6-13.
9. Igarashi M., Hatsuyama Y., Harada T., Fukusawa – Akada T. Biotehnology and apple breeding In Japan. Breed Sci. 2016 Jan; 66(1); p. 18-33.

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**І.І. БУЛАХ, О.В. ШИМАНСЬКА**

*ВСП Уманський фаховий коледж технологій та бізнесу УНУС, Україна*

Невід’ємною частиною сталого розвитку сільського господарства є екологічна складова. Загалом, аграрне виробництво, на думку деяких вчених, займає перше місце за своїм антропогенним впливом на навколишнє природне середовище через значну територіальну поширеність. Крім того, особливо потрібно виділити аспект якості і безпечності виробленої сільськогосподарської продукції, що є запорукою здоров’я і життя населення країни. Відповідно до екологічного паспорту Черкаської області в 2018 році серед 2044 підприємств сільського, лісового та рибного господарства 553 (27%) були екологонебезпечними. Негативний вплив аграрного виробництва України на довкілля спричинений значною кількістю об’єктивних та суб’єктивних факторів. Серед них доцільно виділити надмірну розораність території, екстенсивне землеробство на розпайованих землях, застосування глибокої оранки, меліорацію, високу концентрацію виробництва (особливо галузі тваринництва), використання важкої машинної техніки, застосування пестицидів і інсектицидів, спалювання пожнивних залишків, безгосподарного зберігання й транспортування мінеральних добрив та отрутохімікатів, відсутність або ненадійна робота очисних споруд, продукування відходів, які можуть потрапляти у ґрунт, водойми і атмосферу тощо. Зміни форм господарювання і власності на землю, що стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України в останні роки, на жаль, негативно позначилися на родючості ґрунтів. За інформацією Головного управління Держгеокадастру у Черкаській області протягом 20 років екстенсивного ведення сільськогосподарського виробництва в регіоні спостерігається масове порушення агрохімічного закону повернення поживних речовин, згідно з яким елементи живлення, відчужені з урожаєм сільськогосподарських культур, мають бути повернені до ґрунту. Станом на 01.01.2018, за даними інвентаризації в області у шести її районах накопичено

281,091 тонн непридатних або заборонених до використання пестицидів і агрохімікатів.

Сталий розвиток сільського господарства не можливий без впровадження альтернативних, ресурсоощадливих екологічних технологій виробництва сільськогосподарської продукції. важливо наголосити на розвитку органічного виробництва, яке стало досить поширеним в світі в останні роки. В Україні теж створюються можливості для розвитку органічного сільського господарства. Так, в 2014 році вступив в дію Закон «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», згідно з яким, під час органічного виробництва виключається застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів (ГМО), консервантів тощо, та на всіх етапах виробництва (виращування, переробки) застосовуються методи, принципи та правила, визначені цим Законом для отримання натуральної (екологічно чистої) продукції, а також збереження та відновлення природних ресурсів. В 2018 році в Черкаській області нараховувалося 14 сертифікованих виробників органічної рослинної продукції та засобів захисту рослин, в 2016 році було лише 3 сертифіковані підприємства. Але частка сільськогосподарських земель, на яких впроваджуються екологічно орієнтовані та органічні технології ведення сільського господарства незначна і становить близько 0,2% (1,6 тис. га) від загальної площі сільськогосподарських угідь. Сертифіковані підприємства по рослинництву: ТОВ "Агрофірма Орадівка" (Христинівський район), ФГ "Пама" (Смілянський район), ТОВ "Пономар" та інші (зернові та технічні культури); ТОВ НВЦ "Черкасибіозахист", ФОП Конкін Т.М. (виробники добрив та засобів захисту рослин); Переробне підприємство ТОВ "Агрофірма "Поле" (кукурудзяна та пшоняна крупа); ФОП Кривенко М.І. та Куць Ф.М. (бджільництво); ФОП Лановенко М.В. (Жашківський район), ФОП Кукунін Б.О. та ФОП Мкртчян А.Р. (виращування саджанців ягідних культур).

Вважаємо, що подальший розвиток органічного виробництва сприятиме покращенню екологічного та соціально-економічного стану Черкаської області та спрямовувати її в русло сталого розвитку. Екологічні аспекти сталого розвитку в сільському господарстві залежать від його інституційного забезпечення, і, насамперед, законодавчого. Підписавши Угоду про асоціацію між Україною та країнами ЄС, Україна взяла на себе зобов'язання по екологічному веденню сільськогосподарського виробництва та виконання всіх належних норм і дотримання відповідних стандартів. Так, глава 6 «Навколишнє природне середовище» передбачає розвиток співробітництва з питань охорони навколишнього середовища та поліпшення якості природних ресурсів. Глава 17 «Сільське господарство та розвиток сільських територій» передбачає заохочення сучасного і сталого сільськогосподарського виробництва з урахуванням необхідності захисту навколишнього середовища і тварин, зокрема, поширення застосування методів органічного виробництва та використання біотехнологій, впровадження кращих практик у цих сферах. Загалом, починаючи з 2013 року Європейська екологічна комісія ООН в

рамках програми EAP GREEN сприяла розробці в Україні національної системи Стратегічної екологічної оцінки та Оцінки впливу на довкілля стосовно перегляду існуючої національної регуляторної та законодавчої бази. Результатом стало прийняття в травні 2017 року Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» та в березні 2018 року Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку». Метою вказаних законодавчих актів є встановлення правових та організаційних засад оцінки впливу на довкілля, спрямованої на запобігання шкоді довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, у процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів, а також сприяння сталому розвитку шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності населення та охорони його здоров'я, інтегрування екологічних вимог під час розроблення та затвердження документів державного планування. Дані Закони поширюються на всі галузі народного господарства, в тому числі й на сільськогосподарське виробництво. Як зазначають науковці відділу економіки і політики аграрних перетворень Державної установи «Інститут економіки та прогнозування НАН України», для здійснення спільної аграрної політики між ЄС та Україною у сфері сільського господарства та сільського розвитку необхідно прийняти 60 регламентів та директив (стосуються політики якості; органічного землеробства; генетично модифікованих сільськогосподарських культур; біорізноманіття; ринкових стандартів для рослин, насіння, фруктів і овочів, для видів тварин і продуктів тваринництва). На сьогодні прийнято лише частину необхідних законів, наприклад, у природоохоронній сфері – всього 2 і розроблені проекти 6-ти законів України. Головним виконавцем по приведенню аграрного законодавства України у відповідність до європейських вимог є Міністерство аграрної політики та продовольства України. Окрім законодавства в Україні необхідно проводити просвітницьку та консультативну діяльність агровиробників, а також надавати належну фінансову допомогу для будівництва полігонів для зберігання органічних добрив, на впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, на закупівлю екологічнобезпечного обладнання, техніки тощо. Саме така практика здійснюється в країнах ЄС і сприяє екологізації агровиробництва. Згідно із Національною стратегією наближення українського законодавства до політики ЄС у сфері охорони довкілля відбувається у три періоди: – перший період: 2014-2017 рр.; – другий період наближення й імплементації відбудеться 2018-2021 рр.; – третій період – до кінця 2024 р. переважно здійснюватиметься діяльність із впровадження законодавства. Відповідно до вимог Євросоюзу з метою здійснення екологічнобезпечного сільськогосподарського виробництва, раціонального природокористування та захисту навколишнього природного середовища від забруднень, в країнах необхідно прийняти Національний кодекс належної сільськогосподарської практики. Прикладом може виступати Польща, в якій

у 2002 році було прийнято Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, Республіка Молдова – 2007 рік, Чеська Республіка та інші країни. В Кодексі повинні бути розроблені базові мінімальні стандарти сільськогосподарського виробництва, які обов'язково повинні виконуватись виробниками (стосуються дотримання технологій виробництва, зберігання добрив, запобігання ерозії ґрунту, дотримання стандартів якості продукції тощо) та підвищені стандарти (порівняно із базовими). Саме цей документ повинен стати основним інструментом сталого розвитку сільського господарства в Україні.

Отже, сталий розвиток сільського господарства Черкаської області, складовою частиною якого є екологічний аспект, безпосередньо залежить від впливу сільського господарства на навколишнє природне середовище. Для зменшення негативного впливу сільськогосподарського виробництва на довкілля потрібно застосувати сукупність засобів не тільки екологічного, а й економічного змісту, стимулювати поширення та впровадження екологічних технологій виробництва, сприяти проведенню технічної модернізації підприємств тощо.

## БАКТЕРІАЛЬНА ВИРАЗКА КАШТАНУ КІНСЬКОГО

**Л.М. БУЦЕНКО**

*Національний університет харчових технологій, Україна, Київ*

Фітопатогенні бактерії *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* (ex Durgapal & Singh 1980) Young, Bradbury, Davis, Dickey, Ercolani, Hayward & Vidaver 1991a спричинюють ураження каштану кінського майже в усіх країнах Європи та мають високу ступінь імовірності проникнення і акліматизації в Україні. На сьогодні про епіфітотійне поширення цього збудника повідомили більшість країн Європи: Бельгія, Чехія, Франція, Німеччина, Угорщина, Ірландія, Нідерланди, Норвегія, Словенія, Швейцарія та Великобританія. Є інформація і про значне поширення хвороби у насадженнях кінського каштану у Краснодарському краї та республіці Адегея Російської Федерації. Статус збудника для України наразі не визначено.

Основним симптомом ураження *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi* є поява на стовбурі каштану мокнучої ділянки, з якої виділяється іржаво-червоний, коричневий чи чорний бактеріальний ексудат. Такі ураження спостерають біля основи дерева або на висоті приблизно 1 метр на стовбурі. Виділення ексудату рясне восени і на весні. В сухий спекотний сезон виділення ексудату може припинитися, а засохлий ексудат утворює на стовбурі темну крихку кірку. Мокнучі виразки, окрім стовбура, можуть спостерігатися також на основних гілках дерева. Кора на стовбурі і гілках може розтріскуватися. Збудник спричинює економічну і соціальну шкоду. Уражені *P. syringae* pv.

*aesculi* дерева кінського каштану часто гинуть впродовж 3 – 4 років.

У місті Києві серед вуличних насаджень каштану кінського зустрічаються поодинокі дерева із типовими для бактеріальної виразки ураженнями стовбура. Разом із тим підтвердження наявності збудника на території України потребує проведення моніторингу насаджень каштану в різних областях і лабораторного підтвердження ідентифікації збудника.

Поки що епідеміологія захворювання залишається недостатньо вивченою. *P. syringae* можна було виділити з поверхонь листя і гілок кінського каштана, а також на квітках та різних частинах плодів. Також бактерії були виявлені у дощовій воді поблизу хворих дерев, що стало підставою для твердження про важливу роль води у перенесенні інфекції. Ймовірно хвороба може поширюватися із інфікованими саджанцями. Не було підтверджено значення одного із найпоширеніших шкідників – каштанової мінуючої молі – у перенесенні *P. syringae* pv. *aesculi*, встановлено, що за присутності мінуючої молі значно збільшуються пошкодження дерев, які спричинені збудником бактеріальної виразки.

Підтвердження наявності збудника на території України потребує проведення моніторингу насаджень каштану в різних областях і лабораторної ідентифікації збудника.

Враховуючи значну загибель дерев, яку вже спостерігали в північно-західній Європі, бажано запобігти подальшому поширенню *P. syringae* pv. *aesculi*, оскільки цей збудник становить основну загрозу для міських дерев, лісових масивів та розплідників.

## СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПОЛБИ ОЗИМОЇ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Л.А. ВЕЧЕРСЬКА, Р.Л. БОГУСЛАВСЬКИЙ, Л.І. РЕЛІНА,  
О.Г. СУПРУН**

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ, Харків*

У науковій літературі досить широко висвітлено придатність полби (*T. dicoccum*) до органічного землеробства та її здатність забезпечувати стале виробництво в умовах розповсюдження традиційних хвороб, шкідників та екологічних стресів сільськогосподарських культур. Така сировина є дуже привабливою для експорту, перш за все в країни ЄС. Тому створення сучасних сортів цієї культури є перспективним напрямом селекції.

На даний час у селекційних програмах з полби та твердої пшениці в основному використовується генетичне різноманіття ярої полби, і практично не використаний потенціал продуктивності та якості зерна озимої полби. Встановлення цінності озимої полби для селекції обох культур біло метою нашої роботи.

Вихідним матеріалом у схрещуваннях як батьківські компоненти були сорти пшениці твердої озимої Континент і Шулиндінка та зразок полби озимої *T. dicocum* var. *atratum* UA0300081, POL. Як материнські компоненти використали зразок полби озимої *T. dicocum* var. *atratum* UA0300214, USA та сорт пшениці твердої озимої Агат Донской.

З гібридних популяцій F<sub>2-3</sub> пшениці полби озимої протягом 2018 – 2019 рр. проводили добори кращих рослин для випробування у селекційних розсадниках. Найбільшу їх кількість відібрано з комбінації Агат Донской/UA0300081, рослини яких отримали високу оцінку за кольором зерна, його виповненістю, вирівняністю, за легкістю вимолоту та міцністю колоса. У 2018 – 2019 рр. в селекційному розсаднику другого року випробовували 799 сімей. У результаті їх всебічних польових та лабораторних оцінок виділено 167 сімей, які аналізували за елементами продуктивності, стійкістю до вилягання, стійкістю до хвороб, склоподібністю, твердозерністю, вмістом білка, каротиноїдів, загальною антиоксидантною активністю.

У результаті вивчення створеного матеріалу протягом 2019 – 2020 років виділено кращі лінії, які за комплексом ознак перевищували стандарт (Шулиндінка) та еталон (Голіковська).

За висотою рослин отримано широке різноманіття, розмах мінливості становив 85 – 160 см. Відібрано високорослі форми (120 – 160 см), які, проте, були стійкими до вилягання на рівні 7 – 9 балів (лінії 5-5-20, 14-1-20, 14-2-20, 17-1-20, 18-1-20, 20-7-20, 25-9-20, 27-9-20, 28-3-20, 28-1-20).

Виділено зразки, що перевищували стандарт та еталон за кількістю продуктивних пагонів (лінії 5-5-20, 22-20) з коефіцієнтом куціння 2,3 проти 2,0 у стандарта та еталону.

За масою зерна з головного колоса виділились лінії 2-3-20, 4-20-20, 5-5-20, 14-1-20, 14-2-20, 17-1-20, 18-1-20, 20-7-20, 22-20, у яких відмічено тенденцію до перевищення стандарту та еталону. Лінія 25-9-20, яку відібрано з комбінації Агат Донской/UA0300081 за масою зерна з колоса, істотно перевищувала стандарт (3,11 г проти 1,5 г).

За кількістю зерен з головного колоса в кожній комбінації виділено лінії, що суттєво перевищували стандарт. Такими були лінії 4-20-20, 14-1-20, 14-2-20, 17-1-20, 21-1-20, 22-20, 25-9-20, 27-9-20.

Створені лінії істотно відрізнялись за крупністю зерна. Діапазон прояву маси 1000 зерен у вивчених зразків становив 34,6 – 56,1 г. Виділено лінії, що мали стійку тенденцію до перевищення стандарту та еталону: 4-20-20, 5-5-20, 14-1-20, 14-2-20, 17-1-20, 20-7-20, 22-20, 25-9-20, 27-9-20, 28-3-20, 28-1-20.

У результаті вивчення селекційного матеріалу виділено лінії з порівняно низьким рівнем плівчастості 14-1-20 (13%), 14-2-20 (12%), 18-1-20 (11%), і були кращими у порівнянні з сортом еталоном Голіковська. У лінії 25-9-20 плівчастість була на рівні сорту стандарту Шулиндінка (2%).

Склоподібність є однією з класоутворюючих характеристик для зерна пшениці твердої. За ДСТУ даний показник для пшениці 1 класу має становити не менше ніж 70%. Нами відібрано лінії з рівнем склоподібності не нижче 70%: 5-5-20, 14-1-20, 14-2-20, 18-1-20, 20-10-20, 21-1-20, 22-20, 25-9-

20, 27-9-20, 28-3-20, а у лінії 20-7-20 цей показник становив 93%.

У результаті вивчення селекційного матеріалу встановлено діапазон вмісту каротиноїдних пігментів від 0,20 мг/кг у лінії 5-5-20 до 3,07 мг/кг у лінії 20-10-20. Лінії 18-1-20, 20-7-20, 21-1-20, 22-20, 26-9-20, 28-3-20 мали істотно вищий вміст каротиноїдних пігментів у порівнянні зі стандартом та еталоном.

За вмістом білка кращими виявились лінії: 5-5-20 (15,3%), 14-1-20 (14,5%), 17-1-20 (16,6%), 25-9-20 (16,9%), 26-9-20 (15,5%), 28-3-20 (15,5%), 28-1-20 (15,1%), які істотно перевищували сорт стандарт Шулиндінка (12,4%) та сорт еталон Голіковська (13,3%).

Таким чином за комплексом ознак (продуктивність, низька плівчастість, висока склоподібність, високий вміст білка та каротиноїдних пігментів) виділено лінії 17-1-20, 18-1-20, 21-1-20, 22-20, 25-9-20, 27-9-20. Вони надалі будуть випробовуватись у контрольному розсаднику та попередньому сортовипробуванні. Оцінка селекційної цінності отриманих ліній за рівнем прояву та стабільністю цінних господарських ознак дала можливість зосередити зусилля на найбільш перспективному матеріалі і таким чином підвищити ефективність селекції.

## **АДАПТИВНА СИСТЕМА ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

**О.Д. ВІТАНОВ, О.В. МЕЛЬНИК**

*Інститут овочівництва і багтанництва НААНУ, сел. Селекційне*  
*e-mail: vitanov\_a\_d@ukr.net*

В умовах ринкової економіки розвиток галузі овочівництва повинен бути економічно й екологічно обумовленим та спрямованим на збереження природних та енергетичних ресурсів.

За умов зміни клімату виникає необхідність адаптації традиційних технологій вирощування овочевих рослин до умов зовнішнього середовища. За фактом зростання середньодобової температури та зменшення кількості продуктивних опадів особливу увагу необхідно звернути на три основних фактори: збереження вологи, збереження енергії та родючості ґрунту без зниження врожайності. Перш за все, це – перегляд організації сівозмін у господарстві. Ведення сівозміни необхідно спрямувати таким чином, щоб ґрунт був максимально захищеним рослинами або їх рештками (мульчею) упродовж року. Такі заходи дозволять вирішити кілька проблем – перегрівання ґрунту, непродуктивні втрати вологи, захист від ерозії як повітряної, так і водної.

Методологічною основою екологічної стратегії у галузі овочівництва, як найбільш інтенсивної у рослинництві, повинен стати системний підхід, спрямований на мінімалізацію впливу всіх чинників, які мають негативні



наслідки. Тобто, є нагальна потреба щодо поступового переходу від інтенсивних технологій чи систем вирощування, у даному випадку овочевих культур, до адаптивних. Такі системи вирощування, з одного боку, є перехідними до органічних, з іншого – це альтернатива інтенсивним. Система технологічного забезпечення адаптивного овочівництва повинна бути представлена рекомендаціями для різних ґрунтово-кліматичних зон України за: зонально-адаптивною структурою посівних площ; біологізованими сівозмінами; сортами; енергоефективними способами обробітку ґрунту і застосування добрив; переважно біологічними системами захисту рослин та безпосередньо адаптивними технологіями вирощування овочевих культур.

Для умов Східного Лісостепу України адаптивна система вирощування овочевих культур включає: освоєння біологізованих сівозмін з багаторічними бобовими травами, ґрунтопокровними та сидеральними культурами; використання органічних добрив хоча б у одному полі; передбачає часткову (близько 50%) заміну оранки поверхневим та безполицевим обробітком ґрунту; локальне внесення мінеральних добрив; переважне використання нехімічних засобів захисту рослин; залучення вітчизняних сортів і гібридів, стійких до біотичних та абіотичних чинників, з високими лікувально-профілактичними властивостями. Зазначена система є альтернативною до інтенсивної та перехідною до органічної, що сприяє збереженню родючості ґрунту, зменшенню непродуктивних втрат вологи та енергії, забезпечує економію виробничих витрат і підвищує рентабельність виробництва.

## **ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРКУНУ ОДНОРІЧНОГО**

**А.М. ВЛАЩУК, О.С. ДРОБІТ, В.О. БЄЛОВ**

*Інститут зрошуваного землеробства НААНУ, м. Херсон*

Цінною бобовою культурою, що формує високі врожаї зеленої маси, вважається буркун білий однорічний, який є цінною кормовою та медоносною культурою в агрофітоценозі. Дослідження, що були проведені на протязі останніх років по удосконаленню технології вирощування буркуну білого однорічного не в повній мірі забезпечують вирішення технологічних аспектів агротехніки культури. Зокрема це відноситься до способів основного обробітку ґрунту та способів збирання насіння, що маловивчені.

В зв'язку з тим, що технологія вирощування буркуну білого однорічного недостатньо відпрацьована в умовах степової зони країни було вирішено дослідити вплив агротехнічних елементів на формування врожайності насіння.

Мета роботи було встановити процеси формування урожайності та посівних якостей насіння буркуну білого однорічного залежно від основного

обробітку ґрунту та способів збирання в незрошуваних умовах Південного Степу.

Дослідження проводили протягом 2020-2021 рр. в умовах Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване в південній степовій зоні України. Польові досліди закладали на дослідному полі відділу первинного та елітного насінництва відповідно розробленої схеми та згідно загальноприйнятих методичних рекомендацій і на основі завдання НААН 22.01.05.12.П «Удосконалити технологію вирощування буркуну білого однорічного на насіння в умовах Південного Степу» (№ державної реєстрації 0119U000030) ПНД НААН 22 «Наукові основи виробництва, заготівлі та використання кормів для одержання конкурентоспроможної продукції тваринництва» («Корми і кормовий білок»).

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод. Польова вологоємність метрового шару ґрунту складає 20,4%, вологість в'янення – 9,6%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см становить 1,42 г/см<sup>3</sup>. Площа посівної ділянки другого порядку – 120 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>.

Фактор А – основний обробіток ґрунту: дискування (12-14 см); оранка (25-27 см); фактор В – спосіб збирання: скошування на звал (двофазний), десикація (прямий). Закладення дослідів проводили методом розщеплених ділянок, розміщення варіантів – рендомізовано, відповідно до методики проведення польових досліджень.

За роками проведення дослідження погодні умови мали певні відмінності від середньобагаторічних показників. В 2019 році у першій частині вегетації буркуну (квітень-перша декада червня) склалися сприятливі погодні умови для отримання сходів, росту та розвитку рослин; у другій – (друга декада червня-серпень), внаслідок підвищення температури та нерівномірного надходження опадів, створилась спекотна та суха погода, особливо наприкінці вегетації.

Дефіцит продуктивних опадів негативно впливав на зволоження ґрунту та сприяв поширенню ґрунтової посухи, що негативно вплинуло в 2020 році на формування насінневої продуктивності буркуну білого однорічного.

2021 рік був найкращим за агрометеорологічними умовами, що склалися впродовж періоду вегетації культури. Оптимальний температурний режим та розподіл опадів за місяцями сприяв позитивній динаміці росту та розвитку посівів, і, як наслідок, отриманню максимальної насінневої продуктивності.

Урожайність насіння буркуну білого однорічного є основним критерієм у виборі сорту для певних ґрунтово-кліматичних умов з метою впровадження його у виробництво. Необхідно зазначити, що формування врожайності насіння залежить від умов, в яких вирощується дана культура і від сортових особливостей. Для отримання максимальної урожайності насіння буркуну білого однорічного вимагають вивчення різних видів основного обробітку ґрунту та способів збирання.

Встановлено, що, на процеси формування насінневої продуктивності культури впливають основний обробіток ґрунту та способи збирання.

Дослідженнями 2019-2021 рр. експериментально доведено, що оптимальні умови для росту і розвитку рослин культури склалися за проведення основного обробітку ґрунту – оранки 25-27 см (фактор А), коли врожайність насіння становила 1,04 т/га (НІР<sub>05</sub>А – 0,05 т/га).

За фактором В (спосіб збирання) найвищий урожай насіння – 0,86 т/га одержано за прямого способу збирання з використанням десикації (НІР<sub>05</sub>В – 0,04 т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння буркуну білого однорічного – 1,12 т/га встановлено за оранки (25-27 см) та використання десикації (прямий спосіб збирання).

Дисперсійним аналізом встановлювали вплив вивчаємих факторів на врожайність насіння культури. Фактор А (основний обробіток ґрунту) максимально вплинув на формування насінневої продуктивності культури, частка його впливу становила 43,8%, частка впливу фактору В (спосіб збирання) становила 35,8%. Взаємодія факторів становила 18,0%, а вплив інших чинників на формування врожайності був несуттєвим та склав 0,1%.

**Висновки.** Погодні умови за період проведення досліджень протягом 2019–2021 рр. загалом були сприятливими для росту та розвитку рослин буркуну білого однорічного і формування оптимальної продуктивності. Встановлено, що, під впливом агротехнічних елементів, врожайність культури значно різнилася. За фактором А (основний обробіток ґрунту) найбільшу середню врожайність насіння – 1,04 т/га, посіви буркуну однорічного сформували за проведення оранки. По фактору В, цей показник максимальним був за застосування десикації та становив 0,86 т/га. Отримані дані проведених досліджень дозволяють стверджувати, що найвищу насінневу продуктивність буркуну білого однорічного в незрошуваних умовах Південного Степу України можливо отримати за проведення основного обробітку ґрунту – оранки (25-27 см) та використання десикації (прямий спосіб збирання).

## **СЕЛЕКЦІЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ (*ZEA MAYS L.*) НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГАПЛОЇДІЇ**

**О. Л. ГАЙДАШ**

*ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро*

Успіх гетерозисної селекції кукурудзи значною мірою залежить від наявності різного за походженням вихідного матеріалу. Вихідні популяції з широкою генетичною основою потрібні в якості резервуара генотипів для генетичного конструювання нових інбредних ліній. Ці популяції повинні відображати можливість створення нових гібридів в довгостроковій програмі поліпшення кукурудзи. Тому отримання нових комбінацій селекційно-цінних ознак і створення на їх основі інбредних ліній залишається єдиним резервом підвищення продуктивності сучасних гібридів кукурудзи. Процес створення і оцінки нових гомозиготних ліній гетерозисної кукурудзи трудомісткий і

тривалий процес. У зв'язку з цим пошук нових методів, спрямованих на розширення генетичного різноманіття вихідного селекційного матеріалу, саме на часі. Для досягнення цієї мети застосовуються різні методи і підходи, спрямовані на розширення генетичного поліморфізму зокрема метод гаплоїдії, який забезпечує отримання матроклінічних гаплоїдів.

В ДУ Інститут зернових культур НААН України створення подвоєних гаплоїдних ліній кукурудзи розпочато більше 20 років тому і проводиться з використанням різноманітного генетичного матеріалу. Мета роботи полягала в теоретичному обґрунтуванні і практичному вирішенні проблеми зі створення і селекційної оцінки гомозиготних подвоєних гаплоїдних ліній кукурудзи.

**Матеріали та методи.** В якості вихідного матеріалу використовували цілеспрямовано синтезовані прості і трилінійні гібриди за участю елітних середньостиглих і ранньостиглих ліній, синтетичні популяції з широкою і вузькою генетичною основою.

Генетичне маркування виконано шляхом запилення популяцій вихідного матеріалу маркером ЗМК-1. Маркування вихідних популяцій проводили на ізольованих ділянках для вільного запилення маркером ЗМК-1 з попередніми видаленням волотей на материнських рослинах. Для синхронізації цвітіння вихідних популяцій і ЗМК-1 проводили попередню оцінку тривалості періоду «сходи – цвітіння 50% волоті». Після гібридизації качани на кожній ділянці гібридизації збирали окремо, обмолочували і аналізували на наявність зернівок з гаплоїдним зародком за загальноприйнятою методикою. При аналізі маркованих качанів для подальшої роботи використовували групу умовних гаплоїдів.

**Результати і обговорення.** У наших дослідженнях встановлено істотний вплив погодних умов року на збиральну вологість зерна як подвоєних гаплоїдних, так і вихідних ліній кукурудзи. Максимальну середню популяційну вологість зерна ПГ ліній кукурудзи відмічена у 2019 р. на рівні 17,9%, що на 2,7% більше порівняно з 2020 р. і 2021 р. Відзначено відносно високий коефіцієнт варіації у 2019 р. 10,5%, який був вищим на 6,8% за цей показник у 2020 р. і на 2,2% – у 2021 р.

У середньому за роки досліджень ПГ лінії, мали вологість зерна на 1,2-4,3% нижчу ніж у вихідних ліній ДК2668 і ДК633/266, і на 0,3-1,1% вище ніж у більш скоростиглих ліній ДК267 і ДК366.

Виділено лінії, які мали найменші коливання значень аналізованої ознаки за роками – Дга1835, Дга1805, Дга1816, Дга1824 1,2-1,4% і ДК267-1,7%.

Основним показником оцінки ефективності селекційної роботи є зернова продуктивність гібридів. Створені гібриди на основі ПГ ліній належать до груп стиглості за класифікацією ФАО від ранньостиглої (ФАО 100–200) до середньостиглої (ФАО 300–399).

Для визначення впливу зовнішніх чинників на оцінку гібридів кукурудзи за ознакою продуктивності нами проаналізовані результати випробування 99 тесткросних комбінацій створених за участі подвоєних гаплоїдних і інбредних вихідних ліній.

Гібриди вивчали протягом трьох років, в кліматичних умовах, що різко відрізняються: 2019 р. середній, 2020 р. посушливий за гідротермічним режимом і 2021 р. сприятливий. Реакція на умови середовища як тесткросів вихідних ліній, так і отриманих ПГ ліній відносно врожайності зерна була адекватною гідротермічним умовам року.

Аналіз отриманих даних також дозволив встановити досить тісну залежність між середньою врожайністю зерна і коефіцієнтом варіації. Зокрема в 2021 р. при середній врожайності тесткросів ПГ ліній – 9,52 т/га, він становив 7,0%, а в більш посушливому 2020 р. коли врожайність гібридів кукурудзи знизилася до 5,52 т/га, коефіцієнт варіації при цьому збільшився на 5,9%) до 12,9%, що вказує на велику різницю в посухостійкості досліджуваних тесткросів.

Відповідно аналізу за середньої врожайності зерна тесткросів у 2019-2021 рр. встановлено, що значна кількість тесткросів подвоєних гаплоїдних ліній (75,9%) достовірно перевищували за врожайністю зерна гібрид-стандарт Хмельницький.

В результаті цих досліджень відібрано 40 ліній з високими показниками загальної комбінаційної здатності. З огляду на важливість ознак «врожайність зерна» і «збиральна вологість» при характеристиці гібридів часто використовують їх співвідношення. Кращі відібрані ПГ лінії в гібридах з тестерами забезпечили одночасно високі показники врожайності зерна та його збиральної вологості.

Таким чином, результатом селекційної роботи з використанням методу гаплоїдії в селекційній програмі ДУ ІЗК НААН з різними типами зародкової плазми отримані нові подвоєні гаплоїдні лінії з комплексом господарсько-цінних ознак. На базі кращих з них отримані гібриди кукурудзи, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, – ДН Аджамка, ДН Булат, ДН Віта, ДБ Варта і ДЗ Шквал. У 2021 року на реєстрацію переданий гібрид Б. Патон, до складу якого входять тільки подвоєні гаплоїдні лінії.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАВ'ЯЗУВАННЯ ЗЕРЕН У F<sub>1</sub> ПРИ СХРЕЩУВАННІ *TRITICUM AESTIVUM* L. ТА *TRITICUM SPELTA* L.**

**О.О. ГЕТЬМАН<sup>1</sup>, Н.С. ДУБОВИК<sup>1</sup>, В.В. КИРИЛЕНКО<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Білоцерківський національний аграрний університет МОН України, м. Біла Церква

<sup>2</sup> Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, с. Центральне

Сорт є одним з головних факторів підвищення виробництва сільськогосподарської продукції. Створення нових перспективних сортів –

запорука зростання врожайності, підвищення адаптивності рослин до абіотичних та біотичних чинників довкілля, поліпшення якості зернової продукції. За останні кілька десятиліть світова й вітчизняна селекції досягли значних успіхів у поліпшенні генетичного потенціалу, створенні нових сортів з потенціалом продуктивності до 10 т/га й більше, високими продовольчими характеристиками зерна і вмістом білка та якісною клейковиною. Як донора цінних господарських ознак доцільно використовувати пшеницю спельта (*Triticum spelta* L.). Історії та господарсько-біологічній оцінці культури спельти відповідає цілий ряд досліджень, проведених ученими України та Європи. Перш за все, основна користь виробів із зерна цієї культури – для органічного харчування, що на сучасному рівні стає більш популярною. Зростання попиту на спельту – стимулює, розширення її вирощування у країнах Європи, Австралії, Америки. Широко відбувається цей процес і в Україні. У цей період майже по всій Україні вирощується озима пшениця, як більш урожайна. На даний час, увага селекціонерів та фермерів спрямована більш за все на озиму спельту. За даними селекціонерів визначено позитивний ефект від схрещування пшениці м'якої та пшениці спельти, зокрема істотне розширення наявного генетичного її різноманіття та отримання нових форм, в яких поєднується високий вміст білка і клейковини від спельти та високі показники продуктивності колоса від пшениці м'якої.

Дослідження проводили у Навчально-виробничому центрі (НВЦ) на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ) у 2020/2021 р. Погодні умови, в даний рік, значно різнилися за температурним режимом і кількістю опадів у вегетаційний період пшениці м'якої озимої, це дало можливість отримати достовірні дані щодо виявлення потенціалу цінних господарських ознак та властивостей у вихідних форм в умовах центрального Лісостепу України. Матеріалом для досліджень були сорти *Triticum aestivum* L. – МПП Фортуна, МПП Лада (оригінація МПП), сорт-стандарт – Подолянка (оригінація Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ та МПП) та *Triticum spelta* L. – Європа, Зоря України (оригінація Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції» (ВНІС) та Уманський національний університет садівництва). Упродовж вегетації проводили фенологічні спостереження. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за Б. О. Доспеховим.

Колосся з гібридним насінням першого покоління обмолочували вручну. Усього до схрещування залучено одинадцять сортозразків, на основі яких створено 24 гібридних комбінацій. У фазі колосіння за 2, 3 доби до цвітіння здійснювали кастрацію квіток звичайним способом, а на 3–5-у добу після кастрації у ранкові часи проводили запилення кастрованих квіток обмежено-примусовим способом (твел-методом). Досліджувані сорти пшениці є середньостиглими, тому періоди колосіння та цвітіння переважно збігалися, що дало змогу максимально запилити кастровані квітки.

Середня температура повітря у травні 2021 р. була нища від середньобогаторічної (на 0,4 °С), тому кастрацію квіток пшениці проводили на початку першої декади червня. У цілому червень характеризувався

сприятливим температурним режимом та інтенсивними опадами (що на 24,3 мм вище середньобагаторічного показника). За другу декаду випало 68,6 мм, за третю – 21,9 мм. Середньодобова температура повітря (20,2 °С) була лише на 0,6 °С вищою за середньобагаторічну (18,0°С), а максимальна сягала 23,4 °С у другій декаді, 26,2 °С – у третій. Запилення проводили в середині третьої декади червня, гідротермічні умови якої були більш сприятливими для зав'язування насіння.

У 2021 р. найвищий відсоток зав'язування гібридних зерен мали при схрещуванні сортів Подолянка (*Triticum aestivum* L.) / Європа (*Triticum spelta* L.) (73,7%), Європа (*Triticum spelta* L.) / МПІ Фортуна (*Triticum aestivum* L.) (47,9%), Європа (*Triticum spelta* L.) / Подолянка (*Triticum aestivum* L.) (43,3%). Зав'язування зернівок залежало як від умов вегетації рослин, так і від вихідних форм, варіюючи від 3,5 до 73,7%. За багаторічними дослідженнями вчених середній показник, зазвичай, складає 45–50%. Проте у наших дослідженнях він був дещо нижчим і склав 20,6%. Це пояснюється багатьма факторами, один з яких є перевищення максимальної середньодобової температури повітря у порівнянні із багаторічним показником, що, вірогідно, порушив процес запилення та запліднення, а відтак і негативно вплинув на формування гібридного насіння.

Рівень зав'язування гібридних зерен залежить не тільки від умов зовнішнього середовища під час запилення, а також є результатом генотипового різноманіття вихідних компонентів схрещування. Велику роль при зав'язуванні гібридних зернівок відіграє материнська форма. Так, найкращі результати отримано при використанні за материнську форму сортів: Подолянка, Європа, що дозволяє припуститися думки про наявність у цих генотипів рецесивних генів, які добре схрещуються і дають життєздатне насіння гібридів. Рівень сумісності використаних у схрещуваннях сортів залежить від генотипу материнської форми. У перспективі подальших досліджень заплановано дослідити показники польової схожості гібридного насіння, виживання рослин  $F_1$  та рівень успадкування ознак у рослин  $F_1$  і трансгресивність у  $F_2$ .

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ АНТИСТРЕС, ГРІН СТАР, ГРІН СТАР АЗ, АКМ і ЕНДО Cu В Zn У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ**

**А.Д. ГИРКА, Ю.Я. СИДОРЕНКО, О.В. БОЧЕВАР, Я.В. АЛЕКСЄЄВ**  
*Державна установа Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро*

Використання регуляторів росту та мікроелементних препаратів у сучасних технологіях вирощування соняшнику шляхом передпосівної обробки насіння і обприскування рослин є актуальним напрямком, особливо важливим в

умовах посушливого Степу України. За численними результатами наукових досліджень ці препарати сприяють підвищенню енергії проростання та схожості насіння сільськогосподарських культур, стимулюють розвиток їх кореневої системи, збільшення вегетативної маси та продуктивності рослин.

Метою нашої роботи було вивчити вплив препаратів Антистрес, Грін Стар, Грін Стар АЗ, АКМ і ЕНДО Cu В Zn на ріст і розвиток рослин та формування врожайності насіння соняшнику.

Дослідження проводились впродовж 2019–2020 рр. в зерно-паро-просапній сівозміні Ерастівської дослідної станції ДУ ІЗК НААН, яка розташована у північному Степу України. Агротехніка у досліді – загальноприйнята для зони.

Спостереження за ростом і розвитком рослин соняшнику гібриду НК Неома показали, що використання препаратів Антистрес, Грін Стар, Грін Стар АЗ, АКМ і ЕНДО Cu В Zn для позакореневого підживлення рослин соняшнику у фазах 3–4 пари справжніх листків та утворення кошика не впливало на строки настання та тривалість основних фенологічних фаз розвитку культури. На всіх варіантах досліді ріст і розвиток рослин проходив одночасно.

Аналіз основних елементів структури врожаю соняшнику показав, що найбільша висота рослин у досліді (138,3 см) сформувалась при їх позакореновому підживленні у фазі 3–4 пари справжніх листків препаратами Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар АЗ, 0,20 кг/га та додатково у фазі утворення кошика препаратами АКМ, 0,50 кг/га + ЕНДО Cu В Zn, 0,48 кг/га. На інших варіантах досліді цей показник коливався у межах 134,5–135,7 см, але був більшим за контроль (без використання препаратів) на 3,0–4,2 см.

Діаметр кошика у варіантах, що досліджувались, найбільше підвищився відносно контролю при обприскуванні рослин у фазі 3–4 пари справжніх листків сумішшю препаратів Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар, 0,20 кг/га або Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар А 30, 0,20 кг/га, а у фазі утворення кошиків – АКМ, 0,5 кг/га + ЕНДО Cu В Zn, 0,48 кг/га – на 2,1–2,5 см. За умов одноразового обприскування рослин соняшника у фазі 3–4 пари справжніх листків препаратами Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар, 0,20 кг/га або Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар А 30, 0,20 кг/га діаметр кошика перевищив контрольні значення на 1,5–1,7 см.

У кращих варіантах досліді, де використовували препарати, що досліджувались дворазово за вегетацію соняшнику – у фазах 3–4 пар листків та утворення кошика, спостерігалось і збільшення маси 1000 насінин – на 4,1–4,3 г (44,5–44,7 г). Застосування цих препаратів лише у фазі 3–4 пар справжніх листків культури сприяло збільшенню маси 1000 насінин, порівняно з контрольним варіантом, на 3,2–3,4 г (43,6–43,8 г).

Вищу врожайність насіння соняшнику в досліді (2,40–2,45 т/га або 9,1–11,4% відносно контролю) було одержано у варіантах з комплексним використанням препаратів, що досліджувались: при обприскуванні рослин у фазі 3–4 пари справжніх листків сумішшю препаратів Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар, 0,20 кг/га або Антистрес 1,7 кг/га + Грін Стар А 30, 0,20 кг/га, а у фазі утворення кошиків – АКМ, 0,5 кг/га + ЕНДО Cu В Zn, 0,48 кг/га.



За використання препаратів Антистресс 1,7 кг/га + Грін Стар, 0,20 кг/га або Антистресс 1,7 кг/га + Грін Стар А 30, 0,20 кг/га одноразово за вегетацію соняшника – у фазі 3–4 пари справжніх листків – урожайність насіння склала 2,32–2,34 т/га, що вище за контроль на 0,12–0,14 т/га або 5,5–6,4%.

Таким чином, на основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Препарати Антистрес, Грін Стар, Грін Стар А3, АКМ і ЕНДО Cu B Zn для позакореневого підживлення рослин у фазах 3–4 пари справжніх листків та утворення кошика не здійснювали помітного впливу на строки настання та тривалість основних фенологічних фаз росту і розвитку рослин соняшнику гібриду НК Неома.

2. Використання в технології вирощування соняшнику гібриду НК Неома препаратів Антистрес, Грін Стар, Грін Стар А3, АКМ і ЕНДО Cu B Zn для позакореневого підживлення рослин у фазах 3–4 пари справжніх листків та утворення кошика позитивно вплинуло на висоту рослин та формування основних елементів врожаю. Залежно від варіанту використання препаратів Антистрес, Грін Стар, Грін Стар А3, АКМ і ЕНДО Cu B Zn, порівняно з контролем, висота рослин збільшилась на 3,0–6,8 см, діаметр кошика – на 1,5–2,5 см, маса 1000 насінин – на 3,2–4,3 г.

3. Вищу врожайність насіння соняшнику гібриду НК Неома в досліді було одержано при позакореновому підживленні рослин у фазі 3–4 пари справжніх листків сумішшю препаратів Антистресс 1,7 кг/га + Грін Стар, 0,20 кг/га або Антистресс 1,7 кг/га + Грін Стар А 30, 0,20 кг/га, а у фазі утворення кошиків – АКМ, 0,5 кг/га + ЕНДО Cu B Zn, 0,48 кг/га – 2,40–2,45 т/га, що вище за контроль на 0,20–0,25 т/га або 9,1–11,4%.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОСМОТИКА ПЕГ 6000 ДЛЯ ОЦІНКИ ПРОСА НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ**

**О.В. ГОРЛАЧОВА, С.М. ГОРБАЧОВА, В.С. ЛЮТЕНКО**

*Інститут рослинництва ім.В.Я. Юр'єва НААНУ, м. Харків*

Довгий час вченими України, Білорусі та Росії відносно посухостійкість зразків проса на ранніх етапах розвитку рослин визначали методом пророщування насіння в розчинах цукрози під осмотичним тиском 13 атмосфер (концентрація розчину 14,9% (149 г/л)). Іншим осмотиком, який імітує ґрунтову посуху є поліетиленгліколь з молекулярною масою  $M_r \geq 6000$  (ПЕГ 6000). Молекули ПЕГ 6000 інертні, нетоксичні, досить великі (щоб не бути абсорбованими рослинами) і не руйнують структуру води протягом періоду постановки експерименту. Тому, осмотик ПЕГ 6000 використовують на різних культурах: просі (*Panicum miliaceum* L.), африканському просі (*Pennisetum glaucum* L.), пшениці (*Triticum aestivum*), сорго (*Sorghum bicolor*). У своїх дослідженнях вчені приводять різну концентрацію ПЕГ 6000 для визначення рівня посухостійкості проростків (від 2,5% до 30,0%). Таким

чином, виникла необхідність визначити оптимальну концентрацію ПЕГ6000 для оцінки рослин проса на посухостійкість.

Дослідження проводилися в 2018-2019 роках в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН на сортах української селекції (Омріяне, Харківське 57, Константинівське, Слобожанське), занесених до «Реєстру сортів рослин України» і зразку IR 5 (узято з Генбанку України). В наших дослідженнях готували п'ять концентрацій розчинів ПЕГ 6000: 0% (контроль), 11,5%, 15,3%, 19,6%, 23,5% і 28,9%. Насіння розкладали на фільтрувальний папір по 50 шт. та у кожен чашку наливали по 7 мл розчину осмотика ПЕГ 6000 або дистильованої води (для контролю). У дослідному варіанті і в контролі повторність була трьох разова. Чашки поміщали в термостат і пророщували насіння при температурі 25°C в темряві. Підрахунок пророслого насіння проводили на 6 добу. До числа схожих насінин відносили ті, що мали нормально розвинений корінець або проросток не менше 5 мм.

Для теоретичного обґрунтування підбору оптимальної концентрації осмотика для визначення посухостійкості зразків проса застосовували регресивні методи оцінки LD<sub>50</sub> (середні летальні дози). Для знаходження значення концентрації розчину осмотика при LD<sub>50</sub> в селекції проса на посухостійкість ми застосували пробіт-аналіз Прозоровського В.Б. (незважений і зважений), який широко використовується для знаходження LD<sub>16</sub>, LD<sub>50</sub>, LD<sub>84</sub> в токсикології. Для визначення концентрації LD<sub>50</sub> розчину ПЕГ 6000 необхідно було підібрати крайні значення розчину осмотика, при якому варіювання схожості насіння спостерігається від 100% і наближається до 0%. Обчислення проводили з використанням програми Microsoft Excel.

Результати наших досліджень показали, що обробка насіння проса розчином ПЕГ6000 концентрації від 15,3% до 28,9% негативно впливала на їх схожість. Під дією 15,3-19,6% концентрацій розчину ПЕГ 6000 проростання насіння було до 79,33%. Найбільш різке падіння схожості насіння проса спостерігали при концентрації ПЕГ 6000 – 23,5%, схожість насіння у всіх сортозразків (крім IR 5) впала нижче 50%. А при концентрації 28,9% розчину ПЕГ 6000 коливання схожості насіння було від 4,0 до 18,0%. Таким чином, для отримання достовірних статистичних даних нам вдалося отримати крайні значення концентрації ПЕГ 6000 – 11,5% і 28,9%, що відповідало 100% і 10,67% середнього проростання насіння всіх сортів проса. Згідно з проведеними розрахунками експериментальних даних по логіт-аналізу, середнє значення сорту Омріяне було 22,94%, сорту Харківське 57 – 22,89%, Константинівське – 23,0%, IR 5 – 24,05% та Слобожанське – 22,51%. Таким чином, середнє значення по генотипам дорівнює 23,08. Обчислення значення концентрації LD<sub>50</sub> методом пробіт-аналізу у сорту Омріяне показало 23,12%, у сорту Харківське 57 – 23,70%, у сорту Константинівське – 23,28%, у зразка IR 5 – 23,91%, у сорту Слобожанське – 22,86%, при цьому середня величина концентрації LD<sub>50</sub> по всьому генотипам дорівнювала 23,46%. Середнє значення LD<sub>50</sub> по пробіт – аналізу (незважений і зважений) і логіт-аналізу склало 23,03%.

Таким чином, для визначення посухостійкості зразків проса при проростанні насіння необхідно використовувати концентрацію LD<sub>50</sub> ПЕГ 6000 – 23,0%, яка найбільшою мірою диференціює генотипи за цією ознакою.

# REALIZATION OF PRODUCTIVITY OF WINTER RYE DEPENDING ON FERTILIZERS

**H. M. HOSPODARENKO, V. V. LIUBYCH**

*Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine*

Winter grain crops provide stable yields in the major growing areas and are highly responsive to fertilizer application. High grain yields of good quality can be obtained only with strict differentiation of fertilizer doses based on soil conditions and the planned harvest. Numerous studies show that phosphate and potash fertilizers applied in harmonious relation to nitrogen ones, promote growth of grain protein content and vital essential amino acids [1].

One of the most effective ways of rational use of fertilizers is a comprehensive diagnosis, which includes soil, vegetation and weather diagnosis and allows more accurately to set the level of mineral nutrition at different stages of organogenesis or phenological stage of plants with compulsory biometric control of plant growth and development during the growing season, crop accounting, analysis of its structure and quality [2, 3]. Leaf diagnosis extends the capabilities of predicting and opens the way of differentiated approach to improve the quality of the crop with the help of fertilizers. However, the rapid diagnostic methods of chemical plant nutrition are not without some drawbacks because in some cases plant sap exudes very difficult [4].

It was investigated in studies [5, 6] the formation of leaf surface of winter rye essentially depends on the fertilizer. Thus, at stage VI of organogenesis the leaf index of rye increased from 2.13 to 6.25 applying  $P_{135}K_{180}N_{30(II)+N_{75(IV)+N_{30(VII)}}$ . At the same time photosynthetic potential of winter rye seeding increased from 2.63 million  $m^2/ha$  days to 7.24 million  $m^2/ha$  days.

Variety of winter rye Intensivnoe 95 was grown on loamy podzolic chernozem in field conditions of Uman National University of Horticulture during 2010–2012. Experience was carried out according to the scheme shown in tables. The total area of the experimental plot in the experiment was 72  $m^2$ , accounting plot was 40  $m^2$ , there was three-time repetition of experience and site placement was consistent. During the growing season of winter rye the leaf surface area was determined by the method of A.A. Nichiporovich (using the length and width of a leaf and the conversion factor which is 0.67 for cereal crops of linear form). Harvesting of winter rye was carried out by direct combining. Mathematical processing of experimental data was monitored by ANOVA of field experiment using standard software package “Microsoft Excel 2003”.

Photosynthetic potential of winter rye seeding was significantly increased by nitrogen fertilization. This figure was the highest while fractional nitrogen fertilizing – 4.54–5.10 million  $m^2/ha$  days or it was more than 46–64% compared with the control (3.11 million  $m^2/ha$  days). Smaller photosynthetic potential of seeding was provided by applying  $N_{30-90}$  in spring – 3.49–4.37 million  $m^2/ha$  days.

It was determined in our researches that application of nitrogen fertilizers significantly increased the grain yield of winter rye. Thus, on average over three

years of research yield on unfertilized plots was 2.63 t/ha, and in variant with the highest rate of nitrogen fertilizers (soil + N<sub>60(II)</sub> + N<sub>60(IV)</sub>) – 4.69 t/ha, so the gain was 78%. During the research it changed significantly and was respectively in 2010 in variant without fertilizers 2.42 t/ha and 4.69 t/ha, or more at 90%, in 2011 – 3.07 and 4.86 t/ha or more at 60% and 2012 – 2.39 and 4.51 t/ha or more at 88%, which was significant in comparison with  $LSD_{05} = 0.29-0.32$ .

However, different timing and doses of nitrogen fertilization differently influenced the amount of grain yield of winter rye. Thus, the applying of 30-90 kg/ha nitrogen fertilizers only at stage II of winter rye organogenesis increased yield to 3.73–4.22 t/ha or 1.1–1.59 t/ha. Applying of 30-60 kg/ha nitrogen fertilizers into the top dressing at stage IV of organogenesis provided grain yield at the level of 3.44-3.63 t/ha, or more than 0.81–1.0 t/ha.

The highest grain yield of winter rye while fractional applying of nitrogen fertilizers was in the experimental variant soil + N<sub>60(II)</sub> + N<sub>60(IV)</sub> – 4.69 t/ha, and the lowest yield was obtained in variant soil + N<sub>30(II)</sub> + N<sub>30(IV)</sub> – 4.14 t/ha.

Adding only phosphate and potash fertilizers increased grain yield compared to control at 0.47 t/ha. In variants K<sub>60</sub> + N<sub>60(II)</sub> and P<sub>60</sub> + N<sub>60(II)</sub> the indicator was 3.72 and 3.89 t/ha respectively, which was at 20-25% higher in comparison with phosphorus-potassium soil. Using regression analysis, we found a strong correlation between grain yield of winter rye and photosynthetic potential, which is described by the following regression equation:  $Y = 0,9475 X + 0,2723$ , where Y – photosynthetic potential of seeding, million m<sup>2</sup>/ha days; X – grain yield, t/ha.

**Conclusions.** On Cheddor's scale, which uses the coefficient of determination for a qualitative assessment of the connection materiality, it is within 0.7-0.9, so it is high. Formation of leaf area of winter rye significantly depends on the mineral nutrition of plants, especially on nitrogen. At the same time fractional applying of nitrogen fertilizers has the greatest influence for this indicator. Determined strong correlation allows using the data of photosynthetic potential to predict grain yield of winter rye.

### References

1. Panasiewicz, K. (2013). Influence of feather and agricultural factors on growth and felding of spring triticale. Wyd. UP w Poznaniu, Rozpr. Nauk., 143 p.
2. Kalbarczyk, E. (2010). Climatic risk for spring triticale crop (*Triticosecale Wittmack*) in Poland. Wyd. ZUT w Szczecinie, 136 p.
3. Kalbarczyk, E. (2010). Variability of grain yield of spring triticale in Poland in the different conditions of atmospheric drought. *Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. – Sci. Rev. Eng. Env. Sci.*, no. 1(47), pp. 20–33.
4. Hospodarenko, G.M., Kostogryz, V.P., Liubych, V.V. (2016). *Wheat spelt*. Kyiv: SIK GROUP UKRAINE, 312 p. (in Ukrainian).
5. Kryshchtopa, N.I., Boguslavsky, R.L., Liubych, V.V. (2019). Selection value of wheat species (soft, spelled, grain, Petropavlovskiy) by baking properties of grain. *Collection of scientific works of Uman NUS*, no. 94, pp. 221–231. (in Ukrainian).
6. Liubych, V.V. (2019). Fodder properties of spring triticale grain depending on doses and terms of nitrogen fertilizers application. *Collection of scientific works of Uman NUS*, no. 95. pp. 8–17. (in Ukrainian).

## ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АБІОТИЧНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

**О.А. ДЕМИДОВ, В.М. ГУДЗЕНКО, І. В. ПРАВДЗІВА**

*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України*

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) – одна з основних культур для харчування людства. Одне з основних завдань сільськогосподарської науки та виробництва – збільшення валових зборів високоякісного зерна, що значною мірою залежить від сортових особливостей, ґрунтового-кліматичних умов, технології вирощування та інших чинників.

*Метою дослідження* було виявити вплив генотипу, гідротермічних умов року вирощування, попередників та строків сівби на врожайність пшениці м'якої озимої в умовах правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили в умовах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) протягом 2016/17–2018/19 рр. Роки дослідження були контрастними за гідротермічним режимом з нерівномірним розподілом опадів за місяцями. Оцінювали сімнадцять генотипів пшениці м'якої озимої (Подольнка (St), МІП Валенсія, МІП Вишиванка, МІП Княжна, Трудівниця миронівська, Балада миронівська, Вежа миронівська, Грація миронівська, Естафета миронівська, МІП Ассоль, МІП Дніпрянка, МІП Лада, МІП Фортуна, МІП Ювілейна, Еритроспермум 55023, Лютесценс 37519, Лютесценс 55198), які висівали в три строки (26 вересня, 5 жовтня, 16 жовтня) після п'яти попередників (сидеральний пар, гірчиця, соняшник, кукурудза, соя). Сівбу здійснювали селекційною сівалкою СН-10 Ц на глибину 3–4 см з нормою висіву 5 млн схожих насінин на 1 га. Ділянки розміщували за повною рандомізованою схемою в чотирьох повтореннях, з обліковою площею 10 м<sup>2</sup>. Збирали врожай комбайном «Samro-130». Статистичну обробку отриманих даних проводили за методом дисперсійного аналізу (ANOVA) з використанням програми Microsoft Excel 2013.

Встановлено визначальний вплив гідротермічних умов року вирощування (66,2%) на формування врожайності генотипів пшениці м'якої озимої. Внесок у загальну дисперсію інших чинників був суттєво нижчий, але достовірний. Зокрема, частка впливу попередника становила 12,5%, строку сівби – 6,1%, генотипу – 1,7%.

Виявлено найбільший вплив умов року на формування врожайності і з аналізу впливу різних чинників у розрізі окремих генотипів. Також зафіксовано різне співвідношення впливу умов року, попередника та строку сівби для різних генотипів. Зокрема, частка умов року варіювала від 60,5 до 73,6%, попередника – від 8,0 до 18,6%, строку сівби – від 3,2 до 11,4%.

Відзначали дещо менший вплив попередник на врожайність сортів Естафета миронівська, Вежа миронівська (8,0; 8,5% відповідно), а найбільший – сортів МІП Дарунок, МІП Княжна, МІП Вишиванка (16,7; 16,9; 18,6% відповідно). Вплив строків сівби виявився меншим для сортів МІП

Фортуна, МП Вишиванка, Трудівниця миронівська (3,2; 3,3; 4,5% відповідно), але суттєвий – у сорту МП Дарунок (11,4%). Частка взаємодії чинників рік×попередник змінювалася в межах від 2,8% у сортів Естафета миронівська та МП Відзнака до 8,7% у сорту G4 ‘МП Княжна’. Взаємодія інших чинників була меншою, але достовірною.

Отже, використання різних строків сівби після різних попередників є ефективним підходом організації генотип-середовищних випробувань. Встановлено достовірний вплив гідротермічних умов року, попередників, строків сівби на формування врожайності пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України. Зокрема визначальний вплив на врожайність мали умови року вирощування.

## СЕЛЕКЦІЯ ХУРМИ (*DIOSPYROS* spp.) В УКРАЇНІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

**Н.В. ДЕРЕВ'ЯНКО<sup>1</sup>, І.С. КОСЕНКО<sup>2</sup>, В.Н. ДЕРЕВ'ЯНКО<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут рису НААН України, м. Скадовськ

<sup>2</sup>Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань

У збагаченні асортименту плодових культур України та покращенні їхніх якісних показників (хімічний склад, здатність зберігатись, урожайність, стійкість щодо несприятливих метеорологічних чинників, шкідників та збудників хвороб) провідна роль належить селекції. Стосовно традиційних вітчизняних плодових культур, що формують дерева великого габітусу, селекційна робота потребує великих площ, значних зусиль на вирощування в очікуванні першого врожаю, і відповідно великих затрат матеріальних і трудових ресурсів з далеко не завжди запланованим результатом. Інтродукція ж окремих нових плодових культур, які донедавна вважалися неперспективними для впровадження в агрокліматичних умовах України у поєднанні з селекційною роботою дає досить обнадійливі результати.

До однієї з таких культур в Україні належить хурма (*Diospyros* spp.), насамперед хурма східна (*Diospyros kaki* Thunb.) та хурма вірджинська (*D. virginiana* L.). Перша, у зв'язку з її недостатньою зимостійкістю, за межами Південного узбережжя Криму може культивуватися в Україні лише в кліматичних нішах Закарпаття, Одеської обл. та АР Крим, та й то з певними ризиками підмерзання. Натомість хурма вірджинська значно більш зимостійка. Її кращі сорти, в умовах України, здатні без пошкоджень витримувати зниження температури до -30...-32°C, тобто за морозостійкістю вона не поступається зимостійким сортам абрикоси, які культивуються на значній території України (Дерев'янка та ін., 2018; Дерев'янка и др., 2020).

Крім того, на відміну від донорів зимостійкості інших плодових культур, які зазвичай разом з витривалістю до морозів та інших несприятливих умов

змівлі передають гібридам багато небажаних характеристик, так званих ознак дикості, плоди хурми вірджинської мають досить велику масу (до 70 г), чудовий смак, високий вміст біологічно-активних речовин, значно вищий, ніж у більшості традиційних плодових культур, і навіть переважають за цими показниками сорти хурми східної (Дерев'янка, 2007; Grygorieva et al., 2017). Хурма вірджинська надзвичайно врожайна, має дуже рані форми, які в умовах Нової Каховки починають дозрівати вже в другій декаді вересня і дають насіння з високою схожістю.

І хурма східна, і хурма вірджинська мають сильні й слабкі сторони. Переваги хурми східної полягають у формуванні високоякісних плодів, маса яких може досягати 500 г; у хурми східної є сорти, плоди яких здатні зберігатися до кількох місяців, є сорти з плодами без терпкості навіть у недостиглому стані; в неї є однодомні форми з чоловічим і жіночими та гермафродитними квітками на одному дереві, спроможні до самозапилення, є також партенокарпічні форми, які утворюють плоди взагалі без запилення. Однак зимостійкість хурми східної значно нижча, ніж хурми вірджинської, особливо в другій половині зими та навесні, а також значно менший вміст біологічно активних речовин у плодах. Хурма вірджинська істотно переважаючи хурму східну за зимостійкістю протягом усього морозного періоду, маючи хороший смак плодів та високий вміст біологічно-активних речовин, поступається хурмі східній за масою плода, в неї практично відсутні партенокарпічні та однодомні форми, форми з плодами без терпкості та ін. Є в обох видів дуже цінні спільні ознаки: навіть на батьківщині цих видів у досить вологому кліматі Китаю, Японії та Північної Америки у них, на відміну від більшості наших традиційних плодових культур, особливо яблуні, дуже мало шкідників і хвороб. А в умовах більш сухого клімату України при вирощування обох видів поки що не виникало потреби використання пестицидів. Зважаючи на це вчені-селекціонери багатьох країн намагалися поєднати цінні особливості обох видів. Є дані, що перший у світі міжвидовий гібрид між ними отримав Лютер Бербанк (Luther Burbank) ще понад сто років тому. В Україні перший такий гібрид (першого покоління) в Нікітському ботанічному саду в 1959 році отримав А. К. Пасєнков. Материнською формою була хурма вірджинська, а батьківською — хурма східна. Зараз цей гібрид відомий як сорт 'Росіянка'. За даними автора сорту маса плодів 'Росіянки' була від 47–60 до 90–100 г. На щеплених деревах у Новій Каховці в січні 2006 року цей сорт витримав зниження температури до  $-27^{\circ}\text{C}$  лише з незначними пошкодженнями однорічних приростів, однак з повною втратою урожаю. Слід при цьому зазначити, що тоді ж персик, абрикос, окремі сорти аличі й черешні були в такому ж або навіть гіршому стані (Дерев'янка, 2007). Там же, від вільного запилення цього гібриду пилком хурми східної, О. Н. Казасом було отримано кілька гібридних сіянців, з яких відібраний один, нині відомий як сорт 'Нікітська бордова'. Він дещо поступається 'Росіянці' за зимостійкістю, але переважає в цьому відношенні сорти хурми східної, має масу плодів до 135 г з надзвичайно хорошим смаком. З потомства від запилення 'Нікітської бордової' пилком хурми вірджинської в ДПДГ «Новокаховське» були отримані гібридні сіянці

третього покоління, з яких були відібрані сорти: ‘Соснівська’ з масою плодів до 50–90 г та з високою зимостійкістю і раннім дозріванням плодів (у Новій Каховці 15–20 вересня) та з досить високим рівнем самоплідності; ‘Чучупака’ — з дещо пізнішим дозріванням плодів та трішки меншою їх масою, проте з дуже хорошим смаком та лежкістю і високим вмістом сухих речовин (30%); ‘Божий дар’ — однодомний, хоч і менш врожайний сорт, однак гарний запилювач для обох видів хурми і їхніх гібридів, має порівняно невеликий розмір дерев, проте за зимостійкістю дещо поступається попереднім сортам. З гібридного потомства, теж третього покоління, від запилення їх пилком сортів хурми східної, в м. Феодосія аматором Ю. Є. Богдановським були відібрані великоплідні (з масою плодів до 270 г) і більш зимостійкі, ніж сорти хурми східної, сорти ‘Гора Говерла’, ‘Гора Роман-Кош’ та ‘Гора Роджерс’. Очевидно, що таке ж походження мають і великоплідні сорти ‘Колгоспниця’ та ‘Пам’ять Черняєва’. Перша, при масі плодів до 270 г і зимостійкістю на рівні ‘Росіянки’, та друга, при масі плодів до 330 г із зимостійкістю на рівні ‘Гори Говерли’, були відібрані з гібридних сіянців вирощених з насіння, що нам передав В. П. Черняєв. Від схрещування між собою гібридів третього покоління різного походження було отримано близько 150 гібридних сіянців, з яких уже зареєстровано сорт ‘Дар Софіївки’, який при масі плодів до 150 г, в умовах Нової Каховки дозріває до 10–15 жовтня, тобто раніше, ніж всі інші, та має зимостійкість навіть дещо вищу, ніж ‘Росіянка’ (Дерев’янку та ін., 2020).

Нині у Державній службі з охорони прав на сорти рослин проводиться кваліфікаційна експертиза сортів ‘Ювілейна Косенка’ та ‘Адольф Ліщук’. Рослини сорту ‘Ювілейна Косенка’ формують плоди середньою масою до 140 г, характеризуються порівняно меншою силою росту, ніж ‘Дар Софіївки’ та дещо вищою зимостійкістю, особливо в другій половині зими. Не менш цінний сорт ‘Адольф Ліщук’, з зимостійкістю на рівні сортів хурми вірджинської та масою плодів до 135 г. Почали плодоносити вже перші гібриди п’ятого покоління, серед яких є цінні для вітчизняного садівництва форми. Крім названих вже почали плодоносити близько 20 перспективних гібридних форм, окремі з яких відзначаються високою зимостійкістю (на рівні хурми вірджинської), раннім досяганням (вересень–перша половина жовтня), партенокарпією та цілком прийнятною масою плодів. Протягом одного–трьох років очікується вступ у плодоношення ще близько 100 гібридних сіянців.

Тож перспективи господарського використання хурми (*Diospyros* spp.) в Україні нині пов’язані з подальшою селекцією на зимостійкість і якість плодів, а також зі створенням нових клонових підщеп для отримання одномірного за габітусом садивного матеріалу.

### Література

1. Дерев’янку, Н. В., Опалко, О. А., Дерев’янку, В. М., Опалко, А. І. (2018). Вихідний матеріал для селекції хурми (*Diospyros* spp.) на зимостійкість. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. Вип. 14. С. 28–45.
2. Дерев’янку, В. М. (2007). Результати перезимівлі гібридів  $F_1$ ,  $F_2$  та  $F_3$  між *Diospyros kaki* L. та *D. virginiana* L. в умовах Південного Степу України у 2005–2006 рр. *Інтродукція рослин*. № 3. С. 28–35.



3. Дерев'янку, В. М., Косенко, І. С., Опалко, А. І, Дерев'янку, Н. В. (2020). 'Дар Софіївки' — новий сорт української хурми (*Diospyros* L.). *Journal of Native and Alien Plant Studies*. Vol. 16. P. 32–44. DOI: 10.37555/2707-3114.16.2020.219810.
4. Дерев'янку, Н. В., Косенко, І. С., Опалко, О. А., Дерев'янку, В. Н., Опалко, А. І. (2020). Селекція хурми (*Diospyros* spp.) на адаптивність в умовах Южної стеги України. *Селекція і генетика: інновації і перспективи: збірник статей по матеріалам Міжнарод. науч. – практ. конференції, посвященної 100-літтю кафедри селекції і генетики Білорусської ГСХА (г. Горки, 20 листопада 2020 г.)*. Горки: БГСХА. С. 45–50.
5. Grygorieva, O., Klymenko, S., Vergun, O., Hudz, N., Nikolaieva, N., Schubertová, Z.,... & Brindza, J. (2017). Morphological characteristics and determination of volatile organic compounds of *Diospyros virginiana* L. genotypes fruits. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. Vol. 11. No 1. P. 612–622. DOI: 10.5219/808.

## **АРТАПЛОТ: НОВИЙ ВИСОКОПРОДУКТИВНИЙ СОРТ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

**І.П. ДІОРДІЄВА, П.В. ТУЛІЙ**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

Пшениця м'яка озима — основна зернова культура України, зростання валових зборів якої в умовах сучасного сільського господарства відбувається насамперед за рахунок впровадження у виробництво найбільш адаптованих сортів до визначених ґрунтово-кліматичних умов. У підвищенні врожайності культури і поліпшенні якості зерна сорт виступає як самостійний біологічний чинник. Останнім часом серед сільськогосподарських виробників сорти закордонної селекції користуються більшим попитом, порівняно з вітчизняними, що пов'язано з їх високою продуктивністю, екологічною пластичністю та адаптивним потенціалом. Проте цілеспрямована селекція на підвищення продуктивності кращих сучасних закордонних сортів пшениці не завжди супроводжується покращенням якості зерна. Нині спостерігається стійка тенденція до зниження якості товарного зерна і резистентності пшениці м'якої озимої проти несприятливих чинників навколишнього середовища. У зв'язку з цим актуальним напрямком селекції є створення нових сортів пшениці з підвищеними показниками якості зерна, що за продуктивністю здатні конкурувати з кращими матеріалами іноземної селекції.

**Метою дослідження** було створення нових високопродуктивних матеріалів пшениці м'якої озимої за використання в селекційному процесі пшениці спельта.

Дослідження зі створення та виділення нового сорту розпочалися у 2010 рр. під керівництвом Ф. М. Парія. Сорт створено в результаті ступінчастих схрещувань сортів пшениці м'якої озимої Копилівчанка та Крижинка із зразком пшениці спельта (*Triticum spelta* L.) з передгірських районів Карпат з наступною гібридизацією отриманих нащадків між собою та за використання багаторазових індивідуальних доборів. Гібридизацію проводили шляхом кастрації (видалення пиляків) материнських квіток і примусового запилення їх пилюком батьківської форми. Нашадки отримані за гібридизації схрестили між собою, що дозволило отримати 12 гібридних популяцій з широкою генетичною основою. Гібридне потомство  $F_{2-5}$  аналізували за проявом морфологічних та господарсько-цінних ознак. За індивідуального добору було відібрано чотири кращі зразки, що аналізували у селекційному розсаднику за низкою господарсько-цінних ознак. Після аналізу та апробації за показниками продуктивності колоса, якості зерна та стійкості проти вилягання було відібрано два селекційних номери з високими якісними характеристиками, що продовжили аналізувати в конкурсному сортовипробуванні. Для ведення первинного насінництва паралельно відібрали типові колосся рослин пшениці і заклали розсадники випробування поколінь 1-го і 2-го року. Таким чином було відселектовано остисту лінію 1809.

Контрольне сортовипробування відібраних кращих зразків проводили впродовж 2013–2015 рр. У дослідженнях використовували систематичний метод розміщення ділянок. Облікова площа ділянки становила 10 м<sup>2</sup>. Номери розташовували блоками з густотою рослин 400 тис. шт./га за чотириразової повторності. Всі обліки та спостереження проводили відповідно до «Методики Державної науково-технічної експертизи сортів рослин». Після обліків та вимірювань здійснювали обмолот зерна і визначали врожайність. Достовірність досліджень та суттєвість відмінностей між показниками продуктивності в експериментальних дослідженнях оцінювали за результатами дисперсійного аналізу математичної статистики та використання прикладної програми MS Excel.

За період конкурсного сортовипробування (2012–2015 рр.) в умовах Уманського НУС зразок 1809 мав середню врожайність 6,38 т/га. Позитивною рисою зразка 1809 є висока стійкість проти вилягання, що пов'язано з низьким стеблестоем (80 см) та наявністю міцної, грубої соломини. За вмістом клейковини в зерні (36,1%) зразок істотно перевищував середній груповий стандарт та характеризувався високою масою 1000 зерен (46,8 г) і натурою зерна (690 г/л). За результатами трирічного конкурсного сортовипробування зразок 1809 у 2015 р. передано на Державну науково-технічну експертизу під назвою Артаплот.

Апробацію сорту проводили впродовж 2015–2018 рр. у 17 обласних Державних центрах експертизи сортів рослин різних областей України. За цей період середня врожайність сорту Артаплот в зонах Полісся та Лісостепу коливалася в межах 61,5–61,9 т/га, що перевищувало середні для зони Полісся показники на 0,53 т/га, проте поступалися середнім для зони Лісостепу показникам на 0,23 т/га. В залежності від зони вирощування зафіксовано

відмінності за масою 1000 зерен: у Лісостепу цей показник становив 43,3 г, а в Поліссі — 46,0 г. Вміст білка в зерні сорту Артаплот коливався в межах 14,3–14,8%.

За результатами Держаної науково-технічної експертизи сорт Артаплот занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2019 р. і рекомендовано до вирощування в зоні Полісся.

Сорт Артаплот належить до середньостиглої групи рослин з вегетаційним періодом 285–290 діб. Virізняється вирівняним стеблостоем і рівномірним дозріванням. Тип розвитку – озимий. Кущ – прямостоячий, рослини без воскового нальоту. Колос – призматичний, довгий (14,0 см), середньої щільності, червоного кольору, остистий. Зернівка – яйцеподібна, крупна, світло-коричневого забарвлення. Має задовільний рівень зимо- та посухостійкості, толерантний до хвороб, стійкий до осипання та проростання зерна в колосі.

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА УРАЖЕННЯ ВІРУСНИМИ ХВОРОБАМИ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ДЕСИКАЦІЇ КАРТОПЛИННЯ**

**В.П. ДМИТРЕНКО, О.В. ВИШНЕВСЬКА, О.П. ПІКІЧ,  
М.В. РЯЗАНЦЕВ, Л.В. СТОЛЯРЧУК**

*Інститут картоплярства НААН України, смт Немішаєве*

Одним із основних завдань і важливим резервом у стабільності виробництва добазової та базової насінневої картоплі високої якості є розробка і застосування спеціальних агрозаходів, які обмежують розповсюдження вірусної інфекції у польових умовах. До них відноситься раннє видалення картоплиння механічним або хімічним методом при досягненні максимальної насінневої товарності з обліком даних чисельності крилатої генерації попелиць в конкретних природно-кліматичних умовах; обробка садивного матеріалу і насаджень картоплі сучасними препаратами проти попелиць-переносників вірусної інфекції. Щоб максимально обмежити можливість пізнього зараження рослин вірусами та запобігти переходу інфекції в бульби нового урожаю у базовому насінництві картоплі встановлюють оптимально ранні строки знищення картоплиння (бадилля). Видалення картоплиння здійснюють у момент формування у структурі урожаю насінневих бульб, які мають розмір не більше меж 28–45–60 мм у поперечному діаметрі у кількості не більше 70-80%. Доведено, що раннє видалення картоплиння значно знижує кількість бульб, інфікованих вірусами в поточному році за рахунок того, що частина нових уражень не встигає проникнути у бульби нового врожаю. Позитивний вплив цього заходу підтверджено результатами численних досліджень

Метою дослідження було визначити урожайність, вихід бульб насінневої фракції та зараженість базового насіння різних сортів картоплі вірусною інфекцією залежно від строку десикації картоплиння, внесення мінеральної оливи *Sunspray*, чисельності та видів крилатих попелиць в зоні Полісся України. Дослідження проведено у розсаднику добазового насінництва картоплі Інституту картоплярства НААН в умовах просторової ізоляції від основних джерел та переносників вірусних інфекцій картоплі в умовах південної частини зони Полісся України. Предмет дослідження – добазовий та базовий насінневий матеріал картоплі середньостиглих сортів Мирослава, Предслава, Альянс.

У 2018-2020 рр. на насадженнях різних сортів картоплі було застосовано систему видалення картоплиння відповідно до схеми досліджу:

1. Контроль (без видалення картоплиння).
2. Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння.
3. Видалення картоплиння через 20 днів після цвітіння.
4. Видалення картоплиння через 30 днів після цвітіння.
5. Видалення картоплиння через 40 днів після цвітіння.
6. Видалення картоплиння через 10 днів після цвітіння + *Sunspray*–6,0 л/га.
7. Видалення картоплиння через 20 днів після цвітіння + *Sunspray*–6,0 л/га.

В середньому за 2018–2020 роки досліджень найвищий вихід насіння отримано за десикації картоплиння через 10 днів після цвітіння картоплі – 82,4–85,3%, проте рівень загального та насінневого врожаю був низьким. Вихід насінневого матеріалу картоплі зростав за видалення картоплиння через 20 днів – при загальному врожаї залежно від сорту 20,6–30,0 т/га отримано урожай насінневих бульб в межах 20,6–22,9 т/га за вмісту насіння у структурі врожаю – 71,0–76,3%. У середньому за 2018–2020 роки досліджень отримано високий вихід насінневих бульб з одного гектара посівної площі за видалення картоплиння у перший строк (10 днів після цвітіння), що складало залежно від сорту 344–467 тис. шт./га, за проведення десикації через 20 днів після цвітіння вихід насінневих бульб зменшився до 311–59 тис. шт./га. Зниження насінневої продуктивності 1 га посіву відмічалось при видаленні картоплиння на 40 день від цвітіння – вихід бульб насінневої фракції залежно від сорту становив 268–358 тис. шт./га, при виході на контролі без проведення десикації – 179–212 тис. шт./га. Найменш інфікованими *PVM* були рослини картоплі, де видалення картоплиння протягом 2018, 2019 років проводили у строк через 10 днів після цвітіння, що становило по сортам картоплі Мирослава – 4,0% (на контролі 9,0%), Предслава – 3,0% (на контролі 10,0%), Альянс – 4,0% (на контролі 9,0%). Рівень інфікованості *PVM* при видаленні картоплиння на 10 день після цвітіння при внесенні мінеральної оливи *Sunspray* в нормі 6,0 л/га знижувався по сортам картоплі Мирослава – на 2,0%, Предслава – на 1,5%, Альянс – на 1,0%. Видалення картоплиння через 30 днів після цвітіння картоплі забезпечувало ступінь

інфікування насінневої картоплі *PVM* в межах – по сорту Мирослава – 6,0% (на контролі без видалення картоплиння – 9,0%), сорту Предслава – 5,0% (на контролі без видалення картоплиння – 10,0%), сорту Альянс – 6,0% (на контролі без видалення картоплиння – 9,0%). На варіантах з ранніми строками десикації та за внесення мінеральної оливи *Sunspray* рослин заражених *PVY* не було виявлено.

За результатами спостережень за розвитком популяції крилатих попелиць в насадженнях картоплі в зоні південної частини Полісся України (Київська область) встановлено, що «критичні періоди» зростання чисельності переносників вірусів наставали в період з I декади червня по III декаду липня.

Найчисельнішими видами векторів були *Aphis fabae*, *Aulacorthum solani*, *Aphis nasturtii*, *Aphis frangulae*, *Macrosiphum euphorbiae*, які становили 79,37 – 97,1% усієї кількості векторних переносників *PVY* та *PLRV*.

В ході досліджень було встановлено, що найкращим варіантом щодо збереження якісних характеристик насінневої картоплі було проведення десикації картоплиння на 20 день після цвітіння картоплі сортів Мирослава, Предслава та Альянс та внесення мінеральної оливи *Sunspray* – 6,0 л/га. Урожайність становила 28,8-30,0 т/га, насінневої фракції 20,6-22,9, вихід насіння – 71,0-76,3%, інфікованість вірусною інфекцією *PVM* становила 2,0 та 3,0%, що відповідає вимогам нормативного документа – «Методичні вимоги у сфері насінництва щодо збереження сортових та посівних якостей насінневої картоплі», наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 384 від 12.07. 2019 р.

## **ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ СОРТОЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ СОЇ В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Ю.І. ДОНЦОВА**

*Інститут олійних культур НААНУ, м. Запоріжжя*

Зона Степу України відрізняється екстремальними несприятливими метеорологічними умовами для росту і розвитку сільськогосподарських рослин. Тому головним завданням селекціонерів, як і екологічної селекції рослин є створення сортів, зокрема сої, які характеризуються адаптивною здатністю.

В ряду найважливіших властивостей сортів займають саме параметри екологічної пластичності, так як вони служать відображенням особливостей генотипу в його взаєминах із середовищем. Цим не слід нехтувати, оскільки орієнтування тільки на рівень продуктивності може привести до втрати екологічної стабільності, що в подальшому буде стримувати прогрес виробництва культури. Дослідження показали, що найбільш поширеною

корелятивною реакцією організмів при відборі на високу продуктивність є зниження їх загальної пристосованості. І в більшості випадків вкрай висока екологічна стійкість видів рослин поєднується зазвичай з дуже низькою їх продуктивністю. Тому перспективним напрямком буде розроблення адаптивних зразків з підвищеною продуктивністю. І саме оцінка параметрів екологічної пластичності дозволить дати більш повну характеристику досліджуваних генотипів, а також визначити і відкоригувати область їх використання. Отже адаптивна здатність є цінним джерелом для селекції культури, яка дозволяє отримувати стабільні врожаї при погоднокліматичних флуктуаціях.

Матеріалом досліджень були 95 колекційних сортозразків сої різного еколого – географічного походження Інституту олійних культур НААН.

Для оцінки адаптивної здатності рослин ми використовували метод визначення екологічної пластичності Еберхарта і Рассела, в зв'язку з великою кількістю досліджуваних зразків сої і тривалістю досліджень, з її поданням В.А.Зикіна і В.С.Пакудіна. Параметри екологічної пластичності кожного сортозразка визначали за двома показниками – лінійного компонента регресії  $R_i$ , що характеризує чутливість сортів на зміну умов, тобто, на скільки змінюється врожайність сорту при зміні індексу умов середовища на одиницю, та дисперсії  $S^2_{di}$ , яка характеризує їх чутливість на зміну умов, представляючи стабільність (відхилення від лінії регресії продуктивності сорту за конкретний рік від середньої продуктивності за роки випробування). Коефіцієнт лінійної регресії сортів  $R_i$  може набувати значень більше і менше 1, а також бути рівним 1, проте у ряді випадків він має від'ємне значення. Стабільність  $S^2_{di}$  оцінюється наступним чином, чим менше відхилення її від нуля, тим стабільніше сорт.

Метою досліджень було розподілення сортозразків на групи та аналіз їх за показниками екологічної пластичності та врожайності. Сортозразки характеризувалися та розподілялися по групах. До першої групи виділялися зразки, при умові  $R_i < 1$ ,  $S^2_{di} > 0$ , з кращими нестабільними показниками врожайності в несприятливих умовах. До другої групи, при умові  $R_i < 1$ ,  $S^2_{di} = 0$ , виділялися сортозразки, що забезпечували кращі стабільні показники в несприятливих умовах. До третьої групи, при умові  $R_i = 1$ ,  $S^2_{di} = 0$ , виділяли сортозразки зі стабільними показниками врожайності, які добре відгукувалися на поліпшення умов. До четвертої – при умові  $R_i = 1$ ,  $S^2_{di} > 0$ , сортозразки з нестабільними показниками, що добре відгукувалися на поліпшення умов. До п'ятої – при умові  $R_i > 1$ ,  $S^2_{di} = 0$ , що забезпечували кращі стабільні показники в сприятливих умовах. До шостої – при умові  $R_i > 1$ ,  $S^2_{di} > 0$ , сортозразки з кращими нестабільними показниками в сприятливих умовах.

За результатами аналізу були виділені угруповання сортозразків та перспективні й адаптивні сортозразки по групах.

Найбільш численна визначилася перша група, яка склала 33,7% сортозразків від загальної чисельності сортозразків колекції, яка

характеризувалася кращими, однак, нестабільними показниками в несприятливих умовах. Найбільш урожайними виявилися наступні сорти: Срібна Рута з врожайністю 1,39 т/га, а також сортозразки Heiiong 43, Ятрань, 2974-ИС-24, Дені з урожайністю 1,27 т/га, 1,22 т /га, 1,11 т/га, 1,10 т/га відповідно.

Найбільшу середню врожайність (1,24 т/га) мала п'ята група з чисельністю 9,5% сортозразків, що забезпечувала стабільно кращі показники при сприятливих умовах. У цій групі були виділені сортозразки зі стабільною та високою врожайністю: 2936№629/84 і Трансген-2, з урожайністю 1,45 т/га і 1,42т/га відповідно.

Шоста група, в якій сорти нестабільно забезпечували найкращі показники в сприятливих умовах майже така ж за врожайністю (1,24 т/га), як і п'ята група, однак чисельністю значно більше (30,5%). В шостій групі були виділені сорти, з найкращою врожайністю: Жемчужная, Вілана, Дарниця, з урожайністю 1,69 т/га, 1,55 т/га, 1,50 т/га відповідно, а також Альба і Heiiong 35, з урожайністю 1,44 т/га і 1,41 т/га.

Сорт-стандарт Васильківська, з урожайністю 1,25 т/га, входив у третю групу сортозразків, які стабільно добре відгукувалися на поліпшення умов й становили 4,2% від загальної чисельності сортозразків й мали середню врожайність 1,19 т/га.

## **РЕГУЛЯРНІСТЬ МЕЙОЗУ В ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ПШЕНИЧНО-ЧУЖОРІДНИХ ГІБРИДІВ**

**А.Ю. ЖОВТОНОГ, О.Л. СІЧНЯК**

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, Україна*

Генофонд підтриби *Triticinae* Trin. et Griseb. володіє потенційним резервом для поліпшення господарських властивостей і ознак м'якої пшениці. Застосування методу віддаленій гібридизації дозволило здійснити перенесення від диких видів оброблюваним сортам пшениці таких цінних властивостей і ознак, як зимостійкість, продуктивність, підвищений вміст білка в зерні, стійкість до хвороб [1].

У цих схрещуваннях використовували близьких і віддалених родичів пшениці – різноманітні види егілопсів, жита, пирію, елімуса, ячменю і навіть хайнальдії. Однією з основних проблем таких схрещувань є проблема нестабільності мейозу створюваних форм. Частково її вдається подолати, використовуючи пшенично-чужорідні амфідиплоїди в якості мостових форм [2]. Однак певна нерегулярність мейозу зберігається навіть у пізніх поколіннях. Тому дослідження регулярності мейозу у пшенично-чужорідних гібридів постає актуальним завданням.

Досліджували регулярність мейозу в родинях  $F_3$  гібридів м'якої пшениці

Жатва Алтая і Фантазія одеська з 56-хромосомними неповними пшенично-пирійними амфіплоїдами НАД 1 (*Triticum aestivum* L. × *Thinopyrum ponticum* (Podp.) Z. – W. Liu & R. – C. Wang), НАД 2 (*T. aestivum* L. × *Th. intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Devey).

Мейоз вивчали на тимчасових давлених препаратах материнських клітин пилку (МКП) [3]. Статистичну обробку здійснювали з використанням критерію Стюдента. Для обробки даних, виражених у відсотках, використовували аналіз для даних альтернативної мінливості [4].

Даний тип схрещувань відноситься до інконгруентних. Отже, в першому поколінні материнські клітини пилку мали 49 хромосом, серед яких близько 42 були пшеничними, які мали утворювати біваленти, і 7 хромосом, які з великою вірогідністю зазнали міжхромосомних перебудов, належали до геному відповідних видів *Thinopyrum*. Стабілізація каріотипу третього покоління пшенично-чужорідних гібридів відбувалася на гексаплоїдному рівні. Дослідження материнських клітин пилку на стадії метафази I показало, що більшість клітин були 42-хромосомними, однак спостерігалися і гіперанеуплоїдні клітини.

Результати дослідження кінцевих продуктів мейозу у різних родин третього покоління пшенично-чужорідних гібридів показали, що мейотичний індекс виявився досить варіабельною ознакою. Суттєві відмінності за даною ознакою спостерігалися як між родинами однієї гібридної комбінації, так і між гібридними комбінаціями.

Найбільш регулярний мейоз мали родини №9 в комбінації Жатва Алтая х НАД 2 (майже 92% нормальних тетрад), №4, №6, №1 в комбінації Жатва Алтая х НАД 1 та №66 в комбінації Фантазія одеська х НАД 2 (від 86% до 81% нормальних тетрад). В інших родин мейотичний індекс складав 79-42%, а у родині №2 в комбінації Жатва Алтая х НАД 1 – лише 29%, що характеризує дану лінію як цитогенетично вкрай нестабільну. Таким чином, в усіх комбінаціях схрещування були виділені як цитогенетично стабільні родини, так і родини з середньою цитогенетичною стабільністю, а в окремих комбінаціях – і з дуже низькою цитогенетичною стабільністю.

Основну частку аномальних продуктів мейозу склали тетради з мікроядрами. Вони спостерігалися в усіх без виключення родин. Це вказує на те, що цитогенетична нестабільність досліджуваних гібридів пов'язана, в першу чергу, з незбалансованістю їх хромосомного складу. Наслідками цього, зазвичай, є утворення відкритих бівалентів та мультивалентів, а також певної кількості унівалентів, які зовсім не кон'югували навіть у профазі I і розташовані поза екваторіальною пласкістю спороцисту. В анафазі I ці мейотичні фігури утворюють відстаючі хромосоми і фрагменти, які у наступних стадіях (діад та тетрад) утворюють мікроядра.

Серед аномалій, пов'язаних з функціонуванням веретена поділу, переважали поліади, які зустрічалися у всіх досліджуваних родин, за виключенням родин в комбінації схрещування Жатва Алтая х НАД 2. Утворення нетипових тетрад було вкрай рідким явищем: лише в трьох досліджуваних родин спостерігалися поодинокі нетипові теради, інколи у



сполученні з мікроядрами. Утворення нетипових тетрад пов'язане з порушенням характерної для даного виду (або роду) взаємної орієнтації веретена поділу в клітинах діади. Можливою причиною цього явища може бути неузгоджена дія генів, які регулюють течію мейозу, зокрема детермінують функціонування веретена поділу.

Подібні до наших результати отримані при дослідженні інших пшенично-пирійних дериватів [5-7].

### Література

1. Гончаров, Н.П. (2002). Сравнительная генетика пшениц и их сородичей. Новосибирск, Сиб. ун. изд-во.
2. Сечняк, А.Л., Тоцкий, В.Н., Топтиков, В.А., Дьяченко, Л.Ф. (2002). Проблемы формирования генетической коадаптации при создании синтетических генотипов. *Цитология и генетика*. Т.36, №6. С.70-77.
3. Паушева З.П. (1988). Практикум по цитологии растений. М., Агропромиздат.
4. Рокицкий П.Ф. (1973) Биологическая статистика. Минск, Высшэйшая школа.
5. Kang, H. – Y., Huang, J., Zhu, W. et al. (2016). Cytogenetic Behavior of Trigeneric Hybrid Progeny Involving Wheat, Rye and *Psathyrostachys huashanica*. *Cytogenet Genome Res.* 148:74-82. doi: 10.1159/000445793
6. He, F., Xing, P., Bao, Y. et al. (2017). Chromosome Pairing in Hybrid Progeny between *Triticum aestivum* and *Elytrigia elongate*. *Frontiers in Plant Science*. V. 8: 2161. DOI 10.3389/fpls.2017.02161
7. Li D., Long D., Li T. et al. (2018). Cytogenetics and stripe rust resistance of wheat–*Thinopyrum elongatum* hybrid derivatives. *Mol Cytogenet* V. 11: 16 <https://doi.org/10.1186/s13039-018-0366-4>

## ФОРМУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**О.І. ЖУК**

*Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, м. Київ*

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) озима щорічно займає найбільші площі посівів в Україні і належить до головних продовольчих культур. Зростання валового збору зерна пшениці, покращення його якості значною мірою забезпечується впровадженням у виробництво нових сортів з підвищеною адаптивною здатністю до нестабільних та несприятливих за водозабезпеченням та температурами погодних умов, які щорічно відзначають у критичні для реалізації продуктивного потенціалу рослин фази онтогенезу. Дослідження формування та росту рослин пшениці від початку

фази виходу у трубку до фази наливу зерна та впливу забезпечення їх водою у природних умовах, реалізація репродуктивного процесу у елементах структури врожаю залишається актуальною проблемою рослинництва. Дефіцит води у ґрунті, високі температури повітря у критичні фази онтогенезу рослин пшениці спричиняють зменшення площі асиміляційної поверхні листків, пригнічення фотосинтезу, ростових процесів, що призводить до зменшення врожаю. В умовах посухи зростає значення здатності стебла депонувати фотоасиміляти і воду для забезпечення необхідними ресурсами колоса у період наливу і дозрівання зерна. Забезпечення значної продуктивної кущистості і озерненості колоса рослин сучасних сортів пшениці озимої в несприятливих умовах формування пагонів дозволяє забезпечити високу продуктивність посіву. Метою роботи було дослідження формування та продуктивності пагонів і рослин пшениці озимої у природних умовах вирощування.

Рослини пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) озимої сорту селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України спільно з Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України Подолянка, сортів селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України Дарунок Поділля і Подільська нива вирощували в умовах дрібноділянкових дослідів у Київській області у 2020 році. Для удобрення використовували виготовлене промисловим способом добриво нітроамофоска, кількість якого сумарно складала  $N_{120} P_{120} K_{120}$  за діючою речовиною. Ґрунт сірий лісовий. Розмір облікової ділянки для кожного сорту 1 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Добрива вносили у період посіву та як підживлення у фазах кушіння та колосіння-цвітіння. Впродовж фаз виходу у трубку, колосіння-цвітіння, формування та дозрівання зерна досліджували ріст, масу міжвузлів, колоса. Після дозрівання рослин проводили аналіз структури врожаю. Результати оброблені статистично за допомогою програми Microsoft Excel.

Сорт пшениці озимої Подолянка традиційно використовується в якості стандарту продуктивності та стійкості до хвороб і абіотичних чинників середовища в зонах Полісся та Лісостепу України, містить пшенично-житню транслокацію 1AL/1RS. В умовах наших дослідів у 2020 році рослини пшениці сорту Подолянка сформували 3-5 продуктивних пагони. Довжина головного і одного з бічних пагонів досягала довжини 100 см. Довжина інших бічних пагонів рослин цього сорту була меншою на 20-30 см. Зменшення довжини бічних пагонів обумовила затримка росту верхніх міжвузлів за недостатнього забезпечення водою з ґрунту і високих температур повітря. Нерівномірний розподіл ресурсів в умовах їх дефіциту у фазі колосіння-цвітіння у пшениці сорту Подолянка призвів до зменшення розмірів двох верхніх міжвузлів бічних пагонів на 30-50% порівняно з такими ж міжвузлями головного пагона. Рослини пшениці сортів Дарунок Поділля і Подільська нива також сформували від 3 до 5 продуктивних пагонів. Довжина головного пагону у пшениці цих сортів досягала 80-90 см, однак довжина бічних пагонів була меншою лише на 10-15 см. Затримка росту верхніх міжвузлів бічних пагонів у цих сортів у період посухи була

менш значною порівняно з такою у сорту Подолянка, що дозволило сформувати бічні пагони близькі за параметрами до головного пагона.

Створення запасів фотоасимілятів і води у стеблі пшениці служить важливим їх джерелом для колоса і зернівок у фазі наливу і дозрівання зерна, значення якого зростає в умовах посухи і різкого зменшення площі листової поверхні, пригнічення фотосинтезу, втрати функціональної здатності у прапорцевого листка. Проведені дослідження зміни маси міжвузлів у всіх пагонах впродовж фаз від виходу у трубку до фази воскової стиглості зерна рослин пшениці всіх сортів дозволили встановити, що вона зростала до завершення фази цвітіння і була найбільшою у верхніх міжвузлів. Маса двох верхніх міжвузлів головного і бічних пагонів була значнішою на 30-50% у рослин сортів Дарунок Поділля і Подільська нива порівняно з сортом Подолянка. Маса міжвузля, яке утримувало колос, у всіх сортів була найбільшою і перевищувала масу двох нижніх міжвузлів у 2-3 рази, а масу найближчого до нього міжвузля – на 20-30%. У фазах формування і наливу зерна маса міжвузлів у всіх сортів стрімко знижувалась до фази повної стиглості зерна, що обумовлювалось реутилізацією запасів з соломини до колоса, яку прискорювало старіння листків, деградація фотосинтетичного апарату.

Наростання маси колоса у всіх сортів пшениці відбувалось найшвидше у фазі наливу зерна. Максимальна маса колоса у фазі молочної стиглості зерна у головному пагоні усіх сортів пшениці досягала 3,2-3,5 г. У фазі повної стиглості зерна маса колоса головного пагона пшениці сорту Подільська нива становила 2,0 г, сорту Дарунок Поділля- 2,5 г, сорту Подолянка -1,5 г. Маса колоса бічних пагонів була меншою порівняно з головним пагоном, однак у пшениці сорту Подільська нива два пагони мали масу колоса близько 2,0 г, а ще два-1,3-1,5 г, у сорту Дарунок Поділля маса колоса 2 пагонів становила 2,2-2,5 г, ще двох – близько 2,0 г, у сорту Подолянка – маса колоса двох пагонів близько 1,5 г, і ще двох – 1,0-1,3 г. Усі три сорти пшениці в нестабільних і несприятливих умовах середовища формували найбільшу масу для двох колосів на рослині. Маса інших бічних колосів найзначніше знижувалась у пшениці сорту Подолянка порівняно з сортами Дарунок Поділля і Подільська нива.

Дослідження структури врожаю після дозрівання рослин дозволило встановити, що найбільша маса зерен у колосі була у пшениці сорту Дарунок Поділля, яка складала для головного колосу 1,8 г, маса зерен у бічних колосах у цього сорту була 1,5-1,4 г. У сорту Подільська нива маса зерен у головному колосі становила 1,6 г і зменшувалась у бічних колосах до 1,4-1,0 г. У сорту Подолянка маса зерен у головному колосі досягала 1,4 г, у бічних колосах – 1,3-0,8 г. Найзначніша кількість зерен у колосі була у пшениці сорту Дарунок Поділля і складала у головному колосі 45, а у бічних колосах - 41-37 зерен. У пшениці сорту Подільська нива головний колос мав 38 зерен, а бічні -37-26 зерен, у сорту Подолянка – відповідно 28 і 26-21 зерно. Озерненість колоса бічних пагонів зменшувалась з збільшенням їх порядку. Маса зерна на рослину у пшениці сорту Дарунок Поділля становила 5,3 г,

сорту Подільська нива – 4,0 г, сорту Подолянка -3,2 г, маса зерна на 1 м<sup>2</sup> площі посіву у сорту Дарунок Поділля досягала 791,7 г, у сорту Подільська нива -641,1 г, сорту Подолянка -504,5 г. Окремі рослини пшениці сорту Дарунок Поділля сформували по 135 шт. зернівок на рослину, у сорту Подільська нива – по 105 шт. і сорту Подолянка -78 шт.

Сорти пшениці Дарунок Поділля і Подільська нива виявили вищу продуктивність порівняно з стандартом сортом Подолянка в несприятливих і нестабільних за водозабезпеченням умовах вегетаційного періоду, яка обумовлювалась закладанням більшої кількості зернівок у всіх продуктивних пагонах. Реалізація потенційної продуктивності рослин супроводжувалась накопиченням фотоасимілятів і води у стеблі, які забезпечили колос необхідними ресурсами у фазах формування і наливу зерна. Рівномірний ріст пагонів і їх елементів у пшениці сорту Дарунок Поділля, значне накопичення маси міжвузлів і колоса дозволили цьому сорту сформувати високих врожай навіть за неоптимальних умов середовища. Маса і озерненість головного і бічних колосів у пшениці сорту Дарунок Поділля виявились найбільшими порівняно з сортами Подільська нива і Подолянка. Зменшення висоти рослин пшениці сортів Дарунок Поділля і Подільська нива порівняно з сортом Подолянка не знизило накопичення ресурсів у пагонах, а сприяло більш рівномірному їх розподілу і стимулювало реутилізацію у період формування і наливу зерна. Величина врожаю посіву безпосередньо обумовлювалась продуктивністю окремих пагонів і рослини в цілому.

Аридизація клімату, нерівномірне та недостатнє забезпечення водою рослин пшениці, високі температури повітря у період формування репродуктивних органів, наливу і дозрівання зерна здатні знизити продуктивність окремих сортів і посівів в цілому. Створення і добір сортів з підвищеною здатністю до запасання фотоасимілятів і води у стеблі, розвитку значної кількості продуктивних пагонів, підвищення озерненості колоса дозволить отримувати високі і сталі врожаї пшениці озимої у несприятливих і нестабільних умовах навколишнього середовища.

## **ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТЬ РАЗНЫХ ВИДОВ ДУБА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗОН ИХ ПРОИЗРАСТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

**Н. ЗДИОРУК, Н. ПЛАТОВСКИЙ, Т. РАЛЯ**

*Институт генетики, физиологии и защиты растений Республики Молдова,  
г. Кишинев*

*e-mail: zdioruc-nina@mail.ru*

Исследования особенностей роста саженцев разных видов дуба, а также их устойчивости к факторам стресса, в том числе к жаре и засухе, являются

важной задачей в условиях засушливого климата. Нет сомнения, что эти исследования могут быть ключевыми в контексте разработки лесосеменного районирования и рационального использования насаждений. Данная проблема усугубляется также глобальным потеплением климата на планете. С этой точки зрения древесные растения менее изучены. В последние десятилетия в данной области начали применять метод флуоресценции хлорофилла, который оказался весьма эффективным для определения устойчивости к стрессовым факторам различных видов и генотипов древесных растений, используемых для зелёных насаждений.

С целью определения различий по термоустойчивости и стратегии адаптации к экстремальным температурным воздействиям было исследовано воздействие теплового шока (ТШ) на листья разных видов дуба, собранных из трех зон Республики Молдова: северной, центральной и южной. Для исследований были отобраны листья дуба черешчатого (*Quercus robur*), дуба скального (*Quercus petraea*) и дуба пушистого (*Quercus pubescens*) одного возраста. Они были подвергнуты воздействию ТШ различной дозы, после чего помещены в благоприятные условия для восстановительного процесса (с температурой 24°C, относительной влажностью 85%, освещением 200 люкс, фотопериодом 8 часов свет и 16 часов темнота). ТШ проводили путем погружения листьев в ультратермостат (U-10 Германия) при температуре 50°C в течение 20, 40 и 60 минут.

Устойчивость листьев разных видов дуба к действию ТШ определяли методом РАМ-флуориметрии (РАМ-2100, Германия) по изменению активности Фотосистемы II (ФС II) непосредственно после действия ТШ. А интенсивность восстановительного процесса – по степени восстановления активности ФС II на 3-й, 5-й и 10-й день после ТШ. Об активности ФС II судили по квантовому выходу (Yield). Установлено, что на протяжении первых 5-ти дней, активность ФС II листьев контрольных образцов всех видов дуба была практически одинакова (Yield ~0,7) независимо от регионов произрастания деревьев.

Воздействие ТШ на листья опытных образцов приводит, в целом, к снижению активности ФС II. При этом снижение активности зависит от вида, региона произрастания деревьев и дозы ТШ.

Установлено, что в северных регионах Молдовы наиболее чувствительными к тепловому стрессу оказались листья *Q. pubescens* (Yield ~0,2), среднюю чувствительность проявляют растения *Q. petraea* (Yield ~0,3) и самые устойчивые к ТШ – листья *Q. robur* (Yield ~0,4) при экспозиции различных доз ТШ.

В центральных регионах Молдовы наиболее чувствительными к действию ТШ оказались растения *Q. robur* (Yield ~0,15), средней чувствительностью обладают растения *Q. pubescens* (Yield ~0,30) и самые устойчивые – растения *Q. petraea* (Yield ~0,35) при экспозиции различных доз ТШ.

Среди экспериментальных растений, взятых из южных регионов, наиболее чувствительные к тепловому стрессу – растения *Q. petraea* (Yield ~0,15) и *Q. pubescens* (Yield ~0,15), менее чувствительные – растения *Q. robur* (Yield ~0,25).

Определение активности ФС II листьев разных видов дуба в послестрессовый период на 3-й, 5-й и 10-й день продемонстрировало разную интенсивность восстановительного процесса. Так, среди экспериментальных растений, взятых из северных регионов страны, наибольшей интенсивностью восстановления ФС II к 5-му дню обладают растения *Q. petraea* при экспозиции дозы 20 минут (Yield ~0,42) и 40 минут (Yield ~0,32). Меньшей интенсивностью восстановительного процесса обладают растения *Q. robur* (Yield ~0,02 и 0,01 соответственно увеличению дозы) и *Q. pubescens* (Yield ~0,03 и 0 соответственно увеличению дозы).

У растений из центральных районов Молдовы восстановление ФС II более активно проходит у *Q. robur* (Yield ~0,32) при экспозиции дозы 20 и 40 минут (Yield ~0,03), и убывает у растений *Q. petraea* (Yield ~0,1-0) и *Q. pubescens* (Yield ~0,07-0) при экспозиции всех доз.

Среди растений, произрастающих на юге, способны к более интенсивному восстановлению ФС II растения *Q. petraea* (Yield ~0,25) при дозе 20 минут и (Yield ~0,05) при дозе 40 минут. Меньшей восстановительной способностью ФС II обладают растения *Q. pubescens* (Yield ~0,07-0 соответственно увеличению дозы) и растения *Q. robur* (Yield ~0,01-0,0 соответственно увеличению дозы).

В заключение отметим, что метод флуориметрии может быть использован для оценки термотолерантности лесных и культурных видов растений и для оценки неспецифических реакций растений, вызванных действием различных стрессоров.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы „20.80009.7007.07” Определение параметров, характеризующих устойчивость растений с разным уровнем организации к действию экстремальных температур с целью уменьшения влияния климатических изменений», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

## **СЕЛЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ У *SESAMUM INDICUM* L. В ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ ФИЗИОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**Л. КИСНИЧАН, Т. ЖЕЛЕЗНЯК, З. ВОРНИКУ, И. ИВАНЦОВА**

*Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția Plantelor, Chișinău, R. Moldova*

Кунжут (*Sesamum indicum* L.) является видом с древнейшей историей выращивания в мире, а признание его в качестве масличного и лекарственного растения известно более 5000 лет назад. Растение родом из Африки, но культивируется с давних пор в Индии, странах Среднего Востока, Америке.

Мировые площади под кунжутом превышают 7 млн га и ежегодно увеличиваются за счет продвижения на север, в неспецифических для его

выращивания странах. Ежегодно мировое производство составляет около 7,1 миллион тон семян кунжута.

Последние 20 лет кунжут был всесторонне изучен и укрепил свои позиции благодаря своему богатому химическому составу и действию на человеческий организм. В семенах кунжута содержится масла до 65% (сезамол и сезамолин), белки, витамины В, D, E, F, фитостерины, сложные эфиры, спирты, углеводы, пищевые волокна, сахара, минеральные вещества как – Ca, Fe, Mg, P, Cu, Zn.

Неочищенные семена кунжута обладает мощными антиоксидантными свойствами благодаря сезамину, который снижает уровень холестерина в крови, предотвращает преждевременное старение клеток и тканей, улучшает состояние ногтей и волос, а также является хорошей профилактикой различных заболеваний.

Они, в своем составе имеют большое количество кальция, что способствует укреплению костной ткани и суставов, а богатый состав витаминов и минералов, способствуют нормализации обменных процессов в организме и поддержанию жизненного тонуса, укреплению иммунитета и мышечной системы, оказывает благоприятное влияние на зрение и состояние сосудов.

Нами были проведены интродукционные работы, которые показали, что данный вид вполне может произрастать и образовывать полноценную продукцию зрелых семян в почвенно-климатических условиях нашего региона.

Первоначальный образец семян был привезен из Индии, а полученные из него растения требовали такие же условия для произрастания, особенно температуру. Другие испытанные образцы кунжута, были приобретены в Болгарии, имеющие более близкие условия произрастания с нашими.

Все образцы были вовлечены в селекционный процесс, скрещены между собой. Полученный материал после скрещиваний был высеян полностью, для оценки по самому важному признаку «длина вегетационного периода» а также компонентов продуктивности растений.

На первом же этапе был проведен негативный отбор по признаку «длина вегетационного периода», т.е. были выбракованы все формы, созревающие более чем через 145 и более дней.

Немаловажным признаком для кунжута оказался и период от посева и до полных всходов. Бывают годы, когда лабораторная всхожесть равна 100%-ам, а полевая 3-4%, хотя были соблюдены все остальные условия как влажность почвы и температура не менее 25<sup>0</sup>С. Поэтому те формы, которые проявляли такие признаки как «трудные всходы», тоже были отбракованы, как непригодные для выращивания в качестве новых сортов.

После 6-ти лет отборов нами, была отселектирована форма, отвечающая первоначальным требованиям к сорту. По истечению 5-ти лет (2005 году) тестирования в различных испытаниях был зарегистрирован в Государственный каталог сорт «Деличиу», которым пользуются до сих пор молдавские фермеры.

Данный сорт отличается от своих прародителей, с которыми сравнивался в испытаниях такими характеристиками: однолетнее травянистое теплолюбивое растение. Средняя высота растений составила 1,0-1,7 метра. Количество ветвей на основном стебле 3-5. Корневая система стержневая с большим количеством боковых корней, углубляющаяся в почву на глубину до 1 метра. Стебель прямостоячий на котором располагаются опушенные листья продолговатой формы. Цветки крупные трубчатые, розового цвета, расположенные в листовых пазухах. Продолжительность цветения растений до 25 дней, а одного цветка всего сутки, когда и происходит самоопыление. Плод образовавшейся после оплодотворения является цилиндрически – четырехгранной коробочкой, (до 340 шт./ на одном растении) размером 4-5 см. В одной коробочке формируется от 80 до 90 семян, вес которых составляет примерно 2,1-2,3 грамма. Средний урожай семян по многолетним данным, составил 1,2-1,5т/га, масличность 55,4% Продолжительность вегетационного периода – 135-140 дней. Данный сорт созревает неравномерно и довольно продолжительно, нижние коробочки высыплются, верхние часть цветет и лишь средние 10-12 пар коробочек достаточно созрели и пригодны для уборки.

Работа по селекции и созданию новых сортов продолжилась для получения сортов с нераскрывающимися коробочками при созревании, одновременного созревания коробочек на растении, более раннеспелых и урожайных. Методом многократного отбора, отселектирован другой сорт, который сейчас проходит конкурсное испытание и качественно отличается от зарегистрированного.

Высота центрального стебля до 125-127см, что облегчит механизированный сбор и уменьшает количество цветущих верхушек при уборке. Боковых веточек на растении до 5-ти, коробочек на одном растении от 315 до 340 единиц, раскрываемость которых средняя, масса семян с одного растения – 31-34 г, отдельные растения способны формировать массу семян до 45-55 г. а потенциальная продукция от 1,4 1,8т/га, масличность 60,3%. Масса 1000 составляет в среднем по годам семян до 2,3-2.5гр. Продолжительность вегетационного периода – 132-137 дней в зависимости от погодных условий.

Таким образом в результате селекции успешно внедрена в с/х производство культура кунжута, которую можно использовать для получения ароматного вкусного, масла, так и в качестве натуральной пищевой добавки содержащая кальций, железо, цинк, большое количества витаминов и минералов.



# ВИДІЛЕННЯ СЕРЕД БЕКРОСІВ БАГАТОВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДЖЕРЕЛ СТІЙКІСТІ ПРОТИ ГРИБА *FUSARIUM SP.* В ПОЄДНАННІ З ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

**В.С. КОВАЛЬ**

*Інститут картоплярства НААНУ, смт Немішаєве*

*e-mail: vitok1995ok@gmail.com*

*Ключові слова:* картопля, бекроси багатовидових гібридів, джерела стійкості, фузаріоз, господарсько – цінні показники.

Викладено результати дослідження щодо оцінки стійкості бекросів багатовидових гібридів проти сухої фузаріозної гнилі. Виділені зразки характеризуються резистентністю до хвороби та високим проявом інших господарсько – цінних ознак.

Збудниками сухої фузаріозної гнилі картоплі є гриби роду *Fusarium* родини *Tuberculariaceae*, які проникають у бульби, через травми отримані механічно та ґрунтовими шкідниками. Дане захворювання є одним з найбільш шкочинних і поширених хвороб картоплі та є рановим патогеном [1].

Численні дослідження стверджують, що втрати від сухої фузаріозної гнилі при зберіганні в оптимальних умовах можуть скласти 7,0 – 23,7%, при підвищеній температурі та вологості до 50% [2].

В умовах України в патосистемі рослина – господар – патоген основну роль відіграють види *F. solani*, *F. sambucinum*, *F. oxysporum* [2]. Враховуючи відсутність в межах *S. tuberosum* ефективних генів контролю ознаки єдиним шляхом створення стійких сортів є інтрогресія у них цінних генів диких і культурних видів [3,4].

Дослідження було проведене впродовж 2019-2020 років. У вивчення було залучено 135 бекросів міжвидових гібридів розсадника поглибленого вивчення, створених в лабораторії генетичних ресурсів ІК НААН.

Пошук джерел стійкості проти сухої фузаріозної гнилі проводився шляхом штучного зараження бульб інокулюмом гриба *Fusarium sp.*. Прояв стійкості визначали за дев'яти бальною шкалою, де: 1 бал – стійкість дуже низька (уражено більше 75% тканини бульби), 9 балів – стійкість дуже висока (симптоми хвороб відсутні) [5].

Серед оціненого матеріалу спостерігається поліморфізм прояву ознаки. 68% матеріалу характеризувалась низькою стійкістю проти патогена та 21% зразків мали середню стійкість.

Частка генотипів зі стійкістю проти гриба *Fusarium sp.* вище семи балів сягала 11%, а 4% з них характеризувались стійкістю 8-9 балів. Гібриди 12.24/6, 12.10/41, 13.62/78, 15.10/8, 15.10/14, 15.24/17, 15.32/44, 15.32/55, 15.36/22 є найбільш перспективними для використання у практичній селекції за даною ознакою.

Всі виділені зразки поєднують резистентність проти хвороби з високим

проявом інших господарсько-цінних показників. Потрібно відмітити бекроси 12.24/6, 12.10/41, 15.24/17, 15.32/55, які характеризуються підвищеною урожайністю в межах від 608,0 до 1483,0 г/кущ. У гібридів 12.24/6, 12.10/41, 15.24/17 урожай сформований завдяки великобульбовості, який сягав від 118,0 до 136,0 г. У бекросів 15.24/17 та 15.32/44 вміст крохмалю в бульбах сягав 19,0% та 19,8%.

*Висновки.* Під час дослідження за період з 2019 по 2020 рік серед оціненого матеріалу виділено 42 зразки зі стійкістю вище семи балів проти сухої фузаріозної гнилі. Окрім підвищеної стійкості проти патогена виділені бекроси характеризувались продуктивністю на рівні або вище сортів-стандартів, а також поєднанням кількох господарсько-цінних ознак.

#### **Література**

1. Михальчик, В. Т. Защита картофеля от фузариозной гнили. Москва: Научн. тр НШИКХ. 1982. Вып. 5. С. 49-50.
2. Иванюк В.Г., Банадысев С.А., Журомский Г.К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск: РУП БНИИК. 2003. 525с.
3. Капса Э. Современное состояние и перспективы развития картофелеводства в Польше. Минск: Ураджай. 1988. С. 14-23.
4. Кляйнхемпель Д. Состояние и развитие картофелеводства в ГДР. Минск: Ураджа. 1988. С. 238-330.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве: УААН, Інститут картоплярства, 2002. 182 с.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**Л.В. КОЗЛОВА**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС  
НААНУ, м. Мелітополь*

Застосування краплинного зрошення в інтенсивній технології вирощування плодкових культур одночасно із ущільненими схемами садіння, малооб'ємними кронами, високопродуктивними сортами є дієвим агрозаходом для реалізації потенціалу черешні в південних регіонах. Водночас, впровадження нових технологій вирощування цієї культури в посушливих умовах півдня України стримується дефіцитом водних ресурсів та їх високою вартістю, що в свою чергу вимагає застосування ресурсощадних підходів при вирощуванні черешні за краплинного зрошення.

Враховуючі сучасні вимоги до технологічного процесу краплинного зрошення кісточкових культур, в МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН

розроблено ресурсозберігаючі режими краплинного зрошення черешні. Дослідження проводилися упродовж 2016-2018 рр. в насадженнях черешні сорту Крупноплідна 2015 р. садіння зі схемою розміщення дерев 5 x 3 м. Схемою досліду було передбачено варіанти з призначенням поливів за рівнем предполивної вологості 70% та 80% НВ, яка визначалась гравіметричним методом та варіанти з розрахунковим методом визначення поливного режиму при 110%, 90% та 70% різниці між розрахунковою випаровуваністю ( $E_0$ ) та кількістю опадів ( $O$ ). Для встановлення ресурсозберігаючого режиму зрошення порівнювалася величина фактичного сумарного водоспоживання, яка визначалася за рівнянням водного балансу, з розрахунковою випаровуваністю на основі метеорологічних факторів.

Проведені дослідження показали що, показник сумарного водоспоживання черешні у середньому на варіантах з РПВГ 70% НВ та 80% НВ склав 3401 та 3478 м<sup>3</sup>/га. До цих значень наближені й параметри сумарного водоспоживання за розрахункового способу призначенням поливів при 90 та 70% ( $E_0 - O$ ) – 3489 та 3387 м<sup>3</sup>/га відповідно. Призначення поливів при 110% ( $E_0 - O$ ) зумовило найбільші його показники – 3609 м<sup>3</sup>/га. Порівняння фактичного сумарного водоспоживання черешні з розрахунковою випаровуваністю показало тісну прямопропорційну залежність при  $r = 0,81$ .

Аналіз парної залежності показав тісну кореляційну залежність між показниками фактичного сумарного водоспоживання з розрахунковою випаровуваністю ( $x$ ):  $y = 1,37x - 6,82$  ( $R^2 = 0,81$ ,  $S_{yx} = 5,1$  мм) Установлено, що показники сумарного водоспоживання визначенні розрахунковим методом збільшувались від фактичних значень на 11-24% у першу половину вегетації. У другу половину вегетації розрахункова величина сумарного водоспоживання, також збільшувалась порівняно з фактичними даними, але різниця не перевищувала 7-10%.

Для більш точного визначення сумарного випаровування розрахунковий спосіб потребує коригування коефіцієнтами, які враховують біологічні особливості дерев яблуні. В наших дослідженнях проведено математично-порівняльний аналіз величини сумарного випаровування в інтенсивних насадженнях черешні на чорноземі південному легкосуглинковому в шарі 0,6 м, визначеного гравіметричним методом, з величиною, розрахованою як різниця між розрахунковою випаровуваністю ( $E_0$ ) та кількістю опадів ( $O$ ): 110, 90, 70% ( $E_0 - O$ ). При використанні рівняння отримано теоретичні величини норми поливу інтенсивних насаджень черешні, які суттєво не відрізнялися від фактичних значень. Так, наприклад, відхилення норм поливу, визначених термостатно-ваговим методом за РПВГ 70% НВ та на варіанті 90% ( $E_0 - O$ ), взагалі не перевищували 3-9%.

Таким чином, визначено доцільність використання таких агрокліматичних показників як розрахункова випаровуваність ( $E_0$ ) та кількість опадів ( $O$ ) для визначення поливного режиму, що дозволяє знизити витрати матеріальних, енергетичних та трудових ресурсів на 21–70% порівняно до традиційного методу призначення поливів.

Для більш точного визначення сумарного водоспоживання молодих дерев черешні вищенаведений спосіб потребує коригування коефіцієнтами, які враховують біологічні особливості дерев. У наших дослідженнях проведено математично-порівняльний аналіз величини сумарного водоспоживання в інтенсивних насадженнях черешні на чорноземі південному легкосуглинковому в шарі 0,6 м, визначеного гравіметричним методом, з величинами, розрахованими як різниця між розрахунковою випаровуваністю ( $E_0$ ) та кількістю опадів. Так, наприклад, відхилення норм поливу, визначених термостатно-ваговим методом та на варіанті 70% та 90% ( $E_0 - O$ ), не перевищували 15%. Зрошувальна норма при цьому в середньому становила 401–691 м<sup>3</sup>/га. Найбільша зрошувальна норма – за розрахункового способу призначення поливу при 110% ( $E_0 - O$ ) – 885 м<sup>3</sup>/га.

Слід відмітити, що протягом досліджень більшу частину поливів проведено у серпні, коли відмічено найбільш напружені погодні умови. Тобто, для визначення сумарного випаровування розрахунковим методом для оперативного призначення строків та норм поливів молодих інтенсивних насаджень черешні, можна використовувати такі агрометеорологічні показники: випаровуваність, яка включає у собі середньодобову температуру °С та відносну вологість повітря г, та кількість опадів за певний проміжок часу.

Призначення поливів за розрахунковим методом при 70-90% від балансу розрахункової випаровуваності ( $E_0$ ) та кількості опадів ( $O$ ) дозволяє підтримувати вологість ґрунту на рівні 70-80% НВ за відсутності зайвих витрат води та рекомендується, як альтернатива поливам, призначеним за термостатно-ваговим методом для молодих насаджень черешні Південного Степу України на рівнинних територіях, де поправками на поверхневий стік можна знехтувати. Окрім цього використання агрокліматичних показників як дозволяє знизити витрати матеріальних, енергетичних та трудових ресурсів на 21–70% порівняно до традиційного методу призначення поливів.

## **ПОШУК НОСІЇВ РЕКОМБІНАНТНОГО ПЛЕЧА 1RS В ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ**

**Н.О. КОЗУБ<sup>1,2</sup>, І.О. СОЗІНОВ<sup>1</sup>, Г.Я. БІДНИК<sup>1,2</sup>, О.І. СОЗІНОВА<sup>1,2</sup>,  
Н.О. ДЕМ'ЯНОВА<sup>1,2</sup>, А.В. КАРЕЛОВ<sup>1,2</sup>, Я.Б. БЛЮМ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут захисту рослин НААНУ, м. Київ

e-mail: [natalkozub@gmail.com](mailto:natalkozub@gmail.com);

<sup>2</sup>ДУ “Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України”, м. Київ

Серед найбільш широко поширених та найбільш успішних інтрогресій серед комерційних сортів є центричні пшенично-житні транслокації з участю плеча 1RS: 1BL.1RS та 1AL.1RS [1, 2]. Важливим чинником широкого розповсюдження сортів з транслокацією 1BL.1RS, вочевидь є наявність на плечі 1RS генів стійкості до збудників хвороб пшениці. Метою роботи було

дослідження генетичної структури гібридної популяції пшениці для відпрацювання методу створення генотипів пшениці з рекомбінантними плечима 1RS у складі пшенично-житніх транслокацій на основі гібридних популяцій, що пересіваються.

Проведено аналіз вибірок окремих зернівок F<sub>5</sub> гібридної популяції від схрещення сортів пшениці м'якої озимої з різними пшенично-житніми транслокаціями – 1AL/1RS типу Amigo та 1BL/1RS типу Кавказ, що несуть відповідні гени стійкості до збудників хвороб, за допомогою електрофорезу аналізу спирторозчинних білків зерна в кислих умовах [3] та електрофорезу в присутності додецилсульфату натрію за Лемлі [4]. Досліджувані популяції було закладено висівом зерен F<sub>2</sub> від відповідних схрещень та пересівом насінневого потомства протягом ще двох років до одержання насінневого потомства популяції рослин F<sub>4</sub> (зерно F<sub>5</sub>). Вивчали наступні гібридні популяції: Смуглянка х Б16, Б16 х Смуглянка, М67 х Колумбія, Б16 х Смуглянка.

Визначено генетичну структуру популяцій покоління F<sub>4-5</sub> від схрещення сортів пшениці м'якої озимої з різними пшенично-житніми транслокаціями – 1AL.1RS типу Amigo та 1BL.1RS типу Кавказ за маркерними локусами *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-R1 (Sec-1)*, *Sec-N*, що розмішений на відстані біля 10–20 сМ дистально від останнього [5, 6], у складі транслокацій. Частота носіїв одночасно двох транслокацій становила від 3,3% до 18,0%. Частота генотипів з однією ідентифікованою рекомбінантною 1RS складала від 5,7% до 30,5%. Найбільшу частоту генотипів з рекомбінантними 1RS виявлено в популяції Миронівська 67 х Колумбія. Популяції різного напрямку схрещення відрізнялись за переважаючим класом рекомбінантів замаркованих алелями локусу *Sec-1*. Серед досліджених популяцій найбільш перспективною для відбору рекомбінантних транслокацій з новими поєднаннями генів стійкості проти збудників хвороб і шкідників є Миронівська 67 х Колумбія.

### Література

1. Schlegel R. Current list of wheats with rye and alien introgression. 2016. V. 05–16, P. 1–18. URL: <http://www.rye-gene-map.de/rye-introgression>
2. Rabinovich S.V. Importance of wheat-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. Euphytica. 1998. Vol. 100, № 1–3. P. 323–340.
3. Kozub N.A., Sozinov I.A., Sobko T.A. et al. Variation at storage protein loci in winter common wheat cultivars of the Central Forest-Steppe of Ukraine, Cytology and Genetics. 2009. Vol. 43. no. 1. P. 55–62.
4. Laemmli U.K., Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature. 1970. Vol. 227, no. 5259. P. 680–685.
5. Kozub N.A., Motsnyi I.I., Sozinov I.A., Blume Ya.B. et al. Mapping a new secalin locus on the rye 1RS arm. Cytol. Genet. 2014. Vol. 48, № 4. P. 203–207.
6. Kozub N., Sozinov I., Karelov A., Bidnyk H. et al. Studying recombination between the 1RS arms from the rye Petkus and Insave involved in the 1BL.1RS and 1AL.1RS translocations using storage protein loci as genetic markers. Cytol. Genet. 2018. Vol. 52, № 6. P. 440–447.

## ОЗНАКИ ПРОДУКТИВНОСТІ У МУТАНТІВ ЗА ЛОКУСОМ *Gli-B1* ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ

Н.О. КОЗУБ<sup>1,2</sup>, І.О. СОЗІНОВ<sup>1</sup>, Г.Я. БІДНИК<sup>1,2</sup>, О.І. СОЗІНОВА<sup>1,2</sup>,  
Н.О. ДЕМ'ЯНОВА<sup>1,2</sup>, А.В. КАРЕЛОВ<sup>1,2</sup>, Я.Б. БЛЮМ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут захисту рослин НААНУ, м. Київ

e-mail: natalkozub@gmail.com;

<sup>2</sup>ДУ "Інститут харчової біотехнології і геноміки НАН України", м. Київ

У м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L., AABBDD) та споріднених видів основні гліадинові локуси містять кластери тісно зчеплених генів, що кодують відповідні блоки білків. У локусах *Gli-A1*, *Gli-B1*, *Gli-D1* знаходяться гени □□□□-гліадинів, а також ген □□гліадина [1, 2]. Характерною особливістю локусів запасних білків є високий поліморфізм, проте різні алелі зустрічаються з різною частотою в групах сортів різного походження [3, 4]. Серед українських озимих сортів пшениці м'якої найбільш частим алелем локусу *Gli-B1* є *Gli-B1b* [5]. Нами створено лінії на основі сорту Безоста 1 з мутаціями алеля *Gli-B1b* [6]. Метою даної роботи було дослідження ознак продуктивності таких ліній.

Матеріалом дослідження були лінія D4, створена д.б.н. М.М. Копусем на основі сорту Безоста 1 [7], та мутанти на основі D4. Лінія D4 має алель *Gli-B1b* та відрізняється від сорту Безоста 1 наявністю алеля *Gli-D1j*. У гліадинових спектрах досліджуваних мутантів за алелем *Gli-B1* відсутні певні гліадинові компоненти. У лінії D4-0w в відсутній мажорний □-гліадин з найнижчою рухомістю на електрофореграмі в кислому середовищі серед компонентів, кодованих алелем *Gli-B1b*, але присутні мінорний □-гліадин з більшою рухомістю і □-гліадин. Дану мутацію було індуковано гамма-опроміненням сухих зерен F<sub>1</sub>. У спонтанного мутанта D4-0g у гліадиновому спектрі відсутній □-гліадин і мінорний □□гліадин, кодовані *Gli-B1b*. Досліджувані лінії вирощували на дослідній ділянці (с. Гатне, Київ. обл.) 1,2-м рядами з 5 повтореннями, що чергувались. З кожного ряду відбирали по 7 колосів, що складало сумарно по 35 колосів кожної лінії. Аналізували наступні ознаки продуктивності: кількість колосків в колосі, кількість зерен з колоса, маса зерна з колоса та похідні ознаки – маса зернівки, кількість та маса зерен з колоска. Істотність відмінностей визначали за допомогою критерія Стьюдента.

Обидва мутанти мали меншу кількість колосків у колосі, ніж у лінії D4. Мутантна лінія D4-0g з відсутністю □-гліадина і мінорного □□гліадина не відрізнялась від лінії D4 за рештою досліджуваних ознак продуктивності. В той же час, лінія D4-0w з відсутністю експресії мажорного □□гліадина мала істотно нижчі значення маси зерна з колоса і з колоска та кількості зерен з колоса і колоска, ніж лінія D4 ( $P < 0,001$ ). У цього мутанта ці ознаки біли нижчими на 15-18,5%, порівняно з вихідною лінією. D4-0w та D4 не відрізнялись за масою зернівки. Отже, у мутанта D4-0w спостерігалась знижена озерненість колоса, тоді як мутація за відсутністю □-гліадина і

мінорного □□гліадин не призводила до зниження озерненості. Такі відмінності у прояві мутацій даного алеля, можуть пояснюватись більшим розміром делеції у D4-0w, що захопила ділянку з генами, які визначають озерненість. Крім того, лінія D4-0w є результатом відбору індукованої гамма-опроміненням мутації, тому така часткова стерильність може бути викликана мутаціями в інших локусах. Для більш точного дослідження ефекту мутації, що привела до відсутності мажорного □-гліадин, на кількісні ознаки, необхідно провести беккросування мутантної лінії лінією D4, що чергується з маркерним добром за присутністю мутації.

### **Література**

1. Shewry P.R., Halford, N.G. Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. *J. Exp. Bot.* 2002. Vol. 53, no 370. P. 947–958. DOI: 10.1093/jexbot/53.370.947.
2. Anderson, O. Dong, L., Huo N., Gu Y. A new class of wheat gliadin genes and proteins. *PLoS ONE.* 2012. Vol. 7. e52139. DOI:10.1371/journal.pone.0052139.
3. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. М.: Наука, 1985. 272 с.
4. Metakovsky E., Melnik V., Rodriguez-Quijano M., Upelniek V., Carrillo J.M. A catalog of gliadin alleles: Polymorphism of 20th-century common wheat germplasm, *The Crop Journal.* 2018. Vol. 6, Issue 6. P. 628–641. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2018.02.003>.
5. Kozub N.A., Sozinov I.A., Karelov A.V., Blume Ya.B., Sozinov A.A. Diversity of Ukrainian winter common wheat varieties with respect to storage protein loci and molecular markers for disease resistance genes, *Cytol Genet.* 2017. Vol. 51, no. 2. P. 117–129. DOI: 10.3103/S0095452717020050.
6. Козуб Н.О., Созінов І.О., Бідник Г.Я, Дем`янова Н.О., Созінова О.І., Карелов А.В., Блюм Я.Б. Мутанти за гліадиновими локусами на основі сорту пшениці м'якої Безоста 1. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2019. Т. 24. С. 109–114 DOI: 10.7124/FEEO.v24.1088.
7. Копусь М.М. О естественной географии глиадиновых аллелей у озимой мягкой пшеницы. *Селекция и семеноводство.* 1994. № 5. С. 9–14.

## **ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ**

**Ю.В. КОЛОШКО, Д.С. ЖЕЛОБКОВА**

*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

Сучасне сільське господарство використовує значну кількість агрохімікатів. Зростаючи світові потреби у продовольстві спонукають до збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

В Україні, де сільське господарство займає важливе місце у національній економіці, однією з превалюючих галузей є рослинництво.

Важливим елементом отримання задовільного рівня врожаю у рослинництві є раціональне використання пестицидів. В Україні дозволено близько 300 видів пестицидів. 12 українських хімічних підприємств виробляють менше 2 тисяч тон пестицидів на рік, а 70-80% пестицидів, які реалізуються у нашій країні, є ввезеними. На український ринок агрохімічну продукцію постачають більше 30 компаній: Bayer, Syngenta, Basf, Monsanto тощо.

До складу пестицидів входять фосфорорганічні та хлорорганічні сполуки, карбамати та різні похідні речовини. Пестициди виступають важливим чинником як безпосереднього, так і опосередкованого впливу на людину.

Так, зазвичай усі методи зберігання, перероблення і готування продуктів сприяють зменшенню залишків пестицидів у їжі. Надходження з їжею гранично допустимих залишків пестицидів здебільшого не призводить до гострих отруєнь, а проявляється хронічними захворюваннями із слабо вираженою етіологією або безсимптомно.

У той же час безпосередній контакт з препаратами пестицидів є причиною гострих отруєнь і загибелі людей. Критеріями токсичності пестицидів є величина токсичних і смертельних доз за різними способами надходження до організму – через шкіру, легені або шлунково-кишковий тракт. Окрім гострої токсичності пестицидів, особливо жорсткі вимоги ставлять до можливих віддалених наслідків для людини, тварин та іншої біоти, оскільки під час оброблення рослин 99-99,9% внесених пестицидів потрапляє у ґрунт, водойми, атмосферу.

Захист людини від шкідливого впливу пестицидів ефективно забезпечують гігієнічні нормативи і регламенти. У разі недотримання їх може виникати гострі й хронічні отруєння та інші проблеми із здоров'ям.

Так, використання пестицидів, зокрема, хімічне оброблення полів, негативно впливає на людину. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, у світі щорічно реєструється понад 1,5 млн. випадків отруєнь людей пестицидами та агрохімікатами. У своїй діяльності аграрні підприємства дотримуються вимог Державних санітарних правил «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» [1].

Слід відмітити, що головною умовою забезпечення безпеки людей та довкілля від забруднення пестицидами є суворе дотримання інструкцій з охорони праці під час зберігання та використання пестицидів, а також методичних вказівок щодо застосування окремих препаратів.

Основні моменти, на які мають звернути увагу особи, що працюють з пестицидами, викладені нижче.

Так усі роботи, пов'язані з використанням пестицидів, виконують під керуванням спеціаліста із захисту рослин. При цьому відповідальність за стан охорони праці покладається на керівників сільгоспгосподарств. Безпосередніх організаторів робіт із захисту рослин добирають з осіб, що мають досвід роботи і спеціальну освіту. Щороку перед початком робіт із захисту рослин усі особи, що зайняті у них, проходять навчання та інструктаж з питань охорони праці та обов'язковий медичний огляд.



Особи, діяльність яких пов'язана з транспортуванням, зберіганням та застосуванням пестицидів та агрохімікатів і торгівлею ними, повинні мати допуск (посвідчення) на право роботи із зазначеними засобами. До усіх видів робіт з пестицидами робітники залучаються за належно оформленим нарядом. Вказані роботи, у тому числі дії з протруєним насіннєвим матеріалом, обов'язково реєструються у спеціальних журналах.

Усі роботи з пестицидами і мінеральними добривами повинні бути максимально механізовані. У кожного працівника повинні бути засоби індивідуального захисту для очей та рук (протигаз, респіратор, захисні окуляри, рукавички тощо) та комплект спецодягу, спецвзуття, що закріплюється за ним на весь період робіт. Зберігати засоби індивідуального захисту потрібно у індивідуальних шафах у приміщенні, ізольованому від хімікатів, продуктів, кормів.

Вибір засобів індивідуального захисту здійснюється з урахування властивостей пестицидів і мінеральних добрив, умов праці та особистих даних працівника. Усі засоби індивідуального захисту потрібно зберігати у спеціально відведених приміщеннях у окремих персональних шафах. На підприємствах забезпечення засобами індивідуального захисту здійснюється за рахунок господарства чи підприємства [2]. Керівництво господарства чи підприємства має забезпечувати збереження, прання, чищення, знезараження і ремонт спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту, а застосування індивідуального захисту має відповідати виду робіт.

Слід відміти також необхідність дотримання чіткої послідовності при зніманні засобів індивідуального захисту: не знімаючи, спочатку очистити засоби захисту рук, гумові рукавички, промити їх у вапняному молоці, потім у чистій воді та ретельно обтрусити, після чого зняти окуляри та респіратор, чоботи й комбінезон, знову очистити засоби захисту рук і зняти їх.

У зоні роботи з пестицидами повинні бути наявними місця для відпочинку та приймання їжі, бачки з питною водою, рукомийник і медична аптечка. Самі місця повинні розміщуватись не ближче ніж 200 м від межі застосування пестицидів з підвітряного боку.

Працівникам слід суворо дотримуватись вимог безпеки під час таких операцій:

- зберігання і видача отруйних речовин;
- навантажувально-розвантажувальні роботи і транспортування;
- приготування робочих розчинів, отруйних приманок;
- протруєння насіння;
- внесення протруєного насіння у ґрунт;
- оброблення культурних насаджень;
- фумігація приміщень, ємностей і ґрунту;
- знезаражування техніки, інвентарю, засобів індивідуального захисту.

Працівники повинні бути ознайомлені керівником робіт з характеристикою хімікату, особливостями його дії на організм людини і навколишнє середовище, заходами безпеки, правилами охорони та гігієни праці.

Також керівник робіт проводить інструктаж з охорони праці, ознайомлює працівників із правилами надання домедичної допомоги, стежить за станом і самопочуттям працівників, вживати відповідних заходів під час перших скарг щодо стану здоров'я [3].

Роботи з пестицидами рекомендовано проводити у ранкові (до 10) і вечірні години. Тривалість робочого дня під час роботи з токсичними пестицидами: 1 і 2 класів небезпеки повинна складати 4 години (з доопрацюванням протягом 2 годин на роботах, які не пов'язані з пестицидами); 3 і 4 класів небезпеки – 6 годин. Після роботи з пестицидами потрібно прийняти душ.

Необхідно також дотримуватись строків безпечного виходу людей на площі, які оброблені пестицидами: під час проведення ручних робіт – 7 днів, під час проведення механізованих робіт – 3 дні.

Заборонено вживати їжу на робочих місцях. Це можна робити тільки в спеціально відведених місцях на відстані не менше ніж 200 м від місця роботи з навітряного боку. Перед уживанням їжі потрібно ретельно мити руки з милом, полоскати рот і горло. Для осіб, що працюють з пестицидами бажано, щоб їжа була повноцінною за складом і містила продукти з обволікаючими властивостями, які зменшують подразнювальну дію хімічних сполук. небажано вживати жири, тому що вони сприяють всмоктуванню отруйних речовин слизовою оболонкою шлунка. У свою чергу, молоко і молочні продукти дуже корисні, але їх заборонено вживати під час роботи з препаратами групи міді. Не рекомендовано вживати надто солону їжу, яка затримує в організмі рідину, а разом з нею й отруйні речовини. Категорично заборонено під час роботи або безпосередньо перед її початком вживати алкогольні напої, тому що вони посилюють токсичну дію отруйних речовин.

### **Література**

1. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. ЗАТВЕРДЖЕНО Наказом Міністерства охорони здоров'я України 03.08.1998 № 1. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001282-98#Text>
2. Охорона праці під час роботи з пестицидами. URL: <https://propozitsiya.com/ua/ohorona-praci-pid-chas-roboti-z-pesticidami>.
3. Охорона праці і пожежна небезпека. URL: <https://oppb.com.ua/news/yak-bezpechno-bez-shkody-dlya-zdorovya-vykonuvaty-roboty-povyazani-iz-zastosuvannyam-pestycydiv>.

# ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

**В.В. КОРЕНЬ, Т.К. КОСТЮКЄВИЧ**

*Одеський державний екологічний університет, Україна*

Кукурудза – одна з найпоширеніших і важливих сільськогосподарських культур в світі. У світовому землеробстві, в тому числі і в Україні, кукурудзу використовують як універсальну культуру – на корм худобі (стебла і качани), для продовольчих і технічних потреб – виробництво круп і борошна, харчового крохмалю і рослинного масла. Кукурудза залишається основним джерелом їжі в багатьох куточках світу. У всьому світі близько 116 мільйонів тон кукурудзи використовується для споживання людиною.

Можливість використання кукурудзи в якості найважливішого об'єкту землеробської культури в різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах, свідчить про здатність успішно адаптуватися до значних коливань і різним сполученням життєвих факторів. Ці фактори визначаються насамперед реакцією рослини на вплив таких чинників, як вода, температура ґрунту і повітря, кислотність ґрунту і забезпеченість її необхідними запасами доступних рослинні елементів мінерального живлення, світло, взаємодія між кукурудзою та іншими рослинами в посіві [1].

Велике й агротехнічне значення цієї культури. При вирощуванні після неї залишається добре очищене від бур'янів поле, поліпшується фізичний стан ґрунту, що сприяє накопиченню більш високих запасів вологи, ніж після культур суцільної сівби. У сівозмінах, насичених зерновими, кукурудза знижує ураженість їх збудниками інфекційного вилягання, чорної ніжки та зерновими нематодами. У сівозміні з цукровим буряком, кукурудза сприяє меншому зараженню цієї культури буряковими нематодами. Також кукурудза покращує родючість ґрунту, її коренева система залишає в ній велику кількість органічної маси.

За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни. Загалом зростаючий попит світового ринку стимулюватиме й надалі збільшення виробництва кукурудзи, а чинний рівень цін забезпечить економічну привабливість цього напряму діяльності. На сьогоднішній день лідерами по обсягу виробництва кукурудзи в Україні є Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Черкаська області [2].

Насіння кукурудзи починає проростати при температурі близько 8°C. Однак при такій температурі проростання йде дуже повільно, проростки загнивають і посіви зріджуються. Ю.І. Чирковим [3] встановлено, що при запасах продуктивної вологи більше 15 мм у шарі ґрунту 0-10 см і температурі 11-12 °C сходи кукурудзи з'являються через 20-25 днів, а при 18-22 °C – через 6-8 днів.

Кукурудза не належить до посухостійких культур. За вегетаційний період вона споживає величезну кількість води. Вважається, що

оптимальною кількістю є 260-300 мм опадів за вегетаційний період, головну масу яких рослини повинні отримати до викидання волоті [1].

В середньому кукурудзу в Чернігівській області сіють у другій декаді травня (13 травня). Сходи в середньому з'являються через 12 днів (25 травня). Сума активних температур за період сівба – сходи становить 201 °С, ефективних – 71 °С. Середня температура повітря – 22 °С. Запаси вологи в метровому шарі ґрунту під час сівби становили 164 мм. Сума опадів за період в середньому становила 26 мм. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см за цей період дорівнює приблизно 162 мм.

Дата викидання волоті в середньому припадає на 21 липня. Тривалість періоду сходи – викидання волоті в середньому становить 57 днів. Сума активних температур за період становить 1063 °С, ефективних – 408 °С. Середня температура повітря – 18,6 °С. Сума опадів за період в середньому становила 224 мм.

Період від викидання волоті до молочної стиглості в середньому для умов Чернігівської області становить 21 день. Сума активних температур за період становила 426 °С, ефективних – 216 °С. Середня температура повітря дорівнює 20,2 °С. Сума опадів за період в середньому становила 42 мм. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см в цей період в середньому становили 118 мм.

Воскова стиглість кукурудзи відбувається при накопиченні суми активних температур 627 °С, ефективних температур – 237 °С, в другій декаді вересня (19 вересня). Середня температура повітря – 16,1 °С. В середньому за період молочна – воскова стиглість сума опадів становить 78 мм. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см в цей період в середньому становили 102 мм.

В цілому період вегетації триває 129 днів. Сума активних температур за весь період становить 2317 °С, ефективних – 932 °С. Середня температура повітря – 17,9 °С. Сума опадів за період становила 371 мм. Запас продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту за період вегетації становили в середньому 140 мм.

Природно-кліматичні умови Чернігівської області сприятливі для вирощування та отримання стійких та сталих врожаїв кукурудзи.

### **Література**

1. Частная физиология полевых культур / под ред. Е.И. Кошкина. М.: КолосС, 2005. 344 с.
2. Корень В.В., Костюкевич Т.К. Дослідження динаміки врожайності кукурудзи в Херсонській області. *Вісник Гідрометцентра Чорного та Азовського морів*. Державна гідрометеорологічна служба України. 2020. № 1 (24). С.109-115.
3. Чирков Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. Л.: Гидрометеиздат, 1969. 251 с.

# THE INFLUENCE OF MILLIMETER RADIATION ON PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND GENETIC PARAMETERS OF *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH SEEDS AND SEEDLINGS

L.B. CORLATEANU, A.I. GANEA, S.N. MASLOBROD

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection ASM, Chisinau, R. of  
Moldova*

One of the tasks of plant gene banks includes conservation of collection accessions of cultivated plants. Since aging processes occurring in seeds during long-term storage of seed material result in decrease of germinability, it seems important to develop methods of exogenous treatment of seeds aimed at the increase of their viability under the conditions of *ex situ* conservation. One of physical factors was used for this purpose, i.e. low-intensity electromagnetic field of the millimeter range or millimeter radiation that was successfully proven for general biology, medicine and microbiology. This work presents the data on treatment of old seeds with millimeter radiation (MMR).

*Echinacea* seeds were subjected to experiments on studying the influence exposures of radiation as well as power density of MMR on primary metabolic processes after *ex situ* conservation. Selection of correct power density of pre-sowing radiation of seeds is of great importance but unfortunately, this parameter is studied insufficiently as compared to MMR exposures.

*Echinacea* dry seeds after 7-year period of storage were subjected to MMR treatment (wavelength: 5.6mm) with various power densities (0.5; 2.4; 4.7; 6.6; 8.5; 10.4 mW/cm<sup>2</sup>) and exposures of 2, 8 and 30 min, that were tested on seeds of other medicinal plants. Seeds were grown in Petri dishes in distilled water at 25°C. 150 seeds were used for each variant of experiment (50 seeds for each replication). Germinating power (GP) was determined on the 4<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> day along with germinability (G) of seeds, activity of IAA-oxidase enzyme in rootlets, total content of freely soluble proteins (FSP) in rootlets and seeds and spectrum of chromosome aberrations in apical meristem of embryo roots of seeds.

It has been found that MMR exerts significant stimulating effect on GP of seeds with low initial germinability. The most effective were low power densities of MMR: 0.5 and 2.4 mW/cm<sup>2</sup>, in these variants GP of seeds exceeded the control by 2.0 and 2.2 times, respectively. In the experiment with 0.5 mW/cm<sup>2</sup> power density and 8-min exposure, GP of seeds was 24.5%; with 2.4 mW/cm<sup>2</sup> power density GP was 23.0% (control: 12%). Thus, 2- and 8-min exposures were notable as stimulating exposures for this parameter, and 2-min exposure was also notable with the highest power density (10.4 mW/cm<sup>2</sup>). The longest exposure of 30 min exerted stimulating effect on GP of seeds only with 4.7mW/cm<sup>2</sup> power density, and with low power densities (0.5 and 2.4 mW/cm<sup>2</sup>) GP was at the level of control.

The best results for GP of *Echinacea* seeds were obtained with the low power densities and short exposures of MMR. With respect to such parameter as germinability of seeds, stimulating effect of MMR on seeds was observed. In this case, two power densities were the best: 2.4 mW/cm<sup>2</sup> – among low ones and 8.5

mW/cm<sup>2</sup> – among high values of power densities. Among all tested exposures the best ones were short exposures: 2 and 8 min, they also were the best with other power densities: 4.7; 6.6; 10.4 mW/cm<sup>2</sup>. Maximum outperformance over the control was by 1.4 times. With regard to germinability of seeds, unlike with GP of seeds, 30-min exposure was stimulating with all power densities, except for 10.4 mW/cm<sup>2</sup>.

Another experiment was conducted to study MMR influence (power density of MMR: 6.6 mW/cm<sup>2</sup>, exposures of radiation: 2, 8 and 30 min, wavelength: 5.6 mm) on biochemical and genetic parameters of seeds and seedlings. It was shown by IAA-oxidase enzyme content in rootlets of seedlings in case of 8-min exposure that the activity of IAA-oxidase was 0.1038 c.u., i.e. it was 2.7 times lower than control (0.2810 c.u.), and with 30-min exposure it was 0.0705 c.u., i.e. the decrease of IAA-oxidase activity to the minimum was observed. According to literature, this corresponds to the maximum growth activity of seedlings. It was associated with the high content of FSP in rootlets of seedlings and seeds. By this parameter, variant of radiation with 2-min exposure was notable (1080 and 350 µg/g of fresh substance in rootlets and seeds, respectively; 910 and 250 µg/g of fresh substance in control, respectively), that is indicative of intensification of protein synthesis under the influence of MMR on seeds. This fact is favorable for the development of seedlings.

Cytological analysis of embryo roots of *Echinacea* showed that treatment of old seeds with MMR with all 3 exposures led to decrease of chromosome aberrations (CA). Significant decrease of CA as compared to control was observed at the exposure of 8 min. Percent of CA in the experiment decreased by approximately 3.5 times (experiment: 3.4%; control: 12.0%). In this variant there were minimum single and double chromosome bridges (experiment: 9 and 5%, respectively; control: 23 and 10%). In all variants in total 4 triple chromosome bridges and 2 chromatid bridges were found. With 8- and 30-min exposures chromosome lagging was less than in control.

To increase viability of *Echinacea* seeds under *ex situ* conservation it is reasonable to use millimeter radiation with 5.6 mm wavelength, 0.5-6.6 mW/cm<sup>2</sup> power densities and short exposures of 2 and 8 min. Use of these regimens of seed radiation is preferable not only by the achievable level of effect but also in view of economic efficiency and feasibility of method performance.

The method of pre-sowing treatment of seeds with various short exposures of the millimeter radiation is suggested for the increase of seed viability under conservation *ex situ* as well as for the productivity of plants grown from such seeds.

Research was carried out within the project of the State Program 20.80009.5107.11 "Long-term *ex situ* conservation of plant genetic resources in the Gene Bank using the methods of molecular biology for plant germplasm health testing", financed by the National Agency for Research and Development.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

М.О. КОРНЄЄВА<sup>1</sup>, П.І. ВАКУЛЕНКО<sup>2</sup>,  
Л.С. АНДРЕЄВА<sup>2</sup>, Л.В. ФАЛАТЮК<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ

<sup>2</sup>Верхняцька дослідно-селекційна станція, Україна

<sup>3</sup>Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція, Україна, с. Жовтнєве  
e-mail: mira31@ukr.net

На Уладово-Люлинецькій та Верхняцькій дослідно-селекційних станціях вивчали вихідні матеріали за господарсько-цінними ознаками з метою відібрати кращі запилювачі і закріплювачі стерильності цукрових буряків для формування експериментальних гібридних комбінацій. Для цього провели індивідуальний аналіз селекційної цінності генотипів запилювачів за ознаками маса коренеплоду, цукристість, вміст зольних елементів калію, натрію та альфа-амінного азоту та вивчили залежності між ними. За цими показниками здійснили добори, на основі яких сформували джерела покращених ознак. Експериментальні дані обробляли методом варіаційної статистики та за регресійною моделлю з використанням пакету програм «Statistica, 6,0»

Для обґрунтованого вибору вихідних матеріалів однонасінних цукрових буряків – закріплювачів стерильності, які мають залучатися для схрещувань, визначали генетико- статистичні параметри кількісної мінливості основних ознак, а саме маси коренеплоду і цукристості – складових збору цукру.

У результаті індивідуальної поляризації 5 закріплювачів стерильності УЛ ДСС встановлено, що середня маса коренеплодів у цих ліній коливалася в межах 585...651 г, а цукристість – 15,5...17,6% (абс.знач.), що вказує на високу диференціацію селекційних номерів. На основі порівняльних даних лінії ОТ 1 та ОТ 3 класифіковано як врожайні, а лінію ОТ 1 – як цукристу. Коефіцієнт варіації як характеристика ступеня варіабельності особин відносно одна одної був більшим за ознакою маса коренеплоду (25,0...35,0%) порівняно із ознакою цукристість (9,0...12,0%), що вказує на більш високу мінливість першої з них.

Виділено високоцукристу лінію – закріплювач стерильності, яка на 1,5% (абс.знач.) перевищувала цей показник порівняно із середнім значенням по групі досліджуваних ліній

Виявлено, що кореляційна залежність між масою коренеплоду і цукристістю у цієї лінії ОТ 1 була невисокою ( $r = -0,20$ ), отже за сукупністю ознак вона може використовуватися як джерело високої цукристості у подальших селекційних дослідженнях

У 5 зразків О типу з колекції селекційних матеріалів з метою добору кращих ліній – можливих джерел покращеної технологічної якості коренеплодів визначили вміст мелясоутворюючих іонів калію, натрію, альфа-амінного азоту.

Визначено, що внутрішньо лінійна мінливість ознаки вміст іонів калію була середньою – для ліній 1, 3 та 5, та високою – для ліній ОТ 2 і ОТ 4.

Коефіцієнт варіації для ліній ОТ 1 і ОТ 2, які виділялися пониженим вмістом іонів калію, становив відповідно 20,0 та 23,4%.

Дві відібрані лінії (під номерами ОТ 1 і ОТ 4) характеризувалися вмістом іонів натрію нижчим, ніж вихідний середньо популяційний показник, а лінія ОТ 3 знаходилася на рівні цього показника. Вміст іонів натрію у кращих ліній становив відповідно 1,20 та 1,21 мг/екв. на 100 г сирової сировини. Коефіцієнти варіації показали, що внутрішньо лінійна мінливість ознаки вміст іонів натрію була високою для всіх ліній ( $V = 41,0 \dots 57,0\%$ ).

Кращими за вмістом альфа-амінного азоту серед залучених селекційних матеріалів виявилися лінії ОТ 1 (2,5 мг/екв) та лінія ОТ 3 (2,3 мг/екв.). Відмічено відносно високий рівень цього показника був у ліній ОТ 2 та ОТ 5 (відповідно 3,64 та 3,29 мг/екв.). Виділені лінії ОТ 1 та ОТ 3 можна вважати джерелами пониженого вмісту іонів альфа-амінного азоту. Їх доцільно залучати у схрещування для поліпшення технологічної якості коренеплодів цукрових буряків.

Було сформовано групи добору за складовими технологічної якості. За всіма досліджуваними ознаками (маса коренеплоду, цукристість та вміст м'ясо утворюючих іонів калію, натрію та альфа-амінного азоту) групи добору мали переваги над вихідними формами. Саме вони будуть залучені до подальших схрещувань для визначення їх генетичної цінності.

Визначення кореляційної залежності між цукристістю і складовими технологічної якості коренеплодів кращих ліній О типу показало, що найбільший від'ємний коефіцієнт кореляції був між вмістом цукру і вмістом натрію (-0,45...-0,56). Між цукристістю і вмістом калію та альфа-амінного азоту спостерігали слабку негативну кореляційну залежність (коефіцієнт кореляції коливався у межах -0,07...-0,20).

Отже, на основі проведеної поляризації виділено лінії закріплювачі стерильності, що можуть слугувати джерелами цінних ознак: лінії ОТ 1 та ОТ 3 класифіковано як врожайні, а лінію ОТ 1 – як цукристу. Між вмістом цукру і вмістом натрію та калію встановлено негативну середню, між масою коренеплоду і цукристістю – слабку негативну кореляційну залежність. Кращі лінії відібрано для подальшої селекційної роботи з метою формування пробних гібридів цукрових буряків.

## **ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ ТА СТАБІЛЬНІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТОМАТА, ОДЕРЖАНИХ ЗА МІЖСОРТОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ**

**Н.П. КОСЕНКО, К.О. БОНДАРЕНКО**

*Інститут зрошуваного землеробства НААНУ*

**Постановка проблеми.** Створення сортів і гібридів томата, як біологічної системи, адаптованої до комплексу стресових факторів, має



наукову цінність та актуальність. Досягти поєднання в одному генотипі важливих господарських ознак зі стійкістю до абіотичних та біотичних факторів – основне завдання сучасної селекції [1]. Здатність сортів давати високі та сталі врожаї залежить від їх адаптивної здатності. Ступінь відповідності між організмом і середовищем є норма реакції. У зв'язки з цим, прояв окремими сортами норми реакції на умови вирощування, значною мірою визначається їх адаптивними властивостями або пластичністю [2].

В зв'язку з цим питанням екологічної стабільності рослинництва завжди приділяється особлива увага.

**Стан вивчення проблеми.** Фактори навколишнього середовища мають визначальний вплив на їх географічний розподіл та формування структури врожаю. При створенні екологічно стійких сортів особливу увагу приділяють як добору вихідного матеріалу, так і добору адаптованих форм на всіх етапах селекційного процесу. Оцінку селекційного матеріалу проводять у різних умовах вирощування. Одержані дані дозволяють визначити статистичні параметри ознак селекційного матеріалу, їх варіабельність під впливом факторів навколишнього середовища, та вклад і характер впливу на потенційну продуктивність і екологічну стійкість [3].

**Мета досліджень** – виявити селекційний матеріал томата з високим рівнем екологічної пластичності та стабільності для створення нових сортів з високим рівнем адаптивного потенціалу.

**Методи та методика дослідження.** Дослідження проводили впродовж 2016-2020 рр. на дослідному полі відділу біотехнології, овочевих культур та картоплі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Оцінку екологічної пластичності та стабільності зразків розраховували за методикою О.В. Кільчевського, Л.В. Хотилевої [4]. Для визначення адаптивного потенціалу гібридних зразків томата в нашій роботі використовувалися наступні параметри: “ЗАЗ –  $V_i$ ” (загальна адаптивна здатність); “САЗ” (специфічна адаптивна здатність); “Sg<sub>i</sub>” (відносна стабільність генотипу); “b<sub>i</sub>” (коефіцієнт регресії генотипу на середовище або коефіцієнт пластичності); “СЦГ<sub>i</sub>” (селекційна цінність генотипу).

**Результати досліджень.** Результати вивчення селекційних зразків Інституту зрошуваного землеробства НААН за 2016-2020 рр. свідчать, що їх загальна адаптивна здатність (ЗАЗ –  $V_i$ ) за ознакою продуктивності однієї рослини знаходилась у межах з -0,64 до 0,45. Найбільшу загальну здатність показали три лінії: Л 780, Л 752 (0,31) та Л 758 (0,26). Серед виділених зразків найбільш пристосованими до конкретних умов середовища (специфічних) виявилися два зразки – Л 780 (0,65) та Л 752 (0,9). Відносна стабільність ознаки (Sg<sub>i</sub>) у досліджуваних генотипів була достатньо низькою і знаходилась у межах 3,88–28,9%. Високу стабільність (Sg<sub>i</sub> = 3,88–7,02%) показали п'ять зразків: Л 629, Л 653, Л 677, Л 692 та Лагідний, але рівень продуктивності був низьким.

За рівнем пластичності (b<sub>i</sub>) зразки різнилися між собою. Відібрано шість комбінацій, що характеризуються низьким і від'ємним коефіцієнтом регресії (-0,36–0,83). Ці комбінації мають дуже низьку пластичність і відсутність

реакції на покращення умов вирощування, але і за погіршення умов не знижували товарну врожайність плодів. У даній групі стабільну високу продуктивність мали зразки Легінь / Періус F<sub>1</sub> (3,1 кг/росл. b<sub>i</sub>=-0,36), Кумач / Періус F<sub>1</sub> (3,02 кг/росл. b<sub>i</sub>=-0,25). Нейтральних зразків до умов вирощування (b<sub>i</sub>=0) не виявлено. Серед зразків за продуктивністю і пластичністю виділено Кумач /Едвейт (3,16 кг b<sub>i</sub>=2,17), Л 780 (3,43 кг b<sub>i</sub>=2,45) та Л 752 (3,29 кг b<sub>i</sub>=3,04). Оптимальним рівнем екологічної пластичності (b<sub>i</sub>=0,86–1,14) володіють зразки Л 629, [(ИС-134 / Перцевидний) / Рома] / Вулкан та Наддніпрянський 1 / Red Sky.

За селекційною цінністю генотипу (СЦГ) виділені наступні зразки Легінь / Періус, Кумач / Періус, Л 629. Зразок Л 780 (Rio Fuego / СХ-3) / Едвейт), який характеризувався високими показниками загальної адаптивної здатності (0,45), специфічної здатності (0,65), пластичності (2,45) та низькою стабільністю ознаки (23,44%). Даний зразок також характеризується високою продуктивністю рослини.

**Висновки.** Оцінка зразків за різними показниками адаптивної здатності та пластичності дає змогу провести цілеспрямований добір селекційних зразків залежно від напрямків селекції. За оптимальним рівнем екологічної пластичності (b<sub>i</sub>=0,86–1,14) виділено такі зразки: Л 629, [(ИС-134 / Перцевидний) / Рома] / Вулкан та Наддніпрянський 1 / Red Sky. Для використання у різних умовах середовища виділені селекційні зразки томата, що є низько-, середньо-, та високо пластичними.

#### Література

1. Кравченко В.А. Селекція овочевих рослин: теорія і практика / за ред. В.А. Кравченка і З.Д. Сича. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 364 с.
2. Хареба О.В., Горова Т.К. Адаптивна здатність, стабільність і пластичність салату посівного листового у мінливих умовах середовища. Вісник аграрної науки. 2019. № 1 (790). С. 27-32.
3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца. 1990. 437 с.
4. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. Минск: Тэхнологія, 1997. 372 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДІВ СПАРЖІ В ІНСТИТУТІ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН

**Н.П. КОСЕНКО, К.О. БОНДАРЕНКО**

*Інститут зрошуваного землеробства НААНУ*

Спаржа, холодок лікарський або аспарагус (*Aspáragus officinalis* L.) – одна з найбільш стародавніх багаторічних трав'янистих культур. Існує більше двохсот її видів, найбільш поширений і відомий з яких – спаржа

лікарська. У дикій природі зустрічається на узбережжі Середземного і Каспійського морів. У Стародавніх Єгипті, Греції, Римі спаржа була добре відома: її вирощували як овочеву рослину [1]. На даний час цей овоч, а точніше молоді пагони дуже цінуються гурманами усього світу, і є однією з найсмачніших овочевих видів рослин. Завдяки низькій калорійності (близько 20 ккал/100 г) спаржа визнана дієтичною, делікатесною культурою [2]. У пагонах спаржі залежно від сорту, способу вирощування (зелена чи відбілена), строків зрізування міститься: сухої речовини до 10%, цукрів – 1,8–3,6%, вітамінів, у т.ч. аскорбінової кислоти – 10,4–53,0 мг/100 г (відбілена) і 90,4–110,6 (зелена), нікотинової кислоти більше 1 мг/100 г, каротину (у зеленої спаржі) – 0,5– 2,0 мг/100 г, що більше, ніж у помідорах і капусті білоголової. Містить також вітаміни групи В: В1 (тіамін) – 0,8–1,9 мг/100 г, В2 (рибофлавін) – 0,9–1,4, В5 або РР (нікотинамід) – 0,5–1, В6 – 0,06–0,1 мг/100 г. Особливо ніжна і багата вітамінами верхня частина молодого пагона. Лікувальне значення мають практично усі органи рослини: пагони, кореневища, плоди [3]. Аспаргін, що є основною лікарською речовиною спаржі має судинорозширювальну дію, тому дуже корисний для серцево-судинної системи. Стероїдні сапоніни, що містяться у пагонах спаржі мають антиоксидантні, антибактеріальні, антивірусні властивості, сприяють зниженню цукру, шкідливого холестерину в крові людини, підвищує імунітет [4].

Кліматичні умови України є сприятливими для вирощування цієї овочевої культури, і на даний час в Україні площі під спаржею стрімко збільшуються. За останні п'ять років площі під спаржею збільшились утричі. Попит на спаржу внутрішнього ринку України, приблизно, складає від 1 до 2,5 тис. т [5]. Культура споживання зростає з кожним роком. Популярність білих (або етіолованих, вирощених без доступу світла) та зелених молодих товарних пагонів спаржі зумовлена тим, що позиціонуються як органічна та екологічно безпечна продукція, що з'являється першою навесні. Сезон спаржі дуже короткий і триває з квітня до середини червня залежно від погодних умов року вирощування [2]. Для професійного вирощування використовують тільки саджанці гібридів, оскільки селекційні компанії гарантують, що це на 99-100% чоловічі гібриди, що мають більшу продуктивність. У несезонний період вигонку спаржі проводять у теплицях і парниках, надранню продукцію – у тимчасових плівкових укриттях. Дана інвестиція розрахована на перспективу – врожай можна збирати впродовж 10–12 і до 15 років. Рослини спаржі мають високу зимостійкість і успішно зимують в усіх областях України. Перший урожай збирають з трьохрічних рослин, зрізують молоді пагони довжиною 18–25 см, товщиною 1,5–2,5 см. В Україні сертифіковані гібриди спаржі різних груп стиглості: голландської, німецької, американської селекції [5]. У Державний реєстр сортів рослин занесені гібриди Гійнлім F<sub>1</sub>, Гролім F<sub>1</sub>, Баклім F<sub>1</sub>, Бахус F<sub>1</sub>, Кумулюс F<sub>1</sub>, Пріус F<sub>1</sub>, Сигнус F<sub>1</sub>, що придатні для вирощування білої та зеленої спаржі [6].

**Мета досліджень.** Метою проведених дослідити адаптивний потенціал нових гібридів спаржі за краплинного зрошення на півдні України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили у 2018–2020 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсонська обл.). Грунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий, слабосолонцюватий. Вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) складав 2,14%, загального азоту – 2,24%, рухомого фосфору й обмінного калію – відповідно 62 і 323 мг/кг абсолютно сухого ґрунту. У досліді вивчали гібриди Гійнлім F<sub>1</sub>, Гролім F<sub>1</sub>, Баклім F<sub>1</sub>, Площа облікової ділянки 10 м<sup>2</sup>. Саджанці були висаджені у глибокі траншеї 20 листопада 2018 р. Схема висаджування широкорядна, з шириною міжряддя 2,2 м, відстань між рослинами у рядку – 20 см. Дослідження проводили за умов краплинного зрошення. Проливи призначалися за рівня передполивної вологості ґрунту 70–75%. Восени після зрізання стебел було проведено підгортання рослин ґрунтом для кращої їх перезимівлі.

**Результати досліджень.** За результатами фенологічних спостережень впродовж 2018–2019 рр. встановлено, що відростання пагонів у гібридів Гійнлім F<sub>1</sub>, Гролім F<sub>1</sub> відбувалось на 2–4 доби раніше, ніж у Баклім F<sub>1</sub>. На відростання пагонів значний вплив має температура повітря. В умовах 2019 року початок відростання пагонів у гібриду Гійнлім F<sub>1</sub> відзначено 7 квітня, Баклім F<sub>1</sub> – 11 квітня. Приживлення саджанців найменшим було у гібриду Гійнлім F<sub>1</sub> (96,2%), найбільшим – у Баклім F<sub>1</sub> (98,0%). Погодні умови зимового періоду 2018–2019 рр. були сприятливими для рослин спаржі. Середньодобова температура повітря у грудні була 0,5°C, у січні –0,6°C, у лютому –1,9°C. Середня багаторічна норма складає відповідно: –2,0°C, –3,2°C, –2,6°C. Опадів випало відповідно: 50,3; 40,2; 9,8 мм. У 2019 році (третій рік культури) врожай не збирали. Рослини спаржі сформували від 5 до 8 пагонів. Впродовж літа відбувалось інтенсивне наростання вегетативної маси. Висота рослин становила 1,0–1,3 м. Відомо, що для формування високої врожайності рослини спаржі повинні мати достатню вегетативну масу, щоб накопити пластичні речовини у кореневищах. Встановлений тісний кореляційний зв'язок між індексом росту пагонів спаржі на кінець літа (загальна довжина пагонів помножена на їх товщину) і врожайністю товарної продукції у наступному році. Коефіцієнт кореляції становить 0,6–0,7 [7].

В умовах 2019–2020 рр. осіння вегетація рослин спаржі тривала до кінця грудня. Середня багаторічна дата переходу температури повітря через 0°C – 1 грудня. Середньодобова температура повітря у грудні була 4,3°C, у січні – 0,9°C, у лютому – 2,6°C. У березні опадів випало 6,2 мм (норма 26,0 мм). Весною стійкий перехід температури повітря через 5°C відзначено 27 березня, що на два тижні пізніше норми. Середня температура квітня була на 0,2°C, в травні – на 1,3°C нижче середньо багаторічних значень.

За результатами фенологічних спостережень початок відростання пагонів у гібриду Гійнлім F<sub>1</sub> відзначено 2 квітня, у Гролім F<sub>1</sub> – 3 квітня, у Баклім F<sub>1</sub> – 5 квітня. За даними німецьких вчених період збору врожаю залежно від року вирощування культури триває від чотирьох до дев'яти тижнів [8]. У наших дослідженнях період збору врожаю тривав чотири тижні, 65% урожаю було зібрано за перші два тижні. Загальний врожай у гібриду

Гійнлім F<sub>1</sub> становив 875 кг/га, Гролім F<sub>1</sub> – 903 кг/га, Баклім F<sub>1</sub> – 920 кг/га. Товарність відповідно 70,2; 73,0; 74,3%. Найбільшою товщиною пагонів відзначився гібрид Баклім F<sub>1</sub> (2,3 см). Найменша середня маса одного пагона була у гібриду Гійнлім F<sub>1</sub> (21 г). Біометричні показники на час закінчення вегетації рослин: висота рослин 1,41–1,55 см, кількість стебел – 7–11 шт.

**Висновки.** Дослідженнями встановлено, що в зрошуваних умовах півдня України гібриди спаржі голландської селекції Гійнлім F<sub>1</sub>, Гролім F<sub>1</sub>, Баклім F<sub>1</sub> мають високий адаптивний потенціал. Навесні відновили вегетацію 96–98% рослин. Найбільшою врожайністю пагонів на другій рік вирощування відзначився гібрид Баклім F<sub>1</sub> (0,92 т/га).

### Література

1. Ращупкин А. Спаржа – подспорье для дальновидного фермера. *Белорус. сельское хозяйство*, 2017. № 2. 2017. С. 74–76.
2. Шевченко Ю.П., Ушакова И.Т., Курбаков Е.Л., Беспалько Л.В., Харченко В.А. Спаржа (*Asparagus officinalis* L.) – овощная культура будущего. *Овощи России*, 2018. № 5. С. 47–50. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-47-50>.
3. Улянич О. І., Вдовенко С. А., Ковтунюк З. І., Кецкало В. В., Слободяник Г. Я., Воробйова Н. В., Сорока Л. В. Кравченко В. С. Біологічні особливості і вирощування малопоширених овочів: навч. посібн. /За ред. О.І.Улянич. Умань: «Візаві», 2018. 278 с.
4. Viera-Alcaide I., Hamdi A., Rodríguez-Arcos R., Guillén-Bejarano R. and Jiménez-Araujo A. Asparagus Cultivation Co-Products: From Waste to Chance. *J. Food Sci. Nutr.*, 2020. Vol. 6(1). 57–63.
5. Яновський С. Лікувальний овоч визрів під Херсоном. *Голос України*. Київ. 20 квітня 2020 р.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні. Київ: Держкомстат України, 2020. 447 с.
7. Knaflewski M., Kaluzewicz A., Chen W., Zabrowska A., Krzesinski W. Suitability of Sixteen Asparagus Cultivars for Growing in Polich Environmental Conditions. *J. of Hort. Res.*, 2014. Vol. 22(2). P. 151–157.
8. Paschold P.J., Artelt B. and Hermann G. Influence of Harvest Duration on Yield and Quality of Asparagus. *J. Acta Hort.*, 2002. Vol. 589. P. 65–71. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.589.7>.

## ОЦІНКА ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ

**С.П. КОЦЮБА, Ж.М. НОВАК, М.А. ПОЛОВИНКА**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

Виробництво зерна кукурудзи в Україні складний та затратний процес, що потребує дотримання всіх технологічних рекомендацій для даної

культури. Подальше підвищення виробництва можливе за рахунок удосконалення саме технологій вирощування та завдяки впровадженню нових конкурентноздатних гібридів і нових агротехнологій, які дозволять підвищити врожайність.

Кукурудза в Україні забезпечує тваринництво кормами та силосом, також вона широко використовується в харчовій промисловості та медицині. Кукурудза нині є однією з найперспективніших культур у виробництві, завдяки впровадженню нових конкурентних гібридів і нових технологій.

Унаслідок вивчення 30 гібридних комбінацій, отриманих у двох діалельних схемах за врожайністю у порівнянні з районованими гібридами-стандартами виділились п'ять кращих гібридів.

За даними випробувань 2021 рік характеризується кращою врожайністю, ніж інші роки, що можна пояснити вдалим розподілом оптимальної кількості тепла і вологи за основними фазами розвитку кукурудзи, внаслідок чого склалися кращі за роки досліджень умови для повного розкриття потенціалу випробовуваних гібридів кукурудзи.

За середніми трьохрічними даними, найвищу врожайність зерна забезпечили гібриди №331×№44 та №324×№7 з показниками 12,87 та 11,76т/га, що дало прибавку врожаю відповідно 1,51та 1,34 т/га, або майже 14%.

Слід відмітити, що всі гібриди кукурудзи в умовах дослідних ділянок кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології УДАУ в середньому за три роки досліджень перевищили кращий показник стандарту ДКС 4391. На цій підставі можна дійти висновку, що досліджувані зразки заслуговують на подальше сортовипробування.

## **ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ЖИТА ОЗИМОГО НА ТЕРИТОРІЇ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ВЕСНЯНО- ЛІТНІЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ**

**Д.К. КРАМАРЕНКО, Т.К. КОСТЮКЄВИЧ**

*Одеський державний екологічний університет, Україна*

Жито озиме є однією з найцінніших продовольчих та фуражних культур в Україні. На відміну від пшениці озимої, жито є менш вибагливим до ґрунтових умов, може рости за підвищеної кислотності ґрунту. Кореневі волоски жита здатні засвоювати з ґрунту важкорозчинні мінеральні сполуки. Також жито має вищу стійкість до морозів та бур'янів, хвороб і шкідників, високу екологічну пластичність, може вирощуватися після гірших попередників [1, 2]. Усе це ставить озиме жито в ряд особливо цінних сільськогосподарських культур сьогодення.

На сьогоднішній день лідерами по вирощуванню жита в Україні є

Рівненська, Чернігівська, Житомирська та Волинська області. Світове виробництво жита зосереджено в країнах Євросоюзу, Росії, Білорусії, США, Канаді, Туреччині та ін.

Товарні ресурси зернового ринку і повнота задоволення потреби в різних видах зерна значною мірою визначаються розміром, структурою посівних площ, врожайністю і як похідною цих параметрів складом валових зборів зернових культур. Врожайність і валовий збір не відрізняються стабільністю. Високі врожаї зерна припадають, в основному, на роки з відносно сприятливими погодними умовами.

Незважаючи на те, що в Україні жито почали вирощувати понад три тисячі років тому, останнім часом спостерігалася тенденція скорочення посівних площ цієї культури у зв'язку з розширенням площ пшениці озимої, а також з економічних причин – передусім низькою закупівельною ціною на зерно жита. Але зі стрімким розвитком світової економічної кризи, а також із гострим дефіцитом продовольства у багатьох країнах світу ціни на продовольчу продукцію та сировину для її виробництва почали зростати з рекордною швидкістю. Змінилися й пріоритети щодо значення тієї чи іншої культури. На сьогодні, наприклад, закупівельні ціни на жито істотно перевищують вартість пшениці. І це при тому, що потенційна урожайність жита озимого є на порядок вищою, ніж у пшениці озимої.

Так, врожайність жита в 2000 році в середньому становила 15,2 ц/га, в 2010 році 16,7 ц/га, то в 2017 та 2018 роках ці значення становлять вже 29,7 та 27,8 ц/га відповідно, що свідчить про тенденцію росту врожайності жита. Під урожай жита 2017 та 2018 року в Україні було засіяно 170 і 147 тис.га відповідно, що в три рази менш, ніж у 2000 та 2005 роках [3].

В роботі аналіз агрокліматичних умов проводиться за міжфазними періодами і сполученими метеорологічним і агрометеорологічними даними, які відповідають цим періодам. Вплив термічного фактору аналізувалося шляхом осереднення температури повітря за період і сумами активних і ефективних температур. Умови зволоження аналізувалися за сумою опадів і запасами продуктивної вологи в шарі – 100 см.

Весняно-літній період вегетації рослин озимого жита характеризується, в основному, формуванням генеративних органів. У цей період ріст, розвиток та продуктивність його залежать від ряду агрометеорологічних факторів: температури повітря, запасів продуктивної вологи в ґрунті, опадів, сонячної радіації, вологості повітря, вітру, різних атмосферних явищ (туману, роси) та інші. Чотири перших вважають основними, інші лише в деяких випадках суттєво впливають на формування врожаю.

Під час розвитку рослини озимого жита проходять послідовно ряд міжфазних періодів. Наступ та тривалість кожного з них залежить від комплексу агрометеорологічних умов.

В весняно-літній період у озимого жита спостерігаються наступні фази розвитку: поновлення вегетації, кущення, вихід в трубку, поява нижнього стеблогового вузла над поверхнею ґрунту, цвітіння, колосіння, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість. Розглянемо більш детально

деякі з них. Для аналізу впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності озимого жита в Сумській області були опрацьовані спостереження з 1986 по 2015 роки [4].

Порушення зимнього спокою озимого жита починається з переходу температури повітря через 0 °С після сходу снігового покриву, поновлення вегетації – після переходу температури через 5 °С.

Розглянемо більш детально деякі з них. Так, за досліджувані роки середня багаторічна дата відновлення вегетації припадає на 26 березня. Тривалість періоду відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини в середньому становить 37 днів. Середня температура за період становила 7,6 °С. Сума активних температур за період відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини в середньому становить 268 °С. Сума ефективних температур за період становила 113 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см під час відновлення вегетації становили 183 мм. Основним джерелом вологи в цей період є зимові опади. У середньому за період відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини сума опадів становить 48 мм.

В період поява нижнього вузла соломини – колосіння озиме жито проходить IV, V, VI та VII етапи органогенезу – формування колосових горбків та формування квіток. В цей період необхідна температура повітря не нижче 15 °С та достатнє зволоження ґрунту. Цей період вважається критичним по відношенню до вологи [5], велике значення мають запаси продуктивної вологи. Середня дата появи нижнього вузла соломини припадає на 5 травня, колосіння – 25 травня. Тривалість періоду поява нижнього вузла соломини – колосіння в середньому становить 24 дні. Настання фази колосіння в умовах Сумщини відбувається при накопиченні суми ефективних температур рівної в середньому 229 °С. Середньодобова температура складає 14,5 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см складають в середньому 142 мм. У середньому за період поява нижнього вузла соломини – колосіння сума опадів становить 41 мм.

У період цвітіння зростає потреба рослин до тепла. Похмура та дощова погода в цей час призводить до неповного запилення квіток. Для періоду колосіння – цвітіння необхідна сума ефективних температур становить 144 °С [2]. Після цвітіння жита починається формування зернівки (X етап органогенезу), яке продовжується до наступу фази молочної стиглості. Далі йде дозрівання зернівки, перехід поживних речовин у запасні (XII етап органогенезу) наступають фази воскової та повної стиглості. Період від цвітіння до воскової стиглості вважається критичним по відношенню до тепла [5].

В середньому фаза молочної стиглості відбувається наприкінці червня (23 червня). В нашому випадку середня сума ефективних температур за цей період становить 372 °С. Тривалість періоду колосіння – молочна стиглість в середньому становить 29 днів. Середньодобова температура складає 17,8 °С й не опускається нижче 14,1 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см в середньому становлять 112 мм. В середньому за період сума опадів становить 41 мм.



За досліджувані роки середня дата воскової стиглості припадає на другу декаду липня (14 липня). Тривалість періоду молочна – воскова стиглість в середньому становить 21 день. Середня температура за цей період складає 19,5 °С. Сума активних температур в середньому становить 409 °С. Сума ефективних температур – 304 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см становлять 108 мм. У середньому за період від молочної до воскової стиглості сума опадів становить 58 мм.

За період відновлення вегетації – воскова стиглість сума активних температур в середньому становить 1543 °С. Сума ефективних температур – 1018 °С. Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см в середньому становлять 120 мм. В середньому за період сума опадів становить 188 мм. Середня температура становить 14,9 °С. Сумська область належить до достатньо зволоженої та помірної теплої агрокліматичної зони. В результаті детального дослідження бачимо, що в цілому в області складаються відповідні умови для вирощування та отримання стійких та сталих врожаїв озимого жита.

### **Література**

1. Шарифуллин Л.Р. Интенсивная технология возделывания озимой ржи. М.: Агропромиздат, 1989. 128с.
2. Тиунов А.Н. Озимая рожь. М.: Колос, 1969. 329 с.
3. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенко. Житомир: Полісся, 2019. 82 с.
5. Куперман Ф.М. Морфологія рослин. М.: Высшая школа, 1984. 240с.

## **СОРТИ-ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО КУЧЕРЯВОСТІ ЛИСТКІВ ПЕРСИКА**

### **Т.І. КРАСУЛЯ**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка  
ІС НААНУ*

Однією з найпоширеніших та шкодочинних хвороб персика є кучерявість листків (*Taphrina deformans Tul.*). В результаті ураження листків та пагонів спостерігається затримка ростових процесів, зменшується кількість генеративних бруньок, що закладаються під врожай наступного року, погіршується якість плодів або вони взагалі обсіпаються. Високу ефективність у боротьбі з цим патогеном дає застосування хімічних засобів захисту рослин. Однак у зв'язку із загостренням проблеми забруднення довкілля та підвищення попиту споживачів на продукти харчування з маркою

«Еко» виробництво поступово буде переходити від інтенсивних до екологічних (органічних) технологій вирощування плодів.

Інноваційні процеси у садівництві розпочинаються з оновлення сортименту (Заремук Р.Ш. та ін., 2019). За розвитку органічного садівництва комерційне значення матимуть лише ті сорти, які окрім високих показників врожайності та якості плодів, будуть відзначатися високою стійкістю до хвороб, зокрема, кучерявості листків. У зв'язку з цим актуальним напрямком у селекції персика є створення сортів з низькою сприйнятливістю до даного збудника. Гарантоване одержання таких генотипів можливе за наявності відповідного селекційного матеріалу. З метою виявлення джерел високої стійкості до патогена проводили вивчення 64 сортів та 63 відбірних форм персика.

За період 2015 – 2021 рр. майже щорічно складалися умови, у тій чи іншій мірі сприятливі для розвитку збудника кучерявості листків персика. У 2015, 2016 і 2017 рр. спостерігали переважно слабе ураження більшості досліджуваних сортів та відбірних форм, яке не перевищувало 2,0 балів. Лише на окремих розвиток збудника досяг середнього рівня (2,3 – 3,0 бали). Найсильніший прояв хвороби відмічено у 2019 та 2021 рр., що дозволило оцінити ступінь реакції сортів та відбірних форм на дію патогена.

У 2019 р. ознак розвитку хвороби не зафіксовано у гібридної форми 8-25-22. Дуже слабе ураження відмічено у сортів Рум'яний нікітський, Сіянець Павла № 6, Сіянець Павла № 9, Сіянець Павла № 13 (1,0 бал). Слабким розвитком кучерявості листків характеризувалися сорти Іюньський ранній, Нікітський подарок, Azurite, Fantasia, Нарсо, Spring Bright, Т-3, Т-4 та відбірні форми 25-23, 8-2-76, 8-3-55, 8-5-14, 59-5-40, 59-5-60 та 59-5-65 (1,3 – 2,0 бали). Більшість досліджуваних сортів та відбірних форм у середній (2,3 – 3,0 бали) та сильній мірі (3,2 – 4,0) уражувалася цією хворобою.

У 2021 р. без ознак ураження патогеном були сорти Сіянець Павла № 6, Нарсо та відбірна форма 59-5-60. Дуже високу стійкість проявили сорти Іюньський ранній, Сіянець Павла № 9, Сіянець Павла № 13, Azurite, Fantasia, Narrow Beauty, Super Queen, Zephir, Т-3, відбірні форми М 50-7, 59-6-19, 59-6-22, 59-6-27, 59-8-90 (0,4 – 1,0 бал). Стійкими до дії збудника хвороби виявилися сорти Лакомий, Любимий, Урожайний жовтий, Gold Line, Harnas, Maya, Rose Diamond, В-54, Т-4, відбірні форми 8-2-76, 59-6-15, 59-5-59 (1,2 – 2,0 бали) та деякі інші. У решти досліджуваних сортів та відбірних форм відмічено середнє та сильне ушкодження кучерявістю листків.

В результаті аналізу одержаних даних виявлено, що за епіфітотійного розвитку хвороби стабільно високу стійкість проявляють сорти Іюньський ранній, Сіянець Павла № 6, Сіянець Павла № 9, Сіянець Павла № 13, Azurite, Fantasia, Нарсо, Т-3, Т-4, відбірні форми 8-2-76, 59-5-60. За період досліджень ступінь ураження цих сортів і відбірних форм не перевищував 2,0 балів. Згідно з «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Мичуринск, 1973) остаточні висновки про стійкість сортів до хвороб можна робити на підставі спостережень, які проводили не менше трьох років, сприятливих для розвитку патогена. Тому виділені сорти

та відбірні форми були віднесені до умовних джерел стійкості. Ці сорти і відбірні форми доцільно комбінувати між собою у прямих та реципрокних схрещуваннях, що дозволить закріпити високий прояв ознаки стійкості у гібридних організмах.

Сорти Лакомий, Любимий, Нікітський подарок, Рум'яний нікітський, Gold Line, Harnas, Narrow Beauty, Maya, Rose Diamond, Super Queen, Zephir, В-54, відбірні форми М 50-7, 25-23, 8-5-14, 8-25-22, 59-5-40, 59-6-15, 59-6-22, 59-6-27 та деякі інші характеризувались тим, що в один з епіфітотійних років проявили низьку чутливість до збудника хвороби, а в інший – середню із ступенем ураження 2,3 – 3,0 бали. Такі генотипи не відносяться до носіїв стійкості, але завдяки наявності низки господарсько-біологічних ознак представляють цінність як вихідний матеріал. Залучення їх у гібридизацію з джерелами стійкості до патогену дозволить збільшити вірогідність виходу високостійких сіянців, які будуть відзначатися високими показниками господарських ознак. На думку С.М. Артюх (2008) у сучасних умовах для інтенсифікації селекційного процесу актуальним є відбір носіїв не окремих, а комплексу ознак у їх різних поєднаннях. Використання саме таких джерел прискорить створення сортів на полігенній основі з 8 – 10 господарсько цінними ознаками у геномі, які становитимуть майбутнє садівництва на найближчі 50 років.

Таким чином, за семирічний період спостережень епіфітотійний розвиток збудника кучерявості листків персика у дослідному насадженні відмічено двічі, тому сорти із стабільно високим проявом ознаки стійкості до хвороби віднесено до умовних джерел. Це сорт мелітопольської селекції Іюньський ранній, інтродуковані Сіянець Павла № 6, Сіянець Павла № 9, Сіянець Павла № 13, Azurite, Fantasia, Нарсо, Т-3, Т-4, відбірні форми 8-2-76, 59-5-60. Поєднання даних генотипів у гібридних комбінаціях значно підвищить ефективність селекції на стійкість до кучерявості листків.

Сорти і відбірні форми, які проявляють нестабільну стійкість, але в межах від високого до середнього рівня, доцільно залучувати у схрещування із носіями низької сприйнятливості до патогена.

## **МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ СОРТО-ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ АБРИКОСА (*PRUNUS ARMENIACA* L.)**

**В.А. КРИВОШАПКА**

*Інститут садівництва (ІС) НААН України, Київ*

Істотні зміни клімату призвели до збільшення частоти прояву шкідливих абіотичних факторів, що негативно впливають на продуктивність плодових культур. Серед цих чинників найбільш повторюваними та небезпечними є низькі температури в зимовий період і заморозки під час квітання.

Високорезультативним способом підвищення стабільності і

продуктивності рослин абрикоса є підбір оптимальних сорто-підщепних комбінувань, високостійких до стресових факторів. Низькі температури повітря більшою мірою впливають на надземну частину дерева, однак за відсутності снігового покриву значно підвищується ризик пошкодження і кореневої системи. Тому велике значення мають вибір як сорту, так і підщепи та їх взаємний вплив у зв'язку з реакцією на дію абіотичних та біотичних чинників.

Наші дослідження були проведені в холодів періоді 2011-2016 рр. у фази глибокого та вимушеного спокою. В лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України із застосуванням метода лабораторного проморожування визначали потенційну морозостійкість сортів абрикоса Київський красень, Ветеран Севастополя, Поліський крупноплідний та Мелітопольський ранній, щеплених на підщепи сіянци жерделі, Весняне полум'я, Дружба та СВГ 11-19.

Однорічні прирости з бруньками проморожували в холодильній камері СРО/400/40, яка дозволяє охолоджувати зразки до температури мінус 40 °С. Проморожування зразків виконували при мінус 25, мінус 30 і мінус 35 °С з поступовим зниженням температури (5 °С на годину). Після досягнення заданої температури проморожування зразки витримували при ній протягом чотирьох годин, щоб створити умови для нуклеації та розвитку льодоутворення. Так, під дією низької температури спочатку утворюється аморфна крига, потім проходить процес кристалізації льоду, котрий і завдає шкоди рослинним клітинам, розриваючи їх мембрани. Ступінь морозного пошкодження тканин пагонів і генеративних бруньок оцінювали за інтенсивністю побуріння їх на окремих поперечних анатомічних зрізах на основі мікроскопного аналізу за шестибальною шкалою (від 0 до 5 балів).

Спостереження у природних умовах з 2011 по 2016 роки дозволили встановити мінімальні зимові температури: 2011 р. – мінус 18,1 °С, 2012 – мінус 28,4, 2013 – мінус 17,1, 2014 – мінус 22,7, 2015 – мінус 19,0, 2016 – мінус 21,9 °С. Зима 2011-2012 років виявилася випробувальною і досить критичною для оцінки польової зимостійкості. Деревя сорту Ветеран Севастополя були істотно пошкоджені, що призвело до зрідження насаджень. Однак для більш детального аналізу були проведені лабораторні випробування сорто-підщепних комбінувань. Відмітимо, що в усіх у них найбільш чутливими до дії низьких температур виявилися тканини кори, камбію, верхньої частини пагона та при зрізі через бруньку, а також генеративні бруньки. Температура проморожування мінус 25 °С була критичною для генеративних органів рослин Київського красеня на підщепі Дружба та Ветерана Севастополя на Весняному полум'ї (бал пошкодження 2,4-2,5). Температура мінус 30 °С виявилася критичною для генеративних бруньок у всіх комбінуваннях (2,5-4,0 бала), а температура мінус 35 °С – також і для тканин пагонів та гілок, сумарний бал пошкодження був у межах 36-45 (критичним для рослини вважається пошкодження з сумарним балом, вищим за 32). В середній частині пагона лише в дерев окремих комбінувань пошкодження були нижче критичного (на рівні 1,8-2,3 бала).

Аналіз отриманих даних підтверджує вищу морозостійкість сорту Київський красень. Серед його підщеп виділяється Весняне полум'я. Менш стійкими виявилися рослини цього сорту на насінневій підщепі. У Поліського крупноплідного та Мелітопольського раннього більш морозостійкими були комбінування з Дружбою, а найменш – з СВГ 11-19. Щодо сорту Ветеран Севастополя, чітких відмінностей стосовно впливу підщепи на морозостійкість не виявлено.

В цілому за комплексною оцінкою морозо- та зимостійкості сорто-підщепних комбінацій абрикоса у природних і лабораторних умовах усі варіанти дослідів характеризувалися достатньою зимостійкістю. Найвищою морозостійкістю відзначилися дерева Київського красеня, щеплені на Весняному полум'ї, Поліського крупноплідного та Мелітопольського раннього на Дружбі. У рослин Ветерана Севастополя дії підщепи на морозостійкість не встановлено, причому цей сорт виявився найменш зимостійким серед усіх досліджуваних.

При порівнянні сортів, які вивчалися, можна зробити висновок, що серед них найстійкішим до дії низьких температур є Київський красень, далі йдуть Поліський крупноплідний та Мелітопольський ранній, і найменшою стійкістю характеризується Ветеран Севастополя.

## **ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО ТА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ**

**Л.М. КРИВОШЕЄВА**

*Інститут луб'яних культур НААНУ, м. Глухів*

Льон – унікальна рослина, відома людству з дуже давніх часів. З лляного полотна виготовляють білосніжний і тонкий одяг, що відрізняється незвичайною міцністю. Вироби з льону гіпоалергенні і стійкі до гниття. Льон є також і цілющою рослиною, його насіння використовується, як ліки, приправа і сировина для отримання цілющого льяного масла, яке є джерелом ненасичених жирних кислот, необхідних людині для нормальної життєдіяльності мозку, органів і тканин.

Використання вітчизняної сировини рослинного походження, яка володіє високим потенціалом біологічно активних речовин, дозволяє цілеспрямовано створювати продукти з функціональними властивостями, а також дозволяє розширити асортимент виробів, підвищити їхню харчову, біологічну цінність.

Насіння льону є джерелом цінних білків, які використовуються у вигляді борошна, білкових ізолятів і концентратів. Вміст в олії жирних високомолекулярних ненасичених кислот визначає його здатність до швидкого висихання і цінність його як технічної олії.

Останнім часом людство страждає від недостатнього споживання білка, що відіграє унікальну роль у життєдіяльності людини. Ляний білок (линулін) має повний склад незамінних для людського організму амінокислот, тому що ляному насінню, уживаному в їжу, не потрібна попередня термічна обробка, яка призводить до зміни білкової молекули. У зв'язку з цим він зберігає свою біологічну активність і є цінною сировиною для одержання білкових продуктів.

Це спонукає країни, населення яких використовувало в раціоні додатковий рослинний білок, до витиснення сої з продовольчої сфери і заміни її льоном.

Проведені Клевцовим К.М. дослідження біохімічних і фізико-хімічних властивостей компонентів насіння льону показують, що через сильно розвинуту хімічну структуру ляний білок виявляє гідрофільні властивості, тому одержати його безпосередньо з ляного насіння неможливо. Першою технологічною стадією при одержанні білка з насіння льону може бути тільки виробництво ляної олії. Відходами виробництва ляної олії холодним пресуванням насіння є макуха та білковий концентрат. Макуха містить понад 40% харчового білка, до 11% олії, не менше 33% вуглеводів, близько 8% золи і не більше 8% води. Результати дослідження білкового концентрату свідчать, що він складається з 18 амінокислот, містить як замінні, так і незамінні амінокислоти. До хімічного складу білкового концентрату входить 74,30% – білки, з яких 44,33% є водорозчинними, 20,3% вуглеводів, 1,9% жирів і 2,1% мінеральних речовин [1].

Ляна олія містить не менше 70 жирних кислот. Завдяки вмісту поліненасичених жирних кислот, вона займає одне з перших місць серед інших харчових рослинних олій. У складі насіння виявлено значну кількість білка (близько 25%), жиру (30–48%), яка містить 35–45% гліцеридів ліноленової кислоти, 25–35% лінолевої, 15–20% олеїнової кислот та незначну кількість гліцеридів пальмітинової та стеаринової кислот. Ненасичені жирні кислоти – ліноленова та ліолева, є джерелом утворення в організмі біологічно активних речовин – простагландинів. Їм надають важливого значення в регуляції різних фізіологічних функцій та в підтриманні гомеостазу. Унікальність насіння льону обумовлена дуже високим вмістом поліненасиченої  $\alpha$ -ліноленової жирної кислоти, яка є незамінною для харчового раціону людини. Вона, як і певні гормони, сприяє виконанню важливих біохімічних функцій в організмі людини – входить до складу клітинних мембран, бере участь у регенерації серцево-судинної системи, в рості та розвитку мозку, має судинорозширюючі властивості, проявляє антистресову та антиаритмічну дію [2, 3].

Склад насіння льону суттєво залежить від сорту, умов вирощування та способів перероблення рослинної сировини.

Метою дослідження було вивчити хімічний та жирнокислотний складу насіння колекційних зразків та селекційних номерів льону-довгунця.

Дослідження проводили впродовж 2016–2018 років. 49 колекційних зразків та 18 селекційних номерів льону-довгунця вирощували на полях

селекційної сівозміни Інституту луб'яних культур НААН. Для порівняння було взято зразок льону олійного *Lirina*. Хімічний аналіз насіння проводили в лабораторії НЦ «Інститут землеробства НААН», а жирнокислотний склад – у лабораторії масових аналізів та приладного забезпечення Інституту олійних культур НААН. Визначали наступні показники: вміст білка, жиру, золи, гігроскопічної вологи,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  та найбільш поширені поліненасичені кислоти – лінолеву і ліноленову; мононенасичену – олеїнову та насичені – пальмитинову і стеаринову.

Результати експериментальних досліджень показали, що насіння льону-довгунця характеризується підвищеним вмістом білків та жиру, сумарна кількість яких становить 65–69% від загальної маси.

Вміст білка у насінні колекційних зразків льону-довгунця знаходиться у межах 26,46–31,06%, у селекційних номерів – 28,98–31,49%. У сорту олійного льону *Lirina* виявлено найменший вміст білка – 25,71%. Найбільший вміст білка було отримано у колекційного зразка із України ЛКС 7 (31,06%) та селекційних номерів *Plona//Чарівний/Natasija*, *Зоря 87/Hermes//Зоря 87* (2250), *Opalin/Plona*, *Plona//Чарівний/Natasija* (2282), *Viking/Томський 16* (1874) – 31,01–31,49%.

Вміст олії в насінні колекційних сортозразків льону-довгунця варіював у межах від 34,58 до 39,37%, у селекційних гібридів – від 36,53 до 38,57%. Дані показники були нижчими на 4,1–8,9 абсолютних процента у порівнянні з вмістом олії у насінні олійного льону *Lirina* (43,52%). Найменший результат отримано у вітчизняного сорту льону-довгунця *Глінум* – 34,58%. Найбільші дані встановлено у сортозразків *Рушничок* із України (39,01%), *Томський 5* із Росії (39,37%).

Насіння льону-довгунця відзначалось невисоким вмістом пальмітинової (3,37–5,65%), стеаринової (1,32–3,50%), олеїнової (16,32–27,59%) та лінолевої (11,03–18,43%) кислот і високим – ліноленової кислоти (51,59–68,82%).

Частка мононенасиченої олеїнової кислоти у насінні колекційних зразків коливалась у межах 16,32–25,07%. У шести сортозразків (*Глазур*, ЛКС 8 із України, *Лида*, М 8 із Білорусі, *Тост 2* із Росії і *Bonet* із Чехії) вміст олеїнової кислоти був 23,03–25,07%. У селекційних гібридів ми спостерігаємо більш високі показники ніж у колекційних сортів, що складає 19,63–27,59%. Серед селекційних гібридів за даною ознакою виділились наступні номери *Чарівний/Hermes* (2397) (23,24%) і *Новоторжский/Viking//Гладіатор* (2419) (27,59%).

Вміст лінолевої кислоти у колекційних зразків варіював від 11,34 до 17,56%, у селекційних гібридів – від 11,03 до 18,43%. Високими показниками даної кислоти характеризувались колекційні зразки – *Глобус* із України (16,77%), *Bonet* із Чехії (17,56%) та селекційні номери – *Зоря 87//Hermes/Electra* (2055) (17,77%), *Томський 16/Призив 81//Призив 81* (2354) (18,43%).

Вміст поліненасиченої ліноленової кислоти у колекційних зразків знаходилась на рівні 51,59–68,82%. Найбільший вміст ліноленової кислоти

відмічено у колекційного зразка із Нідерландів Agatha (68,32%) і українського сорту Вручий (64,52%). Ще у 10 колекційних сортозразків різного географічного походження вміст ліноленової кислоти був досить високим та складав 60,22–63,44%. У селекційних гібридів льону-довгунця показники вмісту ліноленової кислоти був дещо нижчим та змінювався у межах 52,54–57,47%.

Збільшення концентрації ліноленової кислоти відбувається за рахунок зниження кількості олеїнової і лінолевої кислот.

Таким чином насіння льону-довгунця містить різноманітні біологічно активні речовини: білки, які можна використовувати у вигляді лляного борошна, макухи та білкових концентратів в якості добавок у харчових системах. Насіння льону-довгунця багате джерело незамінних вищих поліненасичених жирних кислот ( $\omega - 3$ ;  $\omega - 6$ ;  $\omega - 9$ ), домінуючою з яких  $\alpha$ -ліноленова кислота, яка є незамінною для харчового раціону людини.

#### Література

1. Клевцов К.М. Дослідження біохімічних і фізико-хімічних властивостей компонентів насіння льону. Вестник ХНТУ Технология легкой и пищевой промышленности № 4 (55), 2015. С.111–117.
2. Веретинська І.А., Штенко К.Ю. Вивчення хімічного складу насіння льону для використання в технології виробництва січених напівфабрикатів / Perspective innovations in science, education, production and transport '2016. SWorld – 20–27 December 2016. Електронний ресурс: <https://sworld.com.ua/konfer45/15.pdf>.
3. Коваль О.А., Скрипка Я.І. Насіння льону – найбагатше джерело біологічно активних речовин. «Молодий вчений» Сільськогосподарські науки № 11 (51). 2017. С.35–37.

## СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ

**В.Г. КРИЖАНІВСЬКИЙ**

Уманський національний університет садівництва, Україна  
e-mail: [vitaliy.kryzhanovskiy.82@ukr.net](mailto:vitaliy.kryzhanovskiy.82@ukr.net)

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) – одна з найдавніших і найбільш поширених культур у світовому сільськогосподарському виробництві. Не зважаючи на зменшення посівних площ ячменю в Україні останніми роками, збіжжя цієї культури є вагомим внеском у продовольчу безпеку та експортний потенціал держави. Враховуючи кон'юнктуру ринку і пов'язану з нею структуру посівних площ, збільшення валового виробництва зерна у перспективі має відбуватися не за рахунок розширення посівних площ, а завдяки підвищенню рівня врожайності, яка в середньому за 2019–2021 рр.



становила: ячменю озимого – 7,32 т/га, ячменю ярого – 3,99 т/га. Наріжним каменем у вирішенні загального для спеціалістів різних галузей сільського господарства завдання щодо підвищення та стабілізації виробництва зерна ячменю є селекційно-генетичне поліпшення культури. Вагомий внесок у розвиток теорії і практики селекції ячменю в Україні у різні роки зробили такі вчені, як П. Х. Гаркавий, А. А. Лінчевський, Т. І. Дмитрієва, В. Т. Манзюк, М. Р. Козаченко, Н. І. Васько, В. С. Губернатор, М. О. Сардак, І. А. Шубенко, В. В. Ващенко, Н. Г. Аврамчук, В. О. Дорощук, О. І. Рибалка та ін. Попри значні успіхи вітчизняної селекції не втрачає актуальності необхідність подальшої розробки її еколого-генетичних основ і виведення сортів ячменю різних типів розвитку, що поєднують високий потенціал врожайності та її стабільність у мінливих умовах середовища. Реалізація цього можлива лише за розробки і впровадження в селекційний процес системного підходу, що полягає у визначенні найбільш лімітуючих у певних екологічних умовах абіотичних та біотичних чинників; в інтродукції, формуванні та залученні до селекційного процесу нового генетичного різноманіття; комбінуванні в генотипі максимальної кількості необхідних ознак і властивостей; оптимізації ефективних підходів щодо оцінки і добору селекційного матеріалу та всебічного випробування константних ліній за продуктивністю і адаптивністю. Розв'язання цієї важливої комплексної наукової проблеми визначає актуальність досліджень.

Основним методом створення вихідного матеріалу ячменю озимого і ярого, як і в більшості селекційних центрів України та компаній світу, є внутрішньовидова гібридизація. Сучасні дослідження на геномному рівні свідчать, що навіть при залученні до схрещувань генотипів із селекційно «проробленого» комерційного генпулу ячменю залишається нереалізованою значна кількість можливих комбінацій алелів, що дасть змогу і в подальшому поліпшувати сорти за продуктивним та адаптивним потенціалом. Водночас суттєве селекційне зрушення є можливим за залучення нового генетичного матеріалу. Використання системних, зокрема, діалельних схрещувань дає змогу отримати максимальну інформацію щодо селекційно-генетичних особливостей залучених у схрещування батьківських компонентів. Це у свою чергу сприяє плануванню стратегії проведення доборів із створених гібридних популяцій. Практичним аспектом є те, що селекційно-генетичні особливості можна оцінити в F<sub>1</sub>, коли кількість рослинного матеріалу є реальною для вивчення за обсягом, який в наступних поколіннях суттєво збільшується. Максимальну довжину колоса відмічено в 2020/21 р.: у середньому для батьківських компонентів – 8,06 см, F<sub>1</sub> – 8,60 см. Мінімальною довжина колоса була в 2018/19 р.: сорти – 7,17 см, F<sub>1</sub> – 7,77 см. Найдовший колос у середньому за роки досліджень відмічено в сорту Стрімкий (8,98 см), а також гібридів, одним із батьківських компонентів яких був даний сорт (8,81 см). Найвище середнє значення кількості зерен у колосі за роками відмічено в сорту Стрімкий та 1 з його участю, найменше – у сорту Жерар. За стабільно високими ефектами ЗКЗ слід відзначити сорти Стрімкий ( $g_i = 4,08-4,65$ ) та Паладін Миронівський ( $g_i = 1,95-3,15$ ). Сорт Existens мав

високі значення ЗКЗ в 2018/19 і 2020/21 рр. ( $g_i = 0,85-1,29$ ), але дещо нижчі в 2016/17 р. ( $g_i = 0,30$ ). За стабільно високими ефектами ЗКЗ слід відзначити сорти Стрімкий ( $g_i = 4,08-4,65$ ) та Паладін Миронівський ( $g_i = 1,95-3,15$ ). Сорт Existens мав високі значення ЗКЗ в 2018/19 і 2020/21 рр. ( $g_i = 0,85-1,29$ ), але дещо нижчі в 2016/17 р. ( $g_i = 0,30$ ).

Відповідно до теорії еколого-генетичної організації кількісних ознак відмічено, що для складної ознаки, сприйнятливої до феномену взаємодії генотип–середовище, неможливо дати стабільну (паспортну) генетичну характеристику в різних середовищах. Спектр продуктів генів (рівень прояву ознаки) може змінюватись від середовища до середовища в екологічному (географічному) чи часовому (роки) градієнтах. Тому, якщо поняття генотип особини, що відображає всю сукупність генів геному, є стабільним і не залежить від зміни лімітуючих чинників середовища, то поняття генетика ознаки відображає сильно варіюючі числа і спектри генів у відповідь на зовнішні умови. На наш погляд, отримані результати і вищевикладене є свідченням доцільності проведення досліджень діалельних гібридів як для розв'язання теоретичних і прикладних задач в селекції рослин, які впливають з даних положень, так і для виявлення закономірностей варіабельності (або ж відносної стабільності) певних ознак у конкретних екологічних умовах, а також з метою виділення батьківських компонентів або комбінацій схрещувань з відповідним їх рівнем прояву за різних умов (років) досліджень. Лише постійне накопичення експериментальних даних щодо селекційно-генетичних особливостей генотипів та ознак за екзогенних флуктуацій умов вирощування дасть можливість прогнозувати норму реакції відносно стабільного генотипу за фенотипово лабільними кількісними ознаками. Виведення сортів сільськогосподарських культур з генетичною стійкістю до найбільш поширених абіотичних і біотичних чинників на тлі глобальних кліматичних змін, наслідком яких є погодні флуктуації, є надзвичайно актуальним завданням. Ефективна селекційна робота в даному напрямі, окрім традиційних польових фенологічних спостережень і обліків, неможлива без застосування методичних підходів до оцінки та добору на стійкість в різних ланках селекційного процесу. Зимостійкість є однією з найбільш визначальних складових адаптивного потенціалу озимих культур. Наслідки слабкої перезимівлі складно компенсувати, а у випадку сильного зрідження або ж повної загибелі посівів, взагалі неможливо. Зимостійкість ячменю озимого – комплексна ознака, яка включає здатність рослин витримувати дію різних чинників: низьких температур, випрівання, вимокання, льодової кірки та ін. У гібридних розсадниках ячменю озимого диференціацію за зимостійкістю спостерігаємо переважно у комбінаціях із залученням до схрещувань зразків зарубіжного походження. За період досліджень найбільший відсоток зрідження відмічали, як і в колекційному розсаднику відмічали в 2016/17 р. та 2019/20 р. Водночас для ячменю озимого відмічено, що відносно інтенсивний ріст і диференціація конусів наростання в осінню вегетацію не завжди є показником морозо- та зимостійкості сортів. Важливішим, особливо за умов значного коливання

температур від плюсової до мінусової в зимовий та ранньовесняний періоди, є глибина стану спокою. Таким чином, інтенсивність росту конуса наростання в зимовий період може слугувати допоміжним критерієм оцінки потенційної зимостійкості. Іншою визнаною складовою, яка сприяє перезимівлі озимих зернових культур є сума накопичених цукрів у вузлі кущіння. Враховуючи викладене, для диференціації селекційних ліній ячменю озимого аналізували зміни величини конуса наростання і суми накопичених цукрів на час осіннього припинення вегетації та весняного її відновлення в 2018/19–2020/21 рр. Відмічено суттєву різницю між генотипами. У середньому за роки виділено селекційні лінії, які переважали стандарт за сумою цукрів на час припинення вегетації, менше витрачали їх протягом зимового періоду та мали повільніший ріст конуса наростання (Паллідум 4659, Паллідум 4723, Паллідум 4816, Паллідум 4857). Практичний інтерес становлять також селекційні лінії Паллідум 4031 та Паллідум 4836 з сумою цукрів у осінній період на рівні стандарту Жерар, однак дуже економною їх витратою протягом зимового періоду. Вони характеризувались і мінімальним збільшенням конуса наростання. Виділені генотипи є цінними генетичними джерелами для створення вихідного матеріалу з поєднанням комплексу ознак, що сприяють підвищенню зимостійкості ячменю. Морозостійкість – одна з ключових ознак, які формують зимостійкість. Тому обов'язковими є оцінка та добір селекційного матеріалу за цією ознакою в різних ланках селекційного процесу. Щорічну оцінку даного показника є можливим проводити застосовуючи, поряд з природним доббором у польових умовах прийоми штучного проморожування. Температурні та експозиційні режими більшості методів проморожування розроблені для пшениці озимої, а тому для диференціації філогенетично менш морозостійкої культури ячменю озимого була необхідна їх оптимізація. На сьогодні використовуємо низку підходів до оцінки морозостійкості залежно від ланок селекційного процесу, обсягу селекційного матеріалу та задач проморожування: лише оцінка (на константному матеріалі) або ж оцінка з подальшим доббором (у поколіннях, що розщеплюються).

## **ПЕРЕДУМОВИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ГЕНОМНОЇ ОЦІНКИ ТВАРИН У МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ**

**О.В. КРУГЛЯК**

*Інститут розведення і генетики тварин  
імені М.В.Зубця НААНУ, с. Чубинське*

Розроблена і запроваджена протягом останнього десятиріччя вченими провідних генетичних центрів Австралії, США, Канади, Індії, Німеччини, Франції та Китаю методика прогнозування племінної цінності сільськогосподарських тварин за станом геному відкрила нову еру

генетичного удосконалення порід у напрямі підвищення комплексу господарськи корисних ознак, таких як якісні ознаки продуктивності, здоров'я, рівень відтворення, легкість отелень, тривалість господарського використання тварин й інші. Геномна селекція дає можливість здійснити ранню оцінку та відбір потенційних племінних тварин (бугайців і теличок) із наперед відомими показниками їх економічно важливих продуктивних якостей, що забезпечує прискорення генетичного прогресу порід за рахунок збільшення числа поліпшуваних ознак та скорочення генераційного інтервалу.

Технологія геномного аналізу ґрунтується на ідентифікації змін розмірів і локації понад 50 тис. нуклеотидів, які розміщені на хромосомах, та зіставленні цих змін із найважливішими господарськи біологічними ознаками індивідуума. Цей науковий проект був здійснений на базі наукових установ і семи центрів зі штучного осіменіння Північної Америки й Канади упродовж 1992-2009 років. Він полягає в тому, що на великому поголів'ї тварин певної статевої групи (понад 10 тис. гол.) кожної породи відпрацьовується геномна карта розмірів і локації нуклеотидів (чипів, маркерів), яка зіставляється з конкретними показниками господарськи корисних ознак цих тварин, одержаних традиційним методом. Геномна інформація кожної наступної тварини зіставляється з геномною картою, доповнюється оцінкою родоводу, на основі яких у спеціальному обчислювальному центрі визначають племінну цінність даної тварини. Вартість геномного тестування однієї голови худоби залежить від країни запровадження, числа чипів, за якими проводиться тестування, та часу (рівня удосконалення технології) тестування.

Геномне тестування тварин застосовують як на комерційних фермах, так і для моніторингу «ауткросів»-родин із метою одержання високоцінних потенційних матерів бугаїв із широким різноманіттям переважаючих (домінуючих) господарськи корисних ознак, що найближчим часом забезпечить унікальність і вигідність найпоширеніших порід у кожній країні. Наразі в ряді країн (Франція, Німеччина, США, Австралія) геномна оцінка племінної цінності бугаїв затверджена як офіційна, де щорічно геномно оцінюють по 10 тис. бугайців голштинської, швіцької та джерсейської порід, препотентних із них використовують у Програмах селекції й реалізують на зовнішньому ринку. Ринкова вартість таких бугайців порівняно з неоціненими за геномним аналізом збільшується приблизно на 50%, оскільки їх реалізують із категорією «поліпшувач». У Німеччині ціна на геномно оцінені телички також зросла з 4,5 до 6,3 тис. євро. Додатковий прибуток від реалізації оціненого за таким методом племінного молодняка (у розмірі 40-50% від ціни неоцінених тварин) є вагомим економічним стимулом участі фермерів у Програмі геномної оцінки тварин.

Ефективність вказаного методу оцінки полягає в таких перевагах:

- висока вірогідність та ступінь повторюваності геномної ідентифікації;
- надійність і висока точність визначення племінної цінності;
- підвищення інтенсивності (жорсткості) відбору бугаїв-поліпшувачів;

- скорочення часу між поколіннями тварин;
- суттєве зменшення витрат на проведення оцінки племінної цінності тварин.

Незважаючи на те, що геномна оцінка стабільна і визначається один раз протягом життя тварини, стандартизована геномна карта породи періодично коригується у зв'язку зі зміною генетичного тренду всіх селекційних ознак у породі. Крім того, повторюваність результатів геномної оцінки підвищується удвічі при додатковій оцінці тварин за походженням. Таким чином, геномна інформація, доповнена традиційними методами оцінки, є більш точною і надійною. Тому запровадження геномної оцінки племінної цінності тварин потребує підтвердження достовірності її результатів із використанням традиційних методів оцінювання за родоводом і якістю потомків.

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ГЕНОТИПІВ СОЧЕВИЦІ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**О.О. КУЛІНІЧ**

*Державна установа Інститут зернових культур НААН*

Територія України в більшій своїй частині знаходиться в зоні недостатнього зволоження. Сьогодні тривалі посушливі періоди трапляються навіть в зоні Полісся, яка завжди характеризувалася достатнім вологозабезпеченням. Тому дуже важливим є поширення у виробництві посухостійких культур, до яких належить сочевиця. Сочевиця харчова зернобобова культура. Вона стійка до посухи, як і всі бобові сприяє накопиченню азоту в ґрунті, тому є добрим попередником для більшості сільськогосподарських культур. Насіння сочевиці цінний дієтичний продукт. Воно містить до 35% білка, а також значну кількість вітамінів та біологічно активних речовин. На сьогоднішній день із семи відомих видів сочевиці культивується лише один – сочевиця харчова *Lens culinaris*. Вид характеризується дуже великою мінливістю відносно морфологічних особливостей рослин та параметрів і кольору насіння.

В 2019-2021 роках на ДПДГ Красноградське ДУІЗК НААН вивчено 140 сортозразків сочевиці різного еколого-географічного походження. Зразки сочевиці вивчалися за такими показниками як тривалість вегетаційного періоду, урожайність насіння з ділянки, а також в перерахунку на 10 рослин, маса 1000 насінин, пошкодження рослин фузаріозом.

В порівнянні зі стандартом Лінза відносно скоростиглими виявилися такі зразки Красноградська 5, Flір 87-34, ІLL-465 – серед крупно насінних та ІLL-640, Станка, ІLL-759 – серед дрібнонасянних зразків. Але урожайність цих зразків була дещо меншою від середнього значення по колекції, і суттєво поступалася стандарту.

За врожайністю з одиниці площі помітно виділялися зразки: Flip 2007-21 L (Сирія), к.1212 (Іран), Нарядна (Болгарія), CDC Cherie (Канада), Flip 84-854 (Сирія), 550458 б/м (Україна), CDC Maxim (Канада), Надежда (Болгарія), Станка 2 (Болгарія), CDC Impala (Канада), CDC LeMay (Канада), Schwarze linse (Германія), ILL 662 (Сирія) (табл.). Зразки: Flip 2007-21 L, Нарядна, Flip 84-854, 550458 б/м – належать до підвиду макросперма, зразки: к.1212, CDC Cherie, CDC Maxim, Надежда, Станка 2, CDC Impala, CDC LeMay, Schwarze linse, ILL 662 – до підвиду мікросперма.

Серед колекційних зразків наявні також такі які зовсім не пошкоджувалися фузаріозом або в незначній мірі: Flip 84-854, ILL-625, Flip 85-354, ILL 662 (Сирія), CDC Impala (Канада), Дью Прентан Фонсе (Франція).

Виділені сортозразки стануть основою селекції сочевиці на урожайність її стабільність, посухостійкість, стійкість до фузаріозу та інших стресових факторів середовища. Між кращими зразками проведені схрещування для визначення їх комбінаційної здатності і отримання продуктивних гібридів, а в подальшому перспективних ліній.

## **ЕФЕКТ ГЕТЕРОЗИСУ ЗА КІЛЬКІСТЮ НАСІНИН У СТРУЧКУ В ГІБРИДІВ F<sub>1</sub> РІПАКУ ОЗИМОГО**

**Ю.О. КУМАНСЬКА**

*Білоцерківський національний аграрний університет*

Найбільш актуальним на сьогодні є створення нових гібридів ріпаку озимого, які дозволять об'єднати в одному генотипі комплекс господарсько цінних ознак, а також покращити економічну ефективність вирощування цієї культури та забезпечать продукцією харчову й технічну промисловість.

Основною відмінною властивістю гібридів першого покоління є прояв ефекту гетерозису за визначеними кількісними та якісними ознаками, котрий проявляється гетерозиготним станом організму.

Багаточисельні дослідження виявили перевагу гібридів F<sub>1</sub> перед сортами, тому сьогодні створення гетерозисних гібридів є пріоритетним для селекції багатьох сільськогосподарських культур.

Чим більші генетичні відмінності у батьківських форм, тим сильніше відбувається прояв гетерозису в гібридів. Гетерозис – це явище більш потужного росту, підвищення сили росту та розвитку, життєздатності, продуктивності гібридів у порівнянні із вихідними батьківськими формами.

Метою наших досліджень було виявити ефект гетерозису у гібридів першого покоління ріпаку озимого.

Величину істинного, конкурсного та гіпотетичного гетерозису обчислювали за формулою запропонованою Х. Даскалевим.

Найвищий істинний гетерозис отримано у гібридній комбінації Нельсон х Чорний велетень, у гібрида першого покоління сформувалося  $30,0 \pm 0,7$  шт. насінин у стручку, що перевищувало материнську ( $23,3 \pm 0,4$  шт.) та батьківську ( $24,3 \pm 0,2$  шт.) форми. Прояв істинного гетерозису становив – 23,4%, конкурсного – 23,4%, гіпотетичного – 26,1%, ступінь фенотипового домінування склав 12,4. Варіювання ознаки у даного гібриду  $F_1$  було незначним, коефіцієнт варіації становив 10,2%.

Значний прояв справжнього гетерозису за кількістю насінин у стручку отримано в гібрида  $F_1$  Вектра х Дангал – 22,1%, у якого гіпотетичний гетерозис склав – 29,0%, а конкурсний – 31,7%.

За схрещування сортів Чорний велетень х Нельсон виявлено гетерозис за кількістю насінин у стручку, в даного гібрида у стручку зав'язалося  $29,6 \pm 0,6$  шт. насінин, що перевищувало кращу батьківську форму, а також середнє значення батьків і сорт-стандарт Чорний велетень. Отримано ефект гетерозису справжнього та конкурсного – 21,8%, гіпотетичного – 24,3%.

Досить значний прояв гетерозису за кількістю насінин у стручку виявлено в гібридній комбінації Чемпіон України х Сенатор люкс, гіпотетичний гетерозис становив 17,3%, справжній – 15,5%, конкурсний – 22,6%.

Лише за схрещування сортів Вектра х Анна виявлено депресію, справжній гетерозис становив -3,4%, конкурсний – -7,0%. За характером успадкування цієї ознаки у гібрида відмічалось – проміжне успадкування.

## EVALUATION OF CHICKPEA COLLECTION GENOTYPES FOR PROTEIN AND FAT CONTENT IN SEEDS

**D. CURSHUNJI, A. CHEBAN**

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Kishinev, Moldova*

Among legumes, the unsurpassed nutritional value of chickpea seeds lies in their biochemical composition. The main nutritional value in chickpea seeds is the amount of protein and fat. In aspect of protein and fat content, we studied 19 *kabuli* and 15 *desi* chickpea genotypes. By origin *desi* genotypes are from far abroad: IND, IRAN, TUR, ALG, and BGD, with the exception of var. Pegas (UKR) and CS 1-18a (MDA). *Kabuli* genotypes: 6 from Moldova, 5 from Russia, 3 from Ukraine the others from far abroad.

Determination of the amount of total storage protein in chickpea seeds was carried out with the Bradford reagent, which includes the Coomassie Brilliant Blue G-250 dye, the optical density was measured on a Specord KM-40 device (Germany) at a wavelength of 595 nm. Fat from flour was extracted with diethyl ether (several times until complete extraction).

In the aspect of the research carried out, the analysis of the content of protein and fat is considered with the nearest sign the *weight of 100 seeds*. In *kabuli*

genotypes, the trait varied within the range 16.1 g – 42.1 g, in *desi* genotypes within the range 12.5 g – 33.2 g, this is a significant range for both groups.

The crude protein content in *kabuli* genotypes varied from 17.22% (MDI 02441) to 23.41% (MDI 02420), fat content from 2.14% (MDI 02422) to 6.54% (CS1-18c). The content of crude protein in *desi* genotypes varied within the range 19.11% (MDI 02457) – 23.79% (var. Pegasus), fat content: 1.82% (MDI 02464) – 5.42% (MDI 02409). The best values for both traits among *kabuli* genotypes are: MDI 02420(23.41%; 4.89%), MDI 02496(21.83%; 5.82%), MDI 02405(21.51%; 5.75%), var. Pameati (21.08%; 5.61%), var. Fagot (21.3%; 5.53%), among *desi* genotypes are: var. Pegasus (23.79%; 4.85%), MDI 02469(23.36%; 4.82%), MDI 02429(23.14%; 5.38%), MDI 02409(23.18%; 5.42%), MDI 02410(22.91%; 4.63%). The *kabuli* genotypes were characterized by lower protein content with compare to the *desi* genotypes (mean 20.54% and 22.57%) and, conversely, in respect to fat content (mean 5.13% and 4.02%). The variability of the fat content (CV = 22.1% and CV = 31.0%) is more significant than the protein content (CV = 9.0% and CV = 6.0%), respectively, in the *kabuli* and *desi* genotypes. The content of protein and fat has an inverse relationship: in the *desi* group there is a correlation ( $r = -0.231$ ), in the *kabuli* ( $r = -0.635$ ). The *weight of 100 seeds* (respectively, the size of the seeds) have an inverse relationship with the *protein* content, in *kabuli* genotypes ( $r = -0.848$ ), more expressed than in *desi* ( $r = -0.531$ ). With regard to the relationship between the *weight of 100 seeds* and *fat* content, the correlation is positive, for *kabuli* genotypes ( $r = 0.693$ ), for *desi* ( $r = 0.339$ ). Thus, the relationship is most expressed in the following pairs of traits: protein and fat content in ( $r = -0.635$ ), weight of 100 seeds and protein content ( $r = -0.848$ ) and weight of 100 seeds and fat content ( $r = 0.693$ ), all *kabuli* genotypes.

## **ВИРУЛІЦІДНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОЧАСТИНОК НІКЕЛЮ (NI) ЗА ОЗДОРОВЛЕННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ *IN VITRO* ВІД М- ВІРУСУ**

**І.В. ЛЕВКІВСЬКИЙ**

*Інститут картоплярства України НААН, м. Немешаєво*  
*e-mail: kasabionua@gmail.com*

Станом на 2021 рік наночастинки використовуються в різних і специфічних сферах виробництва від медицини до сільського господарства у всьому світі. Їх можливістю багатогранні і перспективні, особливо це помітно в сільському господарстві де вивчають їх потенціал (Lin, Lan, 2015), інтенсивно проводять дослідження на сільськогосподарських культурах, та вже використовують препарати на їх основі.



В картоплярстві, потенціал наночастинок вже описаний в багатьох наукових роботах в яких підтверджені їх інгібуючі, антибактеріальні, віруліцидні і фунгіцидні властивості. На сьогодні вже проводяться дослідження таких наночастинок як Se, I, Fe, Zn, Ag, B, Ti, Cu, Si, P, Se, Ni (Васильченко А.В., Дерев'янка С.В., Курдиш І.К., 2020), але на даний час властивості всіх елементів ще невивчені в повній мірі, і потребують більш глибоких досліджень. За дослідженнями Дерев'янка С.В із співробітниками (Дерев'янка С.В., та ін., 2020) наночастинок Ni (НЧ Ni) продемонстрували віруліцидну властивість до Y вірусу картоплі, що є перспективним для отримання нових препаратів фунгіцидної дії.

Тому метою наших досліджень було вивчити віруліцидні властивості НЧ Ni в умовах *in vitro* при оздоровленні сортів картоплі від M-вірусу картоплі.

В результаті досліджень було встановлено, що наночастинок Ni в середньому по варіантах знизили концентрацію M вірусу в рослинах картоплі на 80% в порівнянні з контрольним варіантом. Визначено мінімально активну ( $M_{inAK}$ ) та максимально допустиму ( $M_{axDK}$ ) концентрації наночастинок Ni за використання в культурі *in vitro*. Відповідно до контролю ефективність застосування НЧ Ni становила 66%. Між варіантами ефективніше себе проявили варіанти із  $M_{inAK} = 67\%$ , ніж з  $M_{axDK} = 66\%$ . За проведення досліджень встановлено, що ріст і розвиток рослин-регенерантів за використання концентрацій наночастинок Ni пригнічувався. Рослини не утворювали кореневої системи, відмічено гіллястість стебла. Висота та кількість міжвузлів заходилися на однаковому рівні 0,62 см – 0,61 шт. (за середнього значення по досліді за  $M_{axDK}$ ) та 0,59 см – 0,67шт. (за середнього значення по досліді за  $M_{inAK}$ ). На контролі відмічено нормальний ріст та розвиток рослин (за середнього значення висоти 3,57 см та кількості міжвузлів 3,32 шт.) Для стабілізації росту і розвитку наступний пасаж проводили на середовищі без НЧ Ni. Фенологічні спостереження показали, що ріст і розвиток рослин стабілізується. Висота рослин становила 2.32 см, кількість міжвузлів 1.83 шт.

## **ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ *PHALAENOPSIS HYBRIDUM* НОРТ., ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ**

**С.М. ЛЕНИВКО**

*Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, Республика Беларусь*

Представители семейства Орхидных (*Orchidaceae* Juss.), культивируемые в декоративных целях, представляют значительный интерес в качестве объектов исследования для разработки подходов по их

микрклональному размножению. В условиях *in vitro* невозможно создать естественные симбиотические связи между орхидеями и грибами, что является одним из стрессовых факторов, который может вызывать изменения морфологических структур у формирующихся растений-регенерантов Орхидных.

Цель работы – выявление особенностей формирования вегетативных органов у развивающихся растений-регенерантов *Phalaenopsis hybridum hort.* при длительном культивировании в условиях *in vitro*.

В качестве эксплантов использовали ювенильные растения фаленопсиса гибридного из коллекции пробирочных растений кафедры зоологии и генетики БрГУ имени А.С. Пушкина. Экспланты были высажены в чашки Петри диаметром 90 мм на питательную среду, приготовленную по прописи Мурасиге и Скуга с добавлением гормона 2,4-Д в концентрации 2 мг/л. Варианты эксперимента различались условиями культивирований. Первой вариант – в условиях камеры для роста растений с постоянной температурой 19 °С, второй вариант – в условиях фитотрона с комнатной температурой (от 22 до 24 °С). Периодическое освещение (16 ч день и 8 ч ночь) поддерживались автоматически в обоих вариантах эксперимента. В первом варианте было высажен 21 эксплант, во втором – 19 эксплантов.

Проведена оценка отзывчивости эксплантов на разные условия длительного культивирования по таким параметрам как количество образовавшихся воздушных корней и количество образовавшихся листьев на 148-е, 169-е и 200-е сутки. Установлено, что растения в первом варианте опыта превосходили экспланты, культивируемые в условиях меняющейся температуры, по регистрируемым показателям. На 200-е сутки прирост листьев у ювенильных растений, изначально культивируемых с 2–3-я листьями и одним воздушным корнем, в первом варианте составил 133%, а во втором – 97%. Интенсивность формирования корней у данного типа эксплантов в первом варианте опыта составила 1:3,83, а во втором – 1:2,75. Прирост листьев у ювенильных растений, изначально культивируемых с 3-мя мелкими листьями и без корней, в первом варианте составил 126%, а во втором – 52%, а количество сформированных корней в первом варианте опыта составило 1:2,89, а во втором – 1:4,71.

Таким образом, температура 19 °С оказалась более благоприятной для морфогенеза растений-регенерантов *Phalaenopsis hybridum hort.* при длительном культивировании в условиях *in vitro*.

## ПРОЯВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДОМИХ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ В ЗОНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Г.М. ЛІСОВА**

*Інститут захисту рослин НААН України, м. Київ*

Серед іржастих грибів збудник бурої іржі *Puccinia triticina* Erikss. (син. *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f.sp. *tritici* Erikss.) має найменшу шкідливу дію для рослин пшениці, проте є добре адаптованим до умов різних кліматичних зон і має поширення в усіх регіонах вирощування пшениці в світі. Епіфітотійний розвиток патогена фіксувався ще двадцять років тому три роки в десятиліття, а сьогодні по всьому світу дослідниками фіксуються дві-три епіфітотії кожні п'ять років. Знизити епіфітотійний вплив на агроценоз можливо тільки за рахунок вирощування стійких сортів пшениці. Для створення таких сортів необхідно мати інформацію щодо джерел і донорів ефективних генів стійкості, знати потенціал їх ефективності до конкретної зони вирощування, мати дані щодо расового складу збудника та продуктивно використовувати таку інформацію в практичній роботі селекціонера.

Вирощування сортів з високою генетичною стійкістю є не завжди оправданим бо, зазвичай, така стійкість обумовлена наявністю одного-двох генів стійкості. Якщо більшість сортів на виробництві будуть мати однаковий, або схожий набір генів стійкості то їх резистентність буде подолана патогеном протягом трьох-п'яти років і може призвести до епіфітотії. Закріплення відповідних генів вірулентності в популяції патогена не дозволить отримувати належний врожай пшениці. Це призведе до необхідності використовувати хімічні засоби захисту посівів, що є економічно затратним і несе загрозу оточуючому середовищу.

Залучення до селекції відомих генів стійкості пшениці і її диких родичів, поєднання їх в певній "мазайці", використання методу перамідування з метою перекриття неефективної дії деяких генів, дає змогу створювати сорти не тільки із заданими показниками стійкості до збудника бурої іржі, але і сприятиме тривалому її збереженню.

Метою роботи є виявлення рівня ефективності генів стійкості пшениці до дії популяції збудника бурої іржі пшениці, типової для зони Правобережного Лісостепу України.

В 2020-2021 рр. досліджували рівень ефективності генів стійкості пшениці на наборі майже ізогенних ліній сорту Thatcher і сортів носіїв певних генів стійкості, які внесені до міжнародного набору тест-ліній. Оцінку проводили на природному інфекційному фоні збудника бурої іржі пшениці, який є типовим для зони Правобережного Лісостепу України. Лінії висівали на дослідній ділянці лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до хвороб, яка розташована на полях Дослідно-виробничого відділу Інституту фізіології рослин і генетики НААН. Рівень ефективності визначали

використовуючи Інтегровану шкалу оцінок стійкості зернових колосових культур до іржастих хвороб. Остаточну оцінку проводили при максимальному розвитку хвороби у фазу молочно-воскової стиглості. В 2020-2021 рр. відмічено середній рівень розвитку захворювання на буру іржу.

За результатами оцінки встановлено, що ефективні гени стійкості пшениці мають різні рівні експресії по відношенню до місцевої популяції збудника бурої іржі. Згідно визначеного рівня експресії в 2020-2021 рр. їх поділено на декілька груп:

- гени, наявність яких обумовлює дуже високий рівень стійкості до всіх рас місцевої популяції (бали 9 і 8 – ознаки хвороби відсутні – поодинокі некротичні плями) – Lr9, Lr18, Lr19, Lr21, Lr23, Lr24, Lr25, Lr27+31, Lr28, Lr35, Lr40, Lr41, Lr42, Lr43+21+39, Lr43+24, LrTm;
- гени, які забезпечують високий рівень стійкості до більшості рас збудника бурої іржі (бали 9, 8 та 7 – дрібні уредініопустули інтенсивністю до 10%) – Lr12, Lr20, Lr22a, Lr33;
- гени, які забезпечують стійкість (рослини незначно уражуються патогеном – бали 8, 7 і бал 6 – дрібні та середні уредініопустули інтенсивністю до 15%) – Lr2a, Lr32, Lr34, Lr39, Lr46, Lr50;
- гени, рівень експресії яких визначається як лабільний (за умов середнього інфекційного навантаження проявили різний рівень стійкості):
- низький рівень стійкості в 2020 р. і збільшення стійкості в 2021 р. – Lr3bg, Lr10, Lr11, Lr13, Lr17, Lr29, Lr32, Lr34, Lr36, Lr39 Lr46;
- стійкість в 2020 р. та зменшення її показників в 2021 р. – Lr22b, Lr14a, Lr4b, Lr30.

Ген стійкості Lr26, який є типовим для пшенично-житньої транслокації 1BL/1RS, має досить широке поширення в геномах пшениць української селекції. Він був типовим сортів Аврора і Кавказ, які масово вирощувались на теренах колишнього СРСР. Саме поширення цих сортів у виробництві сприяло різкому зниженню рівня ефективності цього гена і накопичення в агроценозі вірулентних генів збудника бурої іржі. До цього часу популяція патогена на території України містить значну кількість вірулентних алелів до гена стійкості Lr26. Радимо враховувати такі особливості і проводити "насичення" геному пшениці іншими ефективними генами стійкості.

Для гена Lr15, за умов середнього рівня розвитку хвороби, відмічено стійкість-слабку сприйнятливість. Можливо, що в популяції патогенна закріпились в незначній кількості вірулентні алелі до цього гена, що і допомагає йому зберігати стабільні показники. Також рівномірний прояв стійкості відмічено для ліній з генами стійкості Lr2a та Lr17 та Lr14a, Lr14b, Lr15. Такі особливості необхідно враховувати, при залученні цих генів до селекційного процесу.

Потребує окремого вивчення ситуація з геном стійкості Lr21, який за нашими даними тривалий час забезпечував помірну стійкість – стійкість (бали 5-6) навіть в рік епіфітотії, проте наступного року проявив високу стійкість-стійкість (бали 8-7) і зберіг її в 2020-2021 рр.

Втрачав ефективність ген Lr29, який тривалий час забезпечував стабільну стійкість до місцевої популяції збудника бурої іржі. Раніше, під час епіфітотії він проявив стійкість-помірну стійкість, наступного року був сприйнятливим до дії патогена (бали 4-3), проте, в 2020 р. проявив стійкість – помірну стійкість (бали 6-5), а в 2021 р. забезпечив високу стійкість (бал 8).

Лінія з геном стійкості Lr10 була сприйнятною в 2020 р. (бали 4-3), а в 2021 р. відмічено стійкість (бал 7). Така ситуація можлива, якщо за середнього рівня розвитку хвороби другий рік поспіль в популяції патогена відбувається зниження вмісту вірулентних алелів до цього гена стійкості через відсутність його в геномі місцевих сортів пшениці.

Ген стійкості Lr34, який тривалий час був помірно сприйнятливим до дії місцевої популяції патогена, останні роки підвищує показники ефективності. За умов середнього рівня розвитку хвороби, він проявив ефективність на рівні 7-6 балів (стійкість) в 2020 р. та дуже високу стійкість (бал 9) в 2021 р. За даними літератури він має тривалу ефективність на територіях Канади і США. Багато сортів іноземної селекції містять цей ген. Він визначений і у сортах української селекції, що робить їх цінними донорами стійкості цього гена.

Проте, гени стійкості Lr10 та Lr13, які також є високо ефективними на територіях інших регіонів вирощування пшениці в світі, не забезпечують стійкість до дії місцевої популяції патогена в зоні Правобережного Лісостепу України. Ген Lr10 в 2020 р. був сприйнятливим (бали 4-3), а ген Lr13 слабо сприйнятливим. В наступному 2021 р. ген Lr10 забезпечив вперше стійкість в межах 7 балів, а лінія з геном Lr13 виявилась високо стійкою (бали 8-9).

Ефективний в інших регіонах світу ген Lr37 не може забезпечити стійкість пшениці до місцевої популяції збудника бурої іржі. Протягом тривалого періоду і в останні 2020-2021 рр. він проявляє сприйнятливість-слабку сприйнятливість (бали 4-5).

Не можуть забезпечити стійкість до місцевої популяції збудника бурої іржі в умовах Правобережного Лісостепу України гени Lr1, Lr2c, Lr3, Lr3ka, Lr22b, Lr16, Lr26, Lr37, LrB; Lr12, Lr20, Lr22a, Lr33 та. Відмічаються стабільний вміст в місцевій популяції генів вірулентності патогена до цих генів стійкості пшениці.

Отже, встановлено різні рівні прояву ефективності генів стійкості пшениці до збудника бурої іржі в зоні Правобережного Лісостепу України. Визначено гени стійкості, які є високоефективними за умов середнього рівня вірулентності популяції патогена Lr9, Lr18, Lr19, Lr21, Lr23, Lr24, Lr25, Lr27+31, Lr28, Lr35, Lr40, Lr41, Lr42, Lr43+21+39, Lr43+24, LrTm та Lr2a, Lr32, Lr34, Lr39, Lr46, Lr50, а також Lr12, Lr20, Lr22a, Lr33. Гени Lr1, Lr2c, Lr3, Lr3ka, Lr22b, Lr16, Lr26, Lr37, LrB не ефективні до дії місцевої популяції збудника бурої іржі в умовах Правобережного Лісостепу України. Втрачає стабільний прояв стійкості ген Lr29. Визначено ряд генів стійкості, які проявляють ефективність в інших регіонах світу і не можуть забезпечити стійкість до дії місцевої популяції патогена. Ці аспекти необхідно враховувати при введенні цих генів до селекційного процесу, спрямованого на стійкість до збудника бурої іржі пшениці.

## СКЛАДОВІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ

**В.М. ЛОБОЙЧЕНКО, В.О. ГРУЗДОВА**

*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

Важливим елементом забезпечення національної політики нашої держави є забезпечення екологічної безпеки її території. З урахуванням того, що в Україні вагомий внесок в народне господарство здійснює агрокомплекс, питання екологічної безпеки в сільському господарстві має високе значення.

Щорічно половину запасів продовольства в світі пошкоджують або знищують мікроорганізми, переважно плісняві мікрогриби, комахи, гризуни, птахи та інші шкідники. Тому застосування пестицидів у економічно розвинутих країнах запроваджено у практику оброблення основних сільськогосподарських культур.

На сьогодні застосовуються різні підходи до покращення ведення сільського господарства, і рослинництва, зокрема, які направлені як на удосконалення існуючих варіантів, так і розроблення нових форм ведення сільського господарства.

Метою роботи є проаналізувати особливості різних форм ведення сільського господарства, зокрема, рослинництва, в частині забезпечення ними екологічної безпеки.

Так, в сільському господарстві окрім так званих, традиційних, форм ведення, на сьогодні сформувався ще один напрямок – «органічне сільське господарство». З іншого боку, традиційне сільське господарство в межах своєї діяльності досить широко використовує різні агрохімікати (рослинництво) та медичні препарати (тваринництво), що за своєю природою є хімічними сполуками, часто штучного походження, які використовуються для підвищення швидкості зростання (дозрівання) сільгосптварин чи культур.

Екологічність органічного сільського господарства, зокрема, рослинництва, є більш очевидною – самі умови його ведення передбачають виключення використання мінеральних добрив, пестицидів, ГМО-продукції тощо [1].

У той же час для традиційного рослинництва забезпечення екологічної безпеки залишається відкритим внаслідок широкого застосування мінеральних та штучних органічних добрив, гербіцидів, інсектицидів та інших пестицидів.

У роботі більш детально досліджено питання поводження з пестицидами та їх вплив на довкілля.

Сільськогосподарська сировина і харчові продукти забруднюються пестицидами прямим і непрямим шляхами. Прямим шляхом забруднення відбувається під час оброблення сільськогосподарських культур – зерна, фуражу та інших продовольчих запасів. До непрямих шляхів забруднення харчових продуктів пестицидами належать: міграція їх у рослини з ґрунту,

забруднення рослин під час розпушування ґрунту, занесення пестицидів у період оброблення сільгоспполів на сусідні території та у водойми, використання забрудненої води під час повторного поливу рослин, оброблення лісів та лісонасаджень пестицидами [2].

На зміну більш відомим хлорорганічним і фосфорорганічним хімічним засобам захисту рослин прийшли пестициди нового покоління з груп сульфонілсечовини, перетроїдів, тріазолів тощо.

Найбільше значення для рослин є міграція пестицидів у ґрунті. Так, фосфорорганічні пестициди зберігаються у ньому впродовж днів-тижнів, карбамати і похідні речовини – тижні-місяці, хлорорганічні – місяці-роки. Затримуючись у ґрунті впродовж багатьох років, токсичні речовини потрапляють у коренеплоди та бульбоплоди, наземні частини рослин, ґрунтові води, атмосферне повітря та змиваються дощовими і талими водами у водойми. Ґрунтові мікроорганізми адаптуються до пестицидів та починають руйнувати їх, використовувати їх або пригнічуються і гинуть.

Несприятливими наслідками застосування пестицидів є забруднення води, ґрунту, харчових продуктів, хронічні захворювання і гострі отруєння, уродженні аномалії розвитку живих істот.

Різна хімічна стійкість пестицидів визначає рівень їхніх залишкових кількостей у об'єктах біосфери і динаміку міграції у біологічному харчовому ланцюзі.

Тривала стійкість пестицидів є основним чинником вторинного забруднення, коли харчові продукти, які ніколи не піддавалися обробленню пестицидами, їх містять. Іригаційні води зрошувальних систем із залишками пестицидів після їхнього використання потрапляють у приморські лимани, у воді яких токсиканти відсутні або містяться у незначних кількостях, тимчасом у великих концентраціях які наявні у донному осаді, водоростях і окремих органах промислових риб.

Як висновок, слід відмітити, що, пестициди виступають важливим чинником впливу людини на довкілля, що має певний негативний вплив на живий організм. Значним елементом забезпечення екологічної безпеки сільськогосподарських територій є перехід до ведення органічного сільського господарства з повною відмовою від використання пестицидів. Пропонується пошук альтернативних варіантів застосування пестицидів, що базуються на екологізованих системах захисту від шкідників, хвороб та бур'янів та включають також біологічні методи боротьби.

### **Література**

1. Лобойченко В.М., Груздова В.О. Екологічні аспекти розвитку органічного виробництва продукції рослинного походження в Харківській області, Україна. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Агроекологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства», Мелітополь-Кирилівка, 7-8 червня 2018 р. С. 71.
2. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: навч. посіб. К., Лібра, 1999.

## **ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ОСІННЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**М.В. ЛОЗІНСЬКИЙ, Л.А. БУРДЕНЮК-ТАРАСЕВИЧ,  
М.Б. ГРАБОВСЬКИЙ, Г.Л. УСТИНОВА**

*Білоцерківський національний аграрний університет*

Пшениця м'яка озима є провідною сільськогосподарською культурою як в Україні, так і в світовому зерновиробництві. В останні роки ряд наукових установ світу констатують зміни кліматичних умов за вегетаційний період вирощування пшениці озимої. Теплова аномалія більшою мірою спостерігається в зимовий період, що у свою чергу позначається на тривалості осінньої вегетації озимих культур, умовах зимівлі, рості й розвитку рослин у весняно-літній період та їх продуктивності.

Метою наших досліджень було вивчення впливу тривалості осінньої вегетації на врожайність зерна пшениці м'якої озимої за період 1967-2018 рр.

Дані врожайності пшениці м'якої озимої за 1968-2018 рр. отримано в Білоцерківській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий глибокий малогумусний, крупнопилувато середньо та легкосуглинковий. За даними агрохімічного обстеження 2016 р. вміст гумусу становить 3,4-3,8%, лужногідролізованого азоту – 118-134 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 180-208 та обмінного калію – 73-91 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – слабокисла та близька до нейтральної. Клімат – помірно континентальний, середньорічна температура повітря – 6,9 °С зі значними коливаннями за місяцями. Середньорічна кількість опадів становить 538 мм, які впродовж вегетаційного періоду розподіляються нерівномірно: влітку їх буває значно більше, ніж навесні та восени.

Технологія вирощування пшениці м'якої озимої була загальноприйнята для зони Лісостепу України. Попередником пшениці м'якої озимої в усі роки був горох. Для характеристики агрокліматичних показників використовували дані Білоцерківської метеостанції.

Показники врожайності отримано з сортів пшениці м'якої озимої, які в різні роки були національними стандартами в Лісостепу України: Миронівська 808, Іллічівка, Поліська 70, Киянка, Миронівська 61, Донська напівкарликова, Поліська 87, Білоцерківська напівкарликова, Перлина лісостепу, Подолянка, Лісова пісня.

Оптимальні календарні строки сівби пшениці м'якої озимої відносяться до факторів, які не можливо замінити чи компенсувати іншими. Строки сівби пшениці озимої значною мірою впливають на час появи і дружність сходів, подальший ріст і розвиток рослин та їхню продуктивність.

Проведеними дослідженнями встановлено, що сівба пшениці м'якої озимої в більшості відбувалась в оптимальні для зони Лісостепу України календарні строки. Дещо пізніше сівбу проводили у 2000, 2007 рр. (30.09),



2008, 2016 рр. (27.09), 2013 р (01.10). При цьому припинення осінньої вегетації було пізніше і дуже пізніше: 24.11 (2000); 22.11 (2007); 21.11 (2008); 02.12 (2013); 12.12 (2016). За таких умов отримана врожайність зерна пшениці була близькою 5,09 т/га у 2014 р. та 5,27 т/га у 2001 р. до середньої за 50 років (5,39 т/га), або значно більшою (6,36 т/га у 2017 р., 7,03 т/га у 2009 р. та 7,82 т/га у 2008 р.).

За десятирічні періоди, починаючи з 1967 р., календарні строки сівби пшениці озимої зміщувалися до більш пізніх. Так, за середньої дати сівби 06 вересня у 1967-1976 рр. середньостатистичною датою у 2008-2017 рр. було 22 вересня.

Фазу сходів пшениці, в середньому, відмічали на 9 добу з коливанням по рокам від 6 діб (1971, 1987 рр.) до 14 діб (1978 р.).

Дослідження науковців свідчать, що осіння вегетація пшениці м'якої озимої повинна тривати 40–60 діб. При цьому рослини від сівби до стійкого переходу через 5 °С, в сторону менших температур, повинні набрати суму ефективних температур 300-350 °С. У таких умовах посіви встигають накопичити на період зимівлі достатню кількість пластичних речовин, завдяки яким спроможні краще протистояти жорстким умовам як зимового, так і весняно-літнього періодів вегетації.

Аналіз календарних дат зупинки осінньої вегетації, в роки досліджень, свідчить про зміщення їх до більш пізніх строків. Виключенням є 1987-1996 рр. коли середньостатистичною датою зупинки вегетації встановлено 6.11. Так, якщо у 1967-1976 рр. середня дата зупинки вегетації була 8 листопада, то у 2008-2017 рр. – 23 листопада. За 50-річний період досліджень календарні строки зупинки осінньої вегетації мали досить широкий діапазон від 22 жовтня до 18 грудня. Слід відмітити, що за 1967-1991 рр. ранні строки зупинки вегетації припадали на 22-24 жовтня, тоді як у 1992-2017 рр. – 1-3 листопада (за винятком 1997 р. – 23.10). При цьому пізня зупинка вегетації у 1967-1991 рр. відмічена 28.11-02.12, тоді як у 1992-2017 рр. – 7-18 грудня. Таким чином отримані дані свідчать про значні кліматичні зміни і їх вплив на час зупинки осінньої вегетації та розвиток рослин пшениці в осінній період.

В середньому за десятирічні періоди від сходів до зупинки осінньої вегетації пшениці озимої проходило 52-56 діб. Винятком були 1987-1996 рр. з середньою тривалістю вегетації 44 доби. При цьому найбільша мінливість (53 доби) визначена у 1998-2008 рр.

В наших дослідженнях середньою за 50 років датою зупинки осінньої вегетації встановлено 13 листопада. Виходячи з цього календарні строки зупинки осінньої вегетації ми класифікували наступним чином: дуже рання (до 28.10); рання з 28.10 до 07.11; оптимальна з 08.11 до 18.11; пізня з 19.11 до 29.11 і дуже пізня після 29.11

За 50 років досліджень дуже рання зупинка осінньої вегетації відмічалась сім разів, а рання – дванадцять. Тринадцять років зупинялась осіння вегетація в оптимальні строки. Пізня зупинка вегетації пшениці

озимої відмічалась 11 разів, а дуже пізня – сім. Найбільша врожайність зерна пшениці озимої (6,13 т/га) була отримана за пізньої зупинки осінньої вегетації. У роки із дуже раннім і раннім припиненням вегетації рослин врожайність дещо зменшувалася і становила 5,77 і 5,45 т/га відповідно. Але більш значне зниження (4,79 т/га) відмічалось в оптимальні строки зупинки вегетації. Надто тривалий період осінньої вегетації, який характерний у роки із припиненням вегетації рослин після 29 листопада, також сприяв зниженню врожайності.

Аналіз врожайності зерна пшениці м'якої озимої свідчить, що найвищі її показники були сформовані як за пізнього, так і за дуже раннього та раннього календарного строку зупинки осінньої вегетації. Але така закономірність спостерігається не кожного року. Так у 1967/68 і 1969/70 вегетаційних періодах, за пізньої зупинки осінньої вегетації 24.11 і 28.11, врожайність зерна становила 3,94 та 3,18 т/га відповідно. При цьому необхідно відмітити, що в наступні роки таких відхилень не встановлено. Тому можна стверджувати, що тривала осіння вегетація пшениці м'якої озимої до кінця третьої декади листопада сприяє підвищенню продуктивності цієї культури.

Відхилення від гіпотези ми також відмічали і за дуже раннього припинення осінньої вегетації. Насамперед, це стосується вегетаційного періоду 1979/80 рр., коли врожайність зерна була 3,81 т/га. За ранньої зупинки осінньої вегетації (до 28.10) найбільш нетиповими встановлені вегетаційні періоди 1970/71, 1974/75, 1975/76, 1981/82 років, з врожайністю зерна – 3,41-4,79 т/га. В роки з оптимальними строками припинення осінньої вегетації відхилення відмічені у 1972/73, 1985/86, 1989/90, 2003/04, 2004/05 вегетаційних роках коли врожайність зерна сягала 5,58-6,82 т/га. За дуже пізнього припинення осінньої вегетації, за середньої врожайності 4,87 т/га, відхилення від середніх показників врожайності (6,36 т/га) встановили у 2016/17 році.

Проведені дослідження свідчать про суттєвий вплив кліматичних змін на час припинення осінньої вегетації і зміщення календарних строків зупинки осінньої вегетації до більш пізніх. На основі аналізу врожайності і часу припинення осінньої вегетації за 50 років встановлено, що пшениця м'яка озима, в більшості, формує вищу врожайність (6,13 т/га) за пізньої зупинки вегетації з 19.11 до 29.11. Дещо меншу врожайність зерна 5,77 та 5,45 т/га отримано відповідно за дуже раннього (до 28.10) і раннього (з 28.10 до 07.10) припинення осінньої вегетації рослин пшениці озимої.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦЕННОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

Г. ЛУПАШКУ, С. ГАВЗЕР, Н. КРИСТЯ

*Институт генетики, физиологии и защиты растений, Республика Молдова*

Сохранение генетического разнообразия культурных растений является одной из стратегических задач для поддержания и оптимизации селекционных программ во многих странах мира. В последнее десятилетие отмечаются сильные изменения климатических условий – высокие температуры, засуха, наводнения, отрицательно влияющие на разнообразие растений. При этом в зависимости от интенсивности и продолжительности лимитирующих факторов могут произойти значительные изменения в генетической структуре популяций растений. Хотя мягкая озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) выращивается в самых различных эколого-географических условиях, что свидетельствует о ее широком адаптивном потенциале, многие ее генотипы весьма чувствительны к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам.

Целью наших исследований было выявить наиболее устойчивые к засушливым условиям генотипы озимой мягкой пшеницы для дальнейшего их использования при создании новых гибридов.

Материалом для исследований послужили 47 генотипов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения.

В условиях Республики Молдова зима 2019-2020 гг была бесснежной, а март и апрель 2020 года – засушливым. Первые дожди выпали только в мае месяце. При таких жестких лимитирующих условиях среды произошла сильная дифференциация коллекционных форм пшеницы на устойчивые и неустойчивые. Некоторые генотипы погибли на самых ранних этапах онтогенеза, а другие сформировали хорошую зерновую продуктивность. Отобранные сорта Moldova 66, Moldova 11, Amor – молдавского, Куяльник – украинского и Miranda, Centurion – румынского происхождения использовали в прямых и обратных скрещиваниях классическим методом.

Полученные данные показали, что в условиях довольно низкой температуры во время гибридизации в 2021 году количество завязавшихся зерен в расчете на один колос варьировало в пределах 7,13 ... 14,53. При этом отмечена высокая вариабельность признака «завязываемость зерен» у изученных комбинаций, коэффициент вариации (V, %) составил 47,4 ... 71,4%. На изученный признак существенно повлияла направленность скрещивания. Так, отношение родителя с высоким значением завязываемости зерен к родителю с меньшим значением варьировало в пределах 103,1 ... 137,5%. Наибольшее влияние выбора материнской формы отмечено у комбинаций Amor x Moldova 66 и Miranda x Куяльник. Средний вес завязавшихся зерен составил 21,6 ... 29,7 мг.

Регрессионным анализом выявлена обратная зависимость между количеством завязавшихся зерен и их весом.

## **PREPARATION *IN VITRO* MORPHOGENIC KALLUS OF *CAMELINA SATIVA***

**A.I. LIUBCHENKO, I.O. LIUBCHENKO, O.V. SHEVCHUK**

*Uman National University of Horticulture, Uman*

The use of biotechnological link in the general scheme of the selection process of agricultural crops makes it possible to reduce the cost of time and money to create new varieties and hybrids with the desired economic and biological characteristics. The source material for the induction of new forms can be callus tissue.

The phenomenon of callusogenesis is species-specific and depends on a set of external and internal factors: genetic features and growing conditions of plant material; the type of explant and the composition of the nutrient medium; the presence and ratio in the substrate of growth regulators. Conditions for obtaining and cultivating callus tissue are selected for each species and even plant varieties individually experimentally, taking into account the above factors. For the camelina sativa, this question remains unexplored.

The aim of our work was to select the optimal composition of the nutrient medium and its modification by growth regulators for subculture of morphogenic callus tissues.

The studies used basic nutrient media according to the regulations of Murashige-Skuga, Schenk-Hildebrant and Hamburg. They were modified with growth regulators of auxin and cytokinin nature in different concentrations and ratios. The explants were segments of leaf blades, petioles and seedlings, apical meristems of camelina sativa. The biomaterial was cultured in dark conditions and in light (light intensity 2 kLk), temperature 24–25 °C and relative humidity 75%.

The criterion for the effectiveness of each medium was the duration of the interpass period of cultivation of biomaterial from the explant to the formation of the primary callus, the intensity of tissue proliferation and morphogenic characteristics of the obtained calluses.

In the course of research it was found that the most suitable explants for the callus tissue of camelina sativa are seedlings and apical meristems, this is due to the presence in their tissues of a significant number of physiologically young and mitotically active cells.

Modification of nutrient media with low concentrations of auxins (0.1–0.5 mg/l) is optimal for induction of callusogenesis. High concentrations of 2,4-D cause inhibition of biomass proliferation and decrease in morphogenic callus parameters.

Morphogenic characteristics of callus tissues determine the possibility of their further use as a source material for biotechnological research. High morphogenic properties were characterized by fluffy, moderately flooded, easily disintegrating into small conglomerates of various shapes and sizes, light yellow or light green calluses.

Therefore, the composition of the nutrient medium for the induction of morphogenic callus biomass of camelina sativa was determined.

## СОРТИМЕНТ МАЛОПОШИРЕНИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР РОДИНИ *BRASSICACEAE*

**І.О. ЛЮБЧЕНКО, О.П. СЕРЖУК, А.І. ЛЮБЧЕНКО**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*  
*e-mail: lybchenko@meta.ua*

Олійні культури мають важливе народногосподарське значення. Олія використовується в харчових, медичних, технічних та енергетичних цілях. У світовому землеробстві для отримання олії використовують близько 300 видів рослин, що містять у сировині понад 15% жиру. Найбільше виробляється пальмової (40,2%), соєвої (27,9%), ріпакової (13,7%), соняшnikової (9,5), арахісової (2,8%) та бавовняної (2,5%) олії.

Україна за об'ємами виробництва олії посідає одне з провідних місць у світі. Основні олійні культури – соняшник, ріпак та соя. Висока насиченість сівозмін цими культурами призводить до погіршення водного та поживного режиму ґрунту, сприяє інтенсивному розвитку хвороб. Одним з шляхів зниження цих негативних наслідків є використання альтернативних олійних культур. Завдяки біологічним особливостям та специфічному хімічному складу насіння, перспективними в цьому відношенні є рослини родини капустяних – рижій ярий, різні види гірчиці та суріпиці.

Рижій – маловимоглива до умов вирощування рослина, що не уражується хворобами та не пошкоджується шкідниками. Низькі виробничі затрати, висока врожайність та високі закупівельні ціни на сировину, роблять виробництво культури економічно привабливим. Рижієва олія, незважаючи на високі дієтичні та лікувальні властивості, в основному використовується у технічних цілях та для виробництва біодизеля.

На 2021 рік до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено вісім сортів рижію ярого. Селекцією культури займаються в Інституті олійних культур НААН України (сорт Зевс, Престиж, Міраж, Славутич), Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України (сорт Євро-12 та Перемога), Івано-Франківському інституті агропромислового виробництва НААН України (сорт Гірський) та Національному науковому центрі «Інститут землеробства НААН України» (сорт Клондайк).

Гірчиця є цінною олійною, лікарською, кормовою, сидеральною та медоносною рослиною. Насіння гірчиці сарептської містить 37–45% олії, білої – близько 35%. Гірчична олія – містить поліненасичені жирні кислоти, вітаміни А, D і E та природні антиоксиданти – гамма- і дельта-токофероли. Вживання гірчичної олії знижує ризик виникнення серцево-судинних захворювань, атеросклерозу, тромбозу, знімає запальні процеси, перешкоджає виникненню онкологічних захворювань, нормалізує обмін речовин і уповільнює старіння організму.

Олію з гірчиці використовують для харчування, а також у консервній, хлібопекарській, кондитерській, маргариновій, миловарній та

фармацевтичній промисловостях. Окрім того, насіння гірчиці сарептської містить 0,5-1,7%, а білої – 0,1–1,1% ефірної (алілової) олії, яку використовують у косметичі та парфумерії.

До вирощування в Україні рекомендовано 15 сортів гірчиці сарептської ярої. Інститутом олійних культур НААН України було зареєстровано вісім сортів (Деметра, Ретро, Диджонка, Мрія, Тавричанка, Пріма, Забаганка, Козачка) та по одному сорту – ПП «Натур Світ», ТОВ «Терра-Юг Україна», Прикарпатською державною сільськогосподарською дослідною станцією НААН України, Національним науковим центром «Інститут землеробства НААН України», ТОВ «Бучачагрохлібпром», Національним ботанічним садом ім. М. М. Гришка НАН України та Івано-Франківським інститутом агропромислового виробництва НААН України. З шести зареєстрованих сортів гірчиці сарептської озимої, чотири – селекції Інституту олійних культур НААН України.

Виробництву запропоновано 12 сортів гірчиці білої, половина сортів (Чайка, Галичанка, Біла принцеса, Веснянка, Аріадна, Лелека) було створено за останні три роки. Найактивніше селекцією культури займаються в Інституті олійних культур НААН України.

Також, до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено три сорти гірчиці чорної: Софія, Царівна півночі, Доротея, створених, відповідно, селекціонерами Івано-Франківського інституту агропромислового виробництва НААН України, Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН України» та Прикарпатської державної сільськогосподарської станції НААН України.

Суріпиця звичайна приваблює невибагливістю до умов вирощування, озимі форми добре переносять пізні посіви та є більш зимостійкими ніж ріпак озимий. У насінні суріпиці міститься 33–42% напіввисихаючої олії. Через високий вміст у ній ерукової кислоти, для харчових цілей використовують рафіновану олію або олію низькоерукових сортів. Олія суріпиці має важливе технічне значення. Найінтенсивніше селекція суріпиці проводиться в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України. Загалом до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено три сорти суріпиці озимої (Оріана, Раміра, Заграва) та один сорт суріпиці ярої (Діамант).

Отже, в Україні селекцією малопоширених олійних культур займається 14 науково-дослідних установ. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні внесено вісім сортів рижюю ярого, 15 – гірчиці сарептської ярої, шість – гірчиці сарептської озимої, 12 – гірчиці білої, чотири – гірчиці чорної, три – суріпиці звичайної озимої та один сорт суріпиці звичайної ярої. Для підвищення конкурентоздатності цих культур необхідно активізувати роботу зі створення адаптованих до умов вирощування урожайних сортів з високими показниками якості продукції.

## ГЕНЕТИКА АНТОЦΙΑНОВОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ЖИТА ОЗИМОГО

### З.О. МАЗУР

Верхняцька дослідно-селекційна станція ІБКІЦБ НААН України

e-mail: zoya.mazur777@gmail.com

Забарвлення тканин рослини контролюється 9 неалельних генами *A1*, *A2*, *B1*, *Bz1*, *Bz2*, *C2*, *PL1*, *Pr1*, *R1*.

Домінантні алелі цих генів обумовлюють утворення пігменту інтенсивного забарвлення. Рецесивний ген *a3* є інтенсифікатором забарвлення рослини, він контролює утворення на стеблі червоного пігменту колоса, його прояв подібно домінантним геном *B1*.

Для утворення пурпурного пігменту в тканинах рослини необхідна наявність семи домінантних генів: *A1*, *A2*, *B1*, *Bz1*, *Bz2*, *C2*, *PL1*. При гомозиготності по рецесивним алелям «*b1*» не утвориться ні пурпурних, ні коричневих пігментів, хоча іноді обмежена пігментація деяких тканин обумовлена алелями *R1*-локусу. Гомозиготність по рецесивним алелям *pl1* контролює утворення в тканинах рослини пурпурових або коричневих пігментів тільки при впливі сонячного світла. Утворення антоціану в тканинах рослини обумовлено комплементарною дією домінантних генів *A1*, *A2*, *B1*, *PL1*.

Наявність домінантних генів *Bz1*, *Bz2*, *C2* підсилює прояв пігментації; рецесивні алелі *bz1*, *bz2*, *c2* контролюють утворення меншої кількості антоціанів, головним чином, коричневих пігментів. Подвійні рецесиви *a1 bz1* і *a1 a2* за фенотипом подібні *a1*, це дало підставу припустити, що дія гена *A1* передує дії генів *A2* і *Bz1*. Поєднання алелів *A2 bz1* дає фенотип, не схожий ні на *A2*, ні на *bz1*, що не дає можливості встановити послідовності дії цих генів. Показано, що дія гена *A2* передує гену *Bz2*, і послідовність дії генів наступна:  $C2 \rightarrow A1 \rightarrow A2 \rightarrow Bz1 \rightarrow Bz2$ .

Забарвлення алейронового шару ендосперму жита озимого обумовлена дією багатьох генів. Для утворення пігменту необхідні гени *A1*, *A2*, *C1*, *C2*, *R1*. Інші відомі гени забарвлення алейронового шару зернівки визначають тип, розподіл і інтенсивність пігменту. Домінантний ген *Pr1* контролює фіолетове (синє) забарвлення (глікозид ціанідину) при наявності всіх інших генів забарвлення, наявність домінантних алелів основних п'яти генів рецесивний ген *pr l* обумовлює червоне забарвлення (глікозид пеларгонідіна). Рецесивний ген *inl* підсилює інтенсивність забарвлення алейрону.

Рецесивні гени *bz1* і *bz2* змінюють фіолетовий (синій) колір алейрону на темно-коричневий, коли обидва гени *bz1* і *bz2* рецесивні, забарвлення не розвивається.

Найбільш різноманітний прояв алелів гена *R1*. Перші чотири алелі *R1* – *r*, *R1* – *g*, *r1* – *r*, *R1* – *g* були позначені відповідно до їх дії на колір алейрону, забарвленні рослини і пиляки. Алелі *R1* – *ch* і *r1-ch* контролюють забарвлення рослини, яка може бути позначена – *r*, вони також обумовлюють надзвичайно сильне (вишневе) забарвлення перикарпію, що і призвело до

спеціального позначенню – *ch*. Домінантні алелі *R1-mb*, *R1-nj*, *R1-st* контролюють різний характер розподілу пігменту в алейроні: *R1-mb* мармуровий малюнок, *R1-nj* – забарвлена верхівка, *R1-st* – крапочне забарвлення алейрону. Дія доміантних алелів *R1*-локусу проявляється в рік запилення (при наявності всіх інших генів забарвлення алейрону), тобто спостерігаються ксенії (забарвлення ендосперма). Алейроновий шар, як і весь ендосперм – триплоїдний.

Прояв алелів *R1*-локусу залежить від дози гена. Якщо материнська форма має генотип *r1 r1*, а батьківська – один з доміантних алелів *R1*-локусу, то в рік запилення проявиться забарвлення алейронового шару (ксенії), але інтенсивність буде менша, спостерігається нерівномірний розподіл пігменту (плямистість). У реципрокних схрещуваннях *R1 R1* x *r1 r1* в рік запилення забарвлення алейрону більш сильніше, так як ген *R1* присутній в двох дозах. Дія алелі *R-sc* не залежить від дози гена: в одній дозі ген обумовлює однакове рівномірне забарвлення алейрону.

Множинний алелізм в *R1*-локусі і отримання мутацій різних алелів, які зачіпають забарвлення рослини і алейронового шару, дало підставу припустити складну структуру гена *R1*, що складається, принаймні, з двох компонентів: *P* (забарвлення рослини) і *S* (забарвлення алейрону). Складність локусу *R1* проявляється також у парамутаційності і парамутагенності деяких його алелів.

В *R1*-локусі спостерігали незвичне явище: постійна зміна дії *R1-r* алеля в напрямку зменшення пігментації алейрону в гетерозиготі з одним з алелів (*R1-st* або *R1-mb*), контролюючи плямистий алейрон. Для цього генетичного процесу був запропонований термін «парамутація», який означає межаллельну взаємодія, що веде до успадкованої зміни в локусі одного аллеля під дією іншого. Парамутаційні алелі (*R1-r*, *R1-g*, *R1-ch*) частково втрачають функціональну активність в гетерозиготі з парамутагенними алелями *R1-st* і *R1-mb*, які залишаються незмінними.

Відновлення функціональної активності парамутаційних алелів відбувається тільки після їх підтримки в гомозиготному стані або в гетерозиготі з рецесивними алелем *r1*.

Аналогічна система виявлена в *B1*-локусі. Парамутація *B1*-локусу в результаті гетерозиготності з парамутагенним алелем *B1*, або деякими іншими алелями, які раніше були піддані впливу алеля *B1*, веде до однакової успадкованої зміни рівня функціональної активності.

Аллель *B1*, одного разу змінившись, стає парамутагенним і зберігає постійний рівень функціональної активності, не піддаючись мутагенним змінам. Забарвлення тканин *B1 B1* рослин темніше, ніж у рослин *B1 B* і *B1 b*, показує, що *B1*-аллель не зменшує рівень функціонування до рівня алелі *B1* в період вегетативного росту, хоча всі гамети, що утворюються на *B1 B1* – рослинах, мають знижений рівень функціонування алелі.

Фізико-хімічні процеси, які знаходяться в основі явища парамутацій, пока залишаються невідомими.



## РОЗВИТОК ГРИБА *FUSARIUM* НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

**М.О. МАКАРЧУК**

*Уманський національний університет садівництва*

Кукурудза цукрова – культура з високою рентабельністю особливо у літній період. Однак, з кожним роком вона все більше набуває значного поширення через свої смакові якості (які визначаються наявністю декстринів) та дієтично-лікувальні властивості (є постачальником вітамінів Р, В, С та антиоксидантів). В основному продукція споживається у свіжому вигляді, проте для забезпечення населення овочевою продукцією упродовж всього року її заморожують та консервують.

Середнє споживання на людину свіжої продукції кукурудзи повинно становити до 4 кг, що підтверджується рекомендацією Інституту харчування [1], та серед частки споживчих круп кукурудза забирає на себе до 13% [2].

У світі її площі становлять до 0,4 млн. га, які у середньому за останні 60 років зросли на 137% [3]. Основні площі вирощування культури зосереджені у США, значно менше в Угорщині, Канаді, Франції, Японії [4]. На території нашої країни основними виробниками продукції є фермери (в умовах Херсонської області до 250 га), та площі зайняті під культурою незначні.

Стримуючим чинниками збільшення площ вирощування культури є невіршені питання адаптивної здатності ранньостиглих гібридів до змін кліматичних умов, не висока продуктивність вихідних форм, значне ураження грибковими та пошкодження шкідниками та інші. Адже чим більший вміст цукрів – тим більше рослина уражується хворобами вчасності фузаріозом.

Саме гриби роду *Fusarium* найбільше поширюються за високої температури повітря і надмірної вологості у період цвітіння-початок наливу зерна.

В умовах Правобережного Лісостепу станом на 2021 рік сума опадів за червень становила 104,7 мм, що на 44 мм менше та на 8 мм більше ніж у липні та серпні відповідно. Температура у літній період зростала. Так у червні вона сягала 19 С, вже у липні та серпні вона підвищилася на 1,9 та 1,1 С відповідно.

В таких умовах гібриди, що були посіяні в другій декаді травня із цвітінням на початку другої декади липня менше уражувалися фузаріозом, ніж рослини другого терміну посіву від першої декади червня та із цвітіння у третій декаді липня на початку першої декади серпня.

За таких умов рівень ураження насіння зростає оскільки саме 21 липня сума опадів становила 48 мм за добу, тоді як у наступний день вона була 49 мм за добу. Температура повітря у липні також була максимальної за літній період і становила 20,9 С, що у сумі складало сприятливі умови для розвитку гриба.

Найчастіше наявність гриба *Fusarium* виявляють саме у зерні кукурудзи.

Він продукує мікотоксини які є термостійкими і звичайною обробкою продукції температурою нижче 150 С (так ДОН і Т-2 може зберігатися у продукції навіть за температури до 180 С) ситуацію не врятувати [5]. За виявлення явного одного місця ураження на качанні, він буде повністю пронизаний гіфами гриба. Отже, наявність гриба у кормі для худоби спричиняє отруєння її у гострому або ж хронічному прояві. Через вторинне ураження (споживання тваринної продукції) впливає на здоров'я людини [6].

#### Література

1. Конопля Н. И., Евтушенко Г. А. Кукуруза для пищевых целей. Вісник ЛДПІ. 1997. № 4. С. 44-45
2. Rybchynskiy R., Sots S., Kustov I. Features of the chemical composition of corn grits at the different degerminator modes in the dent corn processing // Food science and technology. 2020. Vol. 14, Issue 2. P. 120-128.
3. Bavec M., Bavec F., Jakop M., Mlakar S. G., Fekonja M. Productivity of sweet maize (*zea mays l. saccharata*) and nitrogen supply affected by cultivation systems in non typical maize climate. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2015. 21 (4). pp. 791-800.
4. Новоселов С. Мировой рынок сахарной кукурузы. Экономика сельского хозяйства России. 2007. № 1. С. 36
5. Vanara F, Scarpino V, Blandino M. Fumonisin distribution in Maize dry-milling products and by-products: Impact of two industrial degermination systems. Toxins. 2018; 10(9): 1-15. URL: <https://doi.org/10.3390/toxins10090357>
6. Руда М., Васянович О., Янголь Ю. Оптимізація методів культивування *Fusarium moniliforme* з метою максимального біосинтезу фумонізинів. Третій щорічний регіональний науковий симпозіум в рамках концепції «Єдине здоров'я» збірник тез. 2018. Київ. С. 165.

## НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ ЧЕРЕШНІ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

**Т.В. МАЛЮК**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка  
ІС НААНУ*

Черешня (*Prunus avium L.*) – одна з найбільш розповсюджених культур на півдні України. Плоди черешні є цінним дієтичним продуктом харчування та джерелом біологічно активних речовин. Вони містять цукри, органічні кислоти, вітаміни С, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub> та Р-активні сполуки.

Серед кісточкових культур черешні відводиться особливе місце, оскільки вона відноситься до перших ранніх плодових культур, а її плоди характеризуються високими смаковими якостями, споживаються як у свіжому вигляді, так і використовуються для переробки. Ця культура має

стабільно високий попит порівняно з плодами інших культур раннього строку досягання. Це обумовило високу зацікавленість цією культурою та сприяла зміні породної структури кісточкових насаджень.

Так, якщо 1998 року в сільськогосподарських підприємствах частка черешні в насадженнях кісточкових культур становила 25%, тобто майже на рівні сливи (25,4%) та персика (25,9%), то за останні роки вона стала найбільшою серед кісточкових культур – понад 35%.

Слід зазначити, що за даними Державної статистики України станом на 2019 рік більше 45% насаджень черешні сконцентровано саме в Запорізькій області.

### *1. Історичний аспект появи та вирощування черешні в регіоні*

У другій половині 19 сторіччя сумісними зусиллями місцевого землевласника Луї Анрі Філібера, який завіз з Європи саджанці старих європейських сортів, та земського лікаря Андрія Васильовича Корвацького, почався активний розвиток садівництва на піщаних ґрунтах Мелітопольщини.

У 1887 году на півночі від Мелітополя Андрій Васильович посадив дослідний сад та розсадник. Він розумів, що для успішного ведення садівництва в складних кліматичних та географічних умовах є необхідним ретельний відбір сортів плодових культур, що вирощувалися у Західній Європі, з подальшою їх акліматизацією на території Мелітопольського уїзду.

Сад, де проходило сортовивчення іноземних сортів (Франц Іосиф, Жабуле, Вільгельміна Клайндинст, Рамон Олива, Ельтон, Гедельфінгенська, Чорний орел, Дрогана жовта та її клон Наполеон жовтий та ін.), розташовувався на 25 десятинах (дещо більше 27 га) у межах сучасного міста. Сад було націоналізовано у 1912 році, а в 1928 році він став базою для створення опорного пункту Млієвської дослідної станції садівництва, а ще через рік для утворення самостійної наукової установи – Мелітопольської дослідної станції садівництва.

Селекцією черешні з 1932 року у складі відділу селекції в станції займався Михайло Тимофійович Оратовський. Він створив величезний багатотисячний гібридний фонд, із якого їм було виділені 17 сортів і велику кількість відбірних форм, що стали сортами пізніше. Його справу активно продовжили Микола Іванович та Валентина Іванівна Туровцеви та ін. Всього у Державне сортови пробування вченими станції було передано близько 150 сортів черешні, з яких близько 50 були районовані в різні роки.

З роками завдяки науковій діяльності вчених станції також удосконалювалась технологія вирощування черешні в регіоні, створювались сади різної конструкції, у тому числі з ущільненим розташуванням дерев на одиниці площі, новими типами малооб'ємних крон, розроблялись доцільні системи удобрення, зрошення та утримання ґрунту у садах з метою підвищення урожайності та покращення якості плодів.

### *2. Особливості клімату та ґрунтових умов регіону як базова складова ефективного вирощування черешні*

Місцевий клімат характеризується вираженою посушливістю та високим

температурним режимом. Переважання ясних і малохмарних днів, значна висота сонця над горизонтом, невелика кількість водяних парів у повітрі зумовлюють приплив до поверхні землі величезної кількості сонячної радіації. Територія характеризується тривалим сухим та жарким літом з великою кількістю сонячних днів та короткою малосніжною зимою із частими відлигами. Особливістю весняного періоду року є інтенсивне збільшення приходу сонячної радіації, що обумовлює накопичення значної кількості цукрів у плодах черешні.

Переважає черешня у регіоні вирощується у районах навколо міста Мелітополь на особливих чорноземних глинисто-піщаних і супіщаних ґрунтах, сформованих на потужних алювіальних суглинках на терасах р. Молочної. Вони характеризуються пухким складанням, високою водопроникністю, легким гранулометричним складом з переважанням фракції фізичного піску. Це створює оптимальні умови для аерації та швидкого прогрівання ґрунту, що є одними з найважливіших умов ефективного вирощування черешні, яка за біологічними особливостями надає перевагу легким теплим ґрунтам. Такі особливості обумовлюють формування багатого складного смаку плодів черешні.

Отже, надзвичайно високих смакових та товарних якостей мелітопольській черешні надає поєднання специфічних ґрунтових та кліматичних умов, які не дивлячись на складність та жорсткість, відповідають вимогам теплолюбної, несолестійкої, віддаючий перевагу піщаним ґрунтам, ранній культурі черешні у поєднанні з розмаїттям сортів, виведених у Мелітопольській дослідній станції садівництва імені Сидоренка ІС НААН та адаптованих саме для цієї місцевості.

*3. Сортний склад мелітопольської черешні як найголовніша складова унікальності культури*

Мелітопольська черешня відрізняється унікальним яскравим та гармонійним смаком та ароматом завдяки збалансованим вмістом цукрів та кислоти, високій концентрації мінералів, вітамінів, фенольних речовин. Надзвичайно високих смакових та товарних якостей Мелітопольській черешні надає поєднання специфічних ґрунтових та кліматичних умов у поєднанні з розмаїттям сортів, виведених та адаптованих саме для цієї місцевості.

Довготривала (90-річна) селекційна робота вчених МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН безпосередньо в умовах регіону зі створення кращих сортів, добре адаптованих та пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, обумовила можливість відбору тих сортів, що здатні проявити свій потенціал урожайності та високої якості в умовах географічного району. Плоди місцевих сортів черешні у поєднанні з ґрунтово-кліматичними умовами регіону набули унікальних органолептичних та біохімічних властивостей, які не зустрічаються в інших регіонах.

До найбільш відомих та затребуваних сортів селекції станції відносяться наступні. Ранньостиглі сорти: Валерій Чкалов, Казка, Ера. Середньостиглі

сортів: Талісман, Ділема, Простір, Темпоріон, Електра, Меотида. Пізньостиглі сорти: Мелітопольська чорна, Бігарро Оратовського, Крупноплідна, Анонс, Аншлаг, Зодіак, Удівительна, Романтика, Любимиця Туровцева.

До Реєстру сортів рослин України останні роки включалися від 33 до 62 сортів черешні, з них 65-73% місцевої селекції МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН. Іноземні сорти представлені 1-2 сортами, що складає до 3,5% сортименту.

Сорти мелітопольської селекції мають різне забарвлення (від жовтого до темно-червоного, майже чорного), мають приємний кисло-солодкий смак та високі смакові властивості, які обумовлюються гармонійним поєднанням цукрів та кислот, і оцінюються на 4,5-5,0 балів. Більшість сортів мають універсальне призначення і характеризуються високою транспортабельністю. В умовах півдня України конвеєр сортів дозволяє отримувати урожай з середини травня до середини липня.

Слід зазначити, що селекція черешні триває і у сучасних умовах. Вчені станції спрямовують свої зусилля на те, щоб сорти черешні відповідали сучасним вимогам та потребам споживачів різних країн світу. Наприклад, орієнтуючись на європейські країни, одним із напрямків сучасної селекції цієї культури є створення сортів з великим діаметром та дуже темним забарвленням плодів. Водночас, створюються сорти з світлими плодами, які задовольняють азіатський ринок, де такі менш алергенні плоди мають більший попит.

Селекціонери станції продовжують роботу над отриманням ранніх сортів, але таких, що матимуть високу транспортабельність (на рівні пізніх). Крім того, важливим напрямком селекції є збільшення частки частково самоплідних та отримання самоплідних сортів черешні. Враховуючи зміни клімату, важливою складовою селекційної роботи є збільшення стійкості сортів цієї культури до розтріскування. Продовжується робота над подовженням строку споживання свіжих плодів черешні шляхом створення ультраранніх та дуже пізніх сортів.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПОГЛИНАННЯ ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЕРЕВАМИ ЧЕРЕШНІ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ**

**Т.В. МАЛЮК, Н.Г. ПЧОЛКІНА**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка  
ІС НААНУ*

Застосування добрив у садах є важливим заходом покращення умов кореневого живлення рослин, підвищення їх урожайності та стійкості проти несприятливих умов. Особливо зростає їх роль в інтенсивних садах, які характеризуються високою щільністю, та при вирощуванні скороплідних і високоврожайних сортів. Тому, в сучасних умовах інтенсифікації

садівництва головне завдання – своєчасний та цілеспрямований вплив через процеси кореневого живлення на хід формування урожаю, що можливо при встановленні реальних потреб рослин у живленні.

Таким чином, серед факторів, що визначають поглинання та винос елементів, можна виділити дві групи: перша – ґрунтові (едафічні) – це, головним чином, вихідна концентрація елементів у ґрунтовому розчині; друга – біологічні – розмір річного приросту біомаси й виносу з нею елементів живлення (у тому числі з врожаєм), що зумовлено особливостями сортів, віком, урожайністю, щільністю садіння дерев тощо.

На жаль, для більшості плодкових культур півдня України питання, що пов'язані з особливостями поглинання поживних речовин залежно від умов вирощування залишаються недостатньо вивченими. Тому у межах проведення досліджень щодо вивчення агрономічної ефективності різних систем удобрення дерев черешні за краплинного зрошення передбачено вивчення питань щодо інтенсивності поглинання елементів живлення рослинами.

Дані дослідження проведено на землях Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН упродовж 2016-2020 рр. в інтенсивних насадженнях черешні сортів Крупноплідна та Світхарт. Ґрунт – чорнозем південний легкосуглинковий. Вологість ґрунту підтримується не нижче 70% НВ за допомогою стаціонарної системи краплинного зрошення.

У результаті досліджень встановлено, що система удобрення за краплинного зрошення при РПВГ 70% НВ, разом із сортовими особливостями та фактором «умови року» мали суттєвий вплив на інтенсивність поглинання основних макроелементів у листках черешні.

Відмічено, що вищим рівнем вмісту NPK відзначалися варіанти з мінеральною та органо-мінеральною системами удобрення, у тому числі ресурсозберігаючої, якою передбачено внесення зменшених доз органічних і мінеральних добрив у поєднанні з застосуванням лігногумату. Виключно органічна система мала менший вплив на активізацію поглинання елементів живлення рослинами.

Взагалі, зважаючи на певні недоліки рослинної діагностики, пов'язані з визначенням потреб плодкових культур у живленні за вмістом елементів у вегетативних органах, набуває актуальності пошук параметрів, які б давали можливість більш точно оцінити якість мінерального живлення плодкових дерев. Так, з метою поглибленого вивчення особливостей мінерального живлення визначено оптимальні співвідношення NPK у різні фази розвитку черешні, що характеризують так звану «якість живлення» рослин. Наприклад, встановлено, що кращому загальному стану дерев сортів Світхарт і Крупноплідна, вищій концентрації зелених пігментів, підвищеному ступеню засвоєння речовин, більшій урожайності відповідає співвідношення N:P:K – 4,6-5,7:1:1,1-2,3.

Аналіз даних щодо «якості живлення» показав, що найвищий вміст основних макроелементів автоматично не забезпечує оптимізацію фізіолого-біохімічних процесів рослин. Особливо це стосується посиленого

надходження до рослин азоту та розширення співвідношення між азотом та фосфором.

Крім того, аналіз інтенсивності поглинання речовин з ґрунту у зв'язку з гідротермічними умовами показав, що дерева черешні найбільш продуктивно засвоюють ці елементи за температури повітря 25,5–28,7 °С, ґрунту – 22,6–28,5 °С, вологості повітря не нижче 60%, ґрунту – 65% НВ. Значні відхилення від цих показників зумовлюють зниження ефективності використання елементів рослинами.

У цих дослідженнях також уточнено оптимальні умови поглинання поживних речовин деревами черешні. Установлено, що рівень вмісту у чорноземі південному легкосуглинковому поживних речовин для забезпечення максимальної ефективності їх засвоєння деревами черешні становить для N-NO<sub>3</sub> – 9,0÷20,7 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 6,5÷8,8 мг/100 г, K<sub>2</sub>O – 19÷30 мг/100 г. Застосування добрив у середньому обумовило підвищення засвоєння NPK рослинами у середньому на 10–22%.

За більш низьких показників температури ґрунту (12–16°С) оптимальна для поглинання азоту плодовими деревами вологість знаходиться в межах 13–17%. Підвищення температури лінійно підвищує надходження азоту в індикаторні органи дерев. За достатньо високих показників вологості (20–23%) і температури (24–26 °С) вміст цього елемента досягає максимальних значень. Водночас, підвищення вмісту нітратної форми азоту у ґрунті внаслідок удобрення також викликає прямо пропорційне зростання концентрації азоту в листках. Крім того визначено, що окрім гідротермічних умов ґрунту інтенсивність поглинання макроелементів визначається температурою і відносною вологістю повітря.

Таким чином, у результаті дослідження визначено умови ефективного засвоєння поживних речовин деревами черешні. Найбільш продуктивно вони засвоюють елементи живлення за температури повітря 25,5–28,7 °С, ґрунту – 22,6–28,5 °С, вологості повітря не нижче 60%, ґрунту – 65% НВ та діапазону NPK у ґрунті N-NO<sub>3</sub> – 9,0÷20,7 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 6,5÷8,8 мг/100 г, K<sub>2</sub>O – 19÷30 мг/100 г. Підтримання даних діапазонів досягається доцільним поєднанням раціональних режимів зрошення та удобрення.

## **БИОМЕТРИЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТУ ФІТОСУБТИЛ ТА АНТИСТРЕСИНУ ІНТРА СЕЛЛ®**

**Я.Ю. МАРЦЕНЮК, Н.А. ЗАХАРЧУК**

*Інститут картоплярства НААНУ, смт. Немішаєве*

Досягти світового рівня розвитку сільського господарства, у тому числі і картоплярства, неможливо без освоєння інтенсивних, енергозберігаючих технологій адаптивного рослинництва, що дозволяють знизити собівартість

продукції, зробити її конкурентоздатною і екологічно чистою, а виробництво рентабельним. Регулятори росту рослин і альтернативні біологічні засоби, які використовують в невеликих кількостях, виконують функції не лише страхувального елемента який, пом'якшує негативну дію аномальних явищ зовнішнього середовища, але і стимулятора продуктивності рослин та обмежує поширення шкідливих патогенів впродовж вегетації і при зберіганні.

Біологічні препарати на основі мікроорганізмів-антагоністів пригнічують фітопатогенну мікрофлору і сприяють частковому відновленню видової різноманітності агробіоценозів.

Тому вивчення ефективності застосування регуляторів росту і біологічно активних речовин, таких як біологічні препарати і гідрогелі при вирощуванні картоплі є актуальним.

**Мета і завдання досліджень.** Мета роботи вивчити ефективність дії регуляторів росту рослин, біологічних препаратів на продуктивність картоплі в умовах Полісся України.

**Матеріали і методика досліджень:** Дослідження проводились в польових умовах сівозміни відділу технології на легких дерново-підзолистих ґрунтах. Методи досліджень: польовий, а саме візуальний і вимірально-ваговий; лабораторний; статистичний; розрахунково-порівняльний. Для визначення площі листя використовували метод висічок.

**Об'єкт досліджень** – базовий насінневий матеріал середньораннього сорту *Мирослава* та надраннього *Радомисль*, антистресин *Інтра Селл®* – ефективний контроль різноманітних стресових ситуацій (заморозки, засуха тощо), бактерійний препарат *Фітосубтил*.

#### **Схема досліджу.**

1. Контроль – обприскування водою.
2. Фітосубтил – обприскування під час садіння + позакоренево два рази впродовж вегетації у фази бутонізації та цвітіння.
3. Інтра Селл® – обприскування позакоренево два рази впродовж вегетації у фази бутонізації та цвітіння.
4. Фітосубтил – обприскування під час садіння + Фітосубтил та Інтра Селл® позакоренево два рази впродовж вегетації у фази бутонізації і цвітіння.

Впродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження за рослинами, визначали густоту стояння рослин, висоту рослин, кількість стебел у куші та масу бульб.

**Результати досліджень.** Дослідженнями за 2020-2021 рр. встановлено, що препарати Фітосубтил та Інтра Селл® позитивно впливають на ріст і розвиток рослин картоплі сортів Мирослава та Радомисль за різних термінів садіння.

За проведення обліків встановлено, що в однакових ґрунтових та кліматичних умовах Фітосубтил не виявив впливу на термін появи повних сходів. В даному варіанті спостерігали відставання на 1 добу в порівнянні з контролем. Проте настання інших фаз розвитку під впливом Фітосубтила відбувалось на 5-6 днів раніше, ніж на контрольному варіанті.



Це можна трактувати наступним чином: при обробці бульб перед садінням розчином Фітосубтилу відбувається зняття апікального домінування. Апікальне домінування проявляється в зміні руху природних ендогенних гормонів між верхніми і нижніми вічками на бульбах, а також між полярними бруньками у вічках, що зрештою призводить до посилення зростання кореневої системи і формування більшої кількості стебел, і як наслідок усіх цих процесів збільшується надземна частина рослини картоплі.

На ці процеси витрачається час, тому відбувалась затримка в появі повних сходів. Проте надалі цей процес затримки компенсувався інтенсивнішим зростанням рослин і призводив до швидшого випередження настання інших фаз розвитку (бутонізації і цвітіння).

Встановлено, що у 2020 році за першого терміну садіння кількість стебел у сорту Мирослава на контрольному варіанті становила 4,3 шт., а в інших варіантах коливалася від 4,8 до 5,1 шт. на рослину. Найкращим був варіант із застосуванням Фітосубтилу: обприскування бульб за садіння і в період вегетації – 5,1 стебел.

У 2021 році ці показники становили 4,2 шт. на контролі, на інших варіантах від 4,7 до 5,2 шт./рослину (4 варіант).

У сорту Радомисль варіанти теж різнились за показником стеблестою і становили 3,8-4,1 шт. стебел на рослину, у цього сорту виділились два варіанти з найбільшою кількістю стебел Фітосубтил і Фітосубтил + Інтра Селл® – 4,1 шт. на рослину. Аналогічні результати отримані і у 2021 році з показниками відповідно 3,7-4,3 шт. стебел/рослину.

У 2020 році за другого терміну садіння у сорту Мирослава на контролі відмічено 4,5 шт. стебел, в інших варіантах величина коливалася від 5,1 до 5,4 шт. Найкращі показники мали варіанти із застосуванням Інтра Селл® та Фітосубтил + Інтра Селл®, відповідно 5,3-5,4 стебел на рослину.

У сорту Радомисль кількість стебел на контролі була 4,3 шт., а на варіантах з використанням Інтра Селл® та Фітосубтил + Інтра Селл® – 4,6 шт., за використання Фітосубтил кількість стебел становила 4,5 шт.

Аналогічні показники отримано і в 2021 році вони становили у сорту Мирослава 4,6 стебел/роsl. на контролі та 5,4-5,5 стебел/роsl. найкращі варіанти, у сорту Радомисль 4,2 шт. на контролі та 4,5-4,7 інші варіанти.

Встановлено, що за другого терміну садіння більшу кількість стеблестою отримано за рахунок збільшення опадів і підвищення температури повітря в період сходів і розвитку рослин картоплі. Виходячи з вище зазначеного можна зробити висновок, що температурний режим і кількість опадів суттєво впливає на ріст і розвиток картоплі.

Одним з основних показників росту та розвитку рослин є площа листової поверхні. Особливістю досліджуваних сортів є їх висока облиственість, проте у сорту Мирослава вона дещо нижча порівняно із сортом Радомисль. Встановлено, що збільшення кількості стебел не завжди призводило до збільшення площі листової поверхні, а от терміни садіння суттєво впливали на даний показник. Площа листової поверхні за другого терміну садіння була більшою.

У 2020 році у сорту Мирослава на варіантах 3-4 площа листкової поверхні становила 23894 та 23768 см<sup>2</sup>, що відповідно на 3,8 і 3,2% більше, ніж на контрольному – 23018 см<sup>2</sup>, найменша площа листкової поверхні була відмічена на 2 варіанті – 22778 см<sup>2</sup>.

Стосовно другого терміну садіння встановлено, що площа листової поверхні збільшилась, як відносно контролю так і у варіантах досліджень, та становила від 36562 см<sup>2</sup> (2 варіант) до 39651 см<sup>2</sup> (4 варіант), що відносно контролю 33548 см<sup>2</sup> більше на 9,0% та 18,2%.

У 2021 році у сорту Мирослава на варіантах 3-4 площа листкової поверхні становила 26691 та 27143 см<sup>2</sup>, що відповідно на 6,8 і 8,7% більше, ніж на контрольному – 23611 см<sup>2</sup>, найменша площа листкової поверхні була відмічена на 2 варіанті – 26232 см<sup>2</sup>.

За другого терміну садіння встановлено, що площа листової поверхні збільшилась, як відносно контролю так і у варіантах досліджень, та становила від 33342 см<sup>2</sup> (4 варіант) до 35351 см<sup>2</sup> (2 варіант), що відносно контролю 29790 см<sup>2</sup> більше на 8,9% та 15,7%.

У сорту Радомисль ці показники за обох строків садіння були аналогічними.

Фітосубтил та Інтра Селл® позитивно впливали на рівень фотосинтетичного потенціалу (ФП). Препарати, як окремо та і за комплексного застосування впродовж вегетації забезпечували зростання чистої продуктивності фотосинтезу порівняно з контролем на 19,3-25,7%. Застосування фітосубтилу при садінні було менш ефективним і збільшувало цей показник на 13,4-13,9%. Загалом, встановлено позитивний вплив застосування комплексного біопрепарату Фітосубтил та антистресину Інтра Селл® на біометричні показники розвитку рослин картоплі та її урожайність.

## **УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ**

**В.В. МУЗИКА, В.В. СВЕКЛА, К.П. ЛЕОНОВА**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

Головним фактором, що впливає на ріст і розвиток рослин кукурудзи є мінеральне живлення. У порівнянні з іншими зерновими культурами, кукурудза потребує інтенсивного удобрення до кінця вегетаційного періоду, адже вона здатна засвоювати поживні речовини впродовж всього життєвого циклу.

Науковими дослідженнями доведено, що у зоні недостатнього зволоження доцільно вносити азотні добрива під зяблеву оранку, а фосфорно-калійні – під основний обробіток ґрунту. Кукурудза на зерно дуже

чутлива до дефіциту мінеральних речовин, а дефіцит калію призводить до вилягання рослин. Також, дослідники рекомендують, при сівбі кукурудзи вносити 5–10 кг N на 1 га у вигляді гранульованого суперфосфату.

Але, при вирощуванні кукурудзи на зерно, важливим є не кількість поживних речовин внесених з мінеральними добривами, а їх співвідношення. Адже, збалансоване живлення рослин дозволяє уникнути подовженої вегетації та сприяє збиранню врожаю в оптимальні терміни. Дози мінеральних добрив повинні відповідати потребам кукурудзи з урахуванням кількості наявних компонентів, що містяться у ґрунті.

Робота виконувалася на полях Уманського НУС упродовж 2020–2021 рр. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий (вміст гумусу 3,0–3,2%). Об'єктом дослідження слугували три гібриди кукурудзи: ДН Патріот, ДН Хортиця та ДН Багряний. Підготовка, обробіток ґрунту під кукурудзу у досліді проводилася відповідно рекомендованим технологіям для умов Правобережного Лісостепу України. Посів здійснювали у третій декаді квітня. Схема досліду включала три варіанти удобрення: контроль (без добрив),  $N_{90} P_{60} K_{60}$ ,  $N_{120} P_{90} K_{90}$ . Площа посівної ділянки – 39 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Повторність досліду триразова. Розміщення варіантів – систематичне. Попередник – озимі зернові. Методи досліджень: польовий, лабораторні (морфологічні та фізичні), порівняльно-розрахунковий.

У результаті досліджень встановлено, що найменша висота рослин гібридів кукурудзи на кінець вегетації була на контрольному варіанті (без добрив). У вивчаючих гібридів вона знаходилася на рівні 251,0–264,5 см. Удобрення посівів кукурудзи мінеральними добривами з розрахунку  $N_{90} P_{60} K_{60}$  збільшило висоту рослин на 6,5–10,5 см. Збільшення норми добрив сприяло подальшому зростанню цього показника, і приріст до контролю у гібридів становив 15,5–21,0 см. Найбільшу висоту рослин на всіх варіантах удобрення зафіксовано у гібрида ДН Багряний – в середньому 264,5 см, а найменшу в гібрида ДН Патріот – 251,0 см.

Варіанти удобрення вплинули також на висоту прикріплення нижнього розвинутого (з зерном) качана. У гібридів на контрольному варіанті (без добрив) вона знаходилася на рівні 77,0–93,0 см, а на варіантах з повним мінеральним добривом з розрахунку  $N_{90} P_{60} K_{60}$  спостерігали збільшення відстані прикріплення 1-го качана на 1,5–3,0 см. Подальше зростання норми внесення мінеральних добрив до  $N_{120} P_{90} K_{90}$  збільшувало висоту прикріплення нижнього качана у рослин кукурудзи на 3,3–6,1 см.

Важливими структурними показниками, які характеризують цінні господарські ознаки гібридів кукурудзи, є довжина качана, кількість рядів у качані та маса 1000 зерен.

У наших дослідженнях структурні показники рослин гібридів кукурудзи залежали від їх морфологічних особливостей та варіантів удобрення. На контрольному варіанті (без добрив) найменшу середню довжину качанів зафіксували у гібрида ДН Хортиця – 19,4 см, а найбільшу у гібрида ДН Багряний – 20,9 см.

При удобренні посівів кукурудзи повним мінеральним добривом з розрахунку  $N_{90} P_{60} K_{60}$  спостерігали зростання середньої довжини качанів

кукурудзи на 0,5–0,6 см. Підвищені норми мінерального добрива до N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> сприяли збільшенню цього показника на 0,8–1,4 см. Найбільші середні значення довжини качанів кукурудзи зафіксовано у гібрида ДН Багрянний – відповідно 20,9, 21,4 і 21,7 см. Гібриди ДН Патріот і ДН Хортиця характеризувалися меншою довжиною качана в середньому на 1,2 см.

Кількість рядів у качані залежала від морфологічних ознак гібридів кукурудзи, і впливу удобрення на цей показник у наших дослідженнях не встановлено. Найбільшу кількість рядів у качані відзначено у гібрида ДН Багрянний – 14,0 рядів. Дещо поступався йому за цим показником гібрид ДН Хортиця – 13,3 рядів і гібрид ДН Патріот – 12,8 рядів.

Маса 1000 насінин на контрольному варіанті (без добрив) була найменшою і знаходилася на рівні 207,5–263,0 г. При удобренні посівів кукурудзи повним мінеральним добривом у нормі N<sub>90</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> спостерігали її зростання на 12,0–21,5 г. Збільшення норми внесення мінеральних добрив до N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> позитивно вплинуло на масу 1000 насінин і забезпечило приріст до контролю в межах 50,5–62,5 г.

За час проведення дослідження встановлено, що найменші показники врожайності зерна були на контрольному варіанті (без добрив) і становили 5,4–6,6 т/га. Зокрема, у гібридів урожайність зерна у середньому знаходилася в межах 6,6–7,8 т/га. Внесення повного мінерального добрива з розрахунку N<sub>90</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> сприяло зростанню врожайності зерна кукурудзи на 1,1–1,4 т/га. Збільшення норми внесення добрив до N<sub>120</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> позитивно вплинуло на врожайність зерна кукурудзи, і приріст до контролю на вказаному варіанті становив 2,1–2,6 т/га.

За результатами проведених досліджень можна зробити попередні висновки, що максимальну врожайність зерна на всіх варіантах удобрення забезпечив гібрид ДН Багрянний, в середньому вона становила 10,5 т/га.

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КІНЕТИНУ І ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ У ЗБІЛЬШЕННІ ВІДСОТКУ ЗАВ'ЯЗУВАННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ ВІВІСА ЯРОГО**

**Л.П. НЕЧЕПОРЕНКО**

*Верхняцька дослідно–селекційна станція ІБКІЦБ НААН України  
e-mail: necheporenkolyudmila@gmail.com*

*Представлено результати трирічних досліджень, які свідчать про те, що обробка волотей кінетином та гібереловою кислотою в період гібридизації для збільшення відсотку зав'язування гібридного насіння вівса ярого є не доцільною.*

З метою створення нового вихідного матеріалу вівса щороку закладається розсадник гібридизації. При підборі батьківських пар найбільше

уваги приділяється продуктивності, стійкості до вилягання та ураження грибковими хворобами. В основному це районовані сорти, сортозразки своєї селекції та зарубіжні колекційні зразки різних років.

Відсоток зав'язування гібридних зерен у вівса не високий. Це пояснюється фізіологічною чутливістю квіток при їх відкриванні в момент кастрації до впливу сонячного світла, температури, вологості повітря, вітру. Тому, для кращого запилення прокастрованих материнських квіток вівса ярого в 2018-2020 роках на Верхняцькій дослідно – селекційній станції було використано одну із цілої низки рекомендацій розроблених фахівцями Південного біотехнологічного центру в рослинництві УААН (2007р.) «Використання ембріокультури для одержання віддалених гібридів ячменю і пшениці» та застосували їх на культурі овес – обробляли волоті кінетином та гібереловою кислотою.

Щоб зменшити негативний вплив високих температур, гібридизацію проводили в ранкові години (з 5 до 10) методом Шишлових в 2-3-ій декадах червня. В часи найбільш інтенсивного цвітіння підтрушували ізолятори для кращого висипання пилку в період гібридизації та на протязі 5 – 6-и днів після.

Результати, що отримали 2018 році не дали можливості чітко сформулювати конкретні висновки, щодо підсилюючої дії гіберелової кислоти та кінетину у зав'язуванні гібридних зерен, через складні погодні умови. Дощ з градом, що випав в період молочно-воскової стиглості вівса, суттєво вплинули на загальний результат по зав'язуванню гібридного насіння. Частина новоствореного матеріалу була втрачена. Лише по матеріалу, який вцілів можна зробити висновок, про те, що найбільший відсоток зав'язування на контролі отримали в комбінації 19 (Буланний / Лев) – 43,6, при обробці гібереловою кислотою в комбінації 14 (Яків / Черкаський 1) – 70,0 та при обробці кінетином в комбінаціях 21 (Valentin / Буланний) і 22 (Стралець / Яків) – відповідно 76,0 і 60,0, а найменший (по 1,1%) у комбінації 2 (Вандрівник / Білоруський) на контролі та комбінації 18 (Valentin / Яків) при обробці кінетином.

Тому, у 2019 році, було повторно закладено той самий розсадник, де порівняно високий відсоток зав'язування на контролі отримано у 17 комбінацій, що склав 12,5-62,5, а позитивна дія ГК спрацювала лише у 3-х комбінаціях, де найбільший відсоток зав'язування 41,7; 45,0 та 65,3% відповідно. В інших 34 комбінаціях відсоток зав'язування при обробці ГК був на рівні контролю.

Максимальний відсоток (60,0%, 66,7% та 83,3%) при обробці кінетином отримали у 3-х комбінаціях, всі інші комбінації мали відсоток зав'язування також на рівні контролю.

У 2020, заключному році, високий відсоток зав'язування на контролі отримано у 15 комбінацій, що склав 11,5-59,5, а позитивна дія ГК спрацювала лише у 4-х комбінаціях, де найбільший відсоток зав'язування 42,2; 44,1; 50,3 та 61,7% відповідно. В інших 33 комбінаціях відсоток при обробці ГК був на рівні контролю.

Отже, результати даних досліджень свідчать про те, що обробка волотей кінетином та гібереловою кислотою в період гібридизації для збільшення відсотку зав'язування гібридного насіння вівса ярого є не доцільною.

## **КІЛЬКІСТЬ КОЛОСКІВ У КОЛОСІ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ F<sub>4</sub> ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ**

**Ж.М. НОВАК, І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА, М.А. НОВАК**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

Важливим господарсько-цінним показником пшениці є кількість колосків у колосі. Формується від досить рано — під час проходження III етапу органогенезу. Цей етап припадає у ярої пшениці на квітень, таким чином понижені температури повітря подовжують його. Тому більш триваліший цей період зумовлює утворення більшої кількості колосків.

Температурні показники квітня 2020 року були в межах середньобогаторічного показника, тоді як у 2021 – поступались йому. У результаті цього кількість колосків у колосі більшою була у другий рік досліджень. У сорту пшениці твердої ярої Тера кількість колосків у колосі у 2020 році становила 16,2 шт. Проте усі аналізовані гібридні популяції поступались стандарту. Найменшим показник був у селекційного номера 167/21 — 13,8, що було на 15% або 2,4 колоска менше, ніж у сорту Тера. Близькими до цього були дані гібридних популяцій 164/21 і 168/21 — відповідно 13,9 та 14,0 колосків в одному колосі, що поступалось 2,3 та 2,2 шт. або 14%. Показники гібридних популяцій 163/21 і 166/21 становили відповідно 14,4 і 15,7 колосків, що поступалось на 11 та 3% або 1,8 та 0,5 колосків сорту стандарту Тера.

У 2021 році кількість колосків у колосі досліджуваного матеріалу становила 14,8-16,9 шт. Найвищий показник, як і попереднього року, відмічався у сорту пшениці твердої ярої Тера – 16,9. У межах 10% поступались йому біотики 163/21 та 167/21 з показниками відповідно 15,7 та 15,5 колосків в одному колосі. Разом з тим, це було на 1,2 та 1,4 колоска менше, ніж у сорту стандарту. Кількість колосків у колосі селекційних зразків 164/21, 166/21 і 168/21 складала 15,0 та 14,8 шт., що поступалось стандарту на 11 і 12% або 1,9-2,1 шт.

Дані окремих років відрізнялися на 0,8 – 1,7 колосків у колосі. У селекційного номера 168/21 спостерігалась найменша різниця між показниками різних років (0,8 шт.), що свідчить про його стабільність за цим показником. Найбільша різниця відмічалась у селекційного номера 167/21.

Отже, у середньому за два роки досліджень, у стандарту — сорту пшениці твердої ярої Тера у колосі сформувалося 16,6 колосків. У гібридних популяцій 163/21, 164/21, 166/21, 167/21 і 168/21 їх було відповідно '15,1;

14,5; 15,3; 15,0 і 14,0. Це поступалось даним стандарту на 9; 13; 8; 11 і 13% або 1,5; 2,1; 1,3; 1,9 та 2,2 колоска.

Таким чином, різниця не більше ніж 11% відносно стандарту, спостерігалась за кількістю колосків у колосі у популяції 163/21.

## **КІЛЬКІСТЬ ПРОДУКТИВНИХ СТЕБЕЛ СОРТОЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

**Ж.М. НОВАК, І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

Кількість продуктивних стебел або продуктивна кущистість становить у середньому 1,5–3 шт./ рослину у нормально загущених посівах ячменю ярого. Вищою вона є у ячменю озимого, оскільки кущіння у нього відбувається протягом більш тривалого часу — восени і навесні.

Процес кущення визначається факторами навколишнього середовища, а також регулюється особливостями технології вирощування культури. Кущистість залежить від строків сівби, глибини залягання вузла кущіння, норми висіву насіння, кількості світла, вологи і доступних поживних речовин в ґрунті. Зокрема, на малородючих землях ячмінь кущиться дуже слабо.

Сорти ячменю характеризуються неоднаковою кущистістю. З ярих форм дворядний ячмінь відрізняється більшою кущистістю. Проте занадто висока кущистість рослин негативно впливає на якість зерна пивоварного ячменю. Оскільки ячмінь характеризується стадійно необмеженим кущенням, за надмірного зволоження ґрунту пагоноутворення може тривати до настання повної стиглості перших пагонів. Це зумовлює заростання достиглого стеблостою пагонами більш пізнього кущіння. Така ситуація ускладнює збирання врожаю.

За недостатньої кількості вологи у біотипів ячменю, які формують велику кількість стебел, тобто, сильно кущяться, значна частина стебел буває безплідною. Рослини непродуктивно витрачають вологу, а також поживні речовини, зумовлює зниження продуктивності головного стебла.

Ми визначали кількість продуктивних стебел. Отримані дані порівнювали зі стандартом – сортом ячменю ярого Ксанду.

Ви визначали продуктивну кущистість аналізованих сортотразків впродовж 2020 і 2021 років та перераховували їх на кількість з 1 га.

Досить цікаво, що показники даних років дуже відрізнялись у всіх біотипів. Продуктивна кущистість у 2020 році була значно меншою, коливаючись від 3,3 (у селекційного номера 7/21) до 5,3 у стандарту. У 2021 році кількість продуктивних стебел становила 5,9 (біотип 8/21) – 9,2 (сортотразок 3/21). Такі дані можемо пояснити більш тривалим періодом кущення у 2021 році — адже температурні показники майже на 2 °С поступались нормі у квітні, тоді як у попередньому році ячмінь був посіяний

раніше, сходи отримано 30-31 березня, але температура квітня була в межах норми. Тобто, фаза кущення у 2020 році тривала коротший період, ніж у 2021, що і зумовило менші показники продуктивної кущистості.

У середньому за два роки кількість продуктивних стебел складала 5,09–6,86 млн шт./га. Поступались стандарту сортозразки 7/21 та 8/21 відповідно на 0,34 та 0,95 млн шт./га, біотип 4/21 майже не відрізнявся від стандарту, а селекційні номери 3/21 і 6/21 — перевищували його на 0,82 та 0,27 млн шт./га.

Також ми визначали як змінюється даний показник залежно від умов вирощування та від генотипу. Вважається, що сукупність є однорідною, якщо  $V < 33\%$ . Варіація слабка, якщо  $V < 15\%$ ; 15 – 25% — середня;  $V > 25\%$  — сильна.

Коефіцієнти варіації продуктивної кущистості залежно від генотипів становили відповідно 15,3 та 15,2% у 2020 і 2021 роках, тобто, варіація даного показника залежно від сортозразка була середньою. Зате варіація даних залежно від умов вирощування (років досліджень) свідчить про неоднорідність вибірки в межах кожного сортозразка. Лише у сорту у ячменю ярого Ксанду та селекційного номера 8/21 кількість продуктивних стебел варіювала середньо, а у інших сортозразків — сильно.

## **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ІНГІБІТОРІВ ВІРУСІВ ПРИ ОЗДОРОВЛЕННІ КАРТОПЛІ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO***

**Т.М. ОЛІЙНИК, О.В. СІДАКОВА, К.О. ДІДИК**

*Інститут картоплярства НААНУ, смт Немішаєве*

Сучасні досягнення біотехнології передбачають, поряд з природними факторами оздоровлення (клоновий добір), використання фізіологічно-активних та хімічних речовин з антивірусною дією щодо фітовірусів.

Незважаючи на широке практичне застосування в первинному насінництві оздоровленого матеріалу, процес звільнення від вірусів потребує більш глибокого вивчення та подальшого удосконалення. Недостатньо вивчені такі аспекти проблеми оздоровлення, як динаміка і характер накопичення вірусів в насінневому матеріалі, фактори, що впливають на елімінацію вірусів, ефективність звільнення рослин від вірусної інфекції, ріст, розвиток і продуктивність регенерантів.

Метою наших досліджень було вивчення впливу інгібіторів вірусів при оздоровленні картоплі в культурі *in vitro*, що забезпечують максимальний вихід рослин регенерантів вільних від вірусного патогенезу, проведення вірусологічного аналізу пробіркових ліній картоплі методом мультиплексної ЗТ-ПЛР.



Для оздоровлення сортів картоплі відбирали бульби візуально здорових рослин, але за результатами імуноферментного аналізу (ІФА) мали позитивну реакцію на віруси. Об'єктами вивчення слугували 12 сортів картоплі селекції Інституту картоплярства: Базалія, Глазурна, Іванківська рання, Кіммерія, Княгиня, Мирослава, Россава, Сингаївка, Слаута, Случ, Чарунка, Щедрик, інгібітори вірусів (копегус, новірин) та імуномодулятор (саліцилова кислота).

При культивуванні апікальних меристем картоплі на живильному середовищі з різними вірусінгібуючими препаратами виявлено, що найбільш активними в зростанні і розвитку меристем є сорти картоплі Мирослава, Россава, Княгиня, Случ, життєздатність яких склала 84%, 62%, 56% і 40% відповідно. Найнижчу життєздатність меристем від 2% до 28% виявлено у сортів Глазурна, Чарунка та Сингаївка на всіх варіантах живильного середовища.

На приживленість меристем вплив зробили взаємодія чинників: сортові особливості і противірусний препарат: копегус – 41,8%; новірин – 33,1%; саліцилова кислота – 39%.

За проведення діагностики рослин-регенерантів на наявність інфекції методом полімеразно-ланцюгової реакції зі зворотньою транскрипцією було встановлено, що звільнення від вірусної інфекції по варіантах досліду різне.

Виявлено переважну інфікованість рослин MBK та SBK.

Найменшу кількість оздоровлених рослин-регенерантів отримали при додаванні саліцилової кислоти у сорту Мирослава – 2,3%. Середні величини даного показника отримали за використання інгібіторів вірусів в чистому вигляді при додаванні копегусу по сортах Слаута та Іванківська рання – 5,0%, Княгиня – 7,1%. Найбільшу кількість рослин-регенерантів вільних від вірусної інфекції отримали при додаванні в живильне середовище новірину по сорту Россава – 7,6%. За результатами досліджень ДНК-поліморфізму у оздоровлених лініях генетичної мінливості не виявлено.

## **ГЕЙТОНОГАМІЯ В СЕЛЕКЦІЇ ПЛОДОВИХ НА ПРИКЛАДІ ЯБЛУНІ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) І ГРУШІ (*PYRUS COMMUNIS* L.)**

**А.І. ОПАЛКО, Н.М. КУЧЕР, О.А. ОПАЛКО**

*Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань*

Світові тенденції інтенсифікації садівництва, постійне збільшення попиту на різноманітну екологічно чисту плодоовочеву продукцію, що намітились ще у другій половині ХХ ст., а також радикальні зміни у концепції подальшого розвитку аграрного сектора економіки України зумовлюють необхідність уточнення національних завдань стосовно селекції плодових і ягідних культур у напрямку створення антропоадаптивних сортів (Opalko & Opalko, 2015), зокрема яблуні (*Malus*

*domestica* Borkh.) і груші (*Pyrus communis* L.), що належать до зерняткових плодових культур родини *Rosaceae* Juss. (Bell & Itai, 2011), підтриби *Malinae* Rev., триби *Maleae* Small. Обидва види, разом з іншими видами *Malus* Mill. та *Pyrus* L., класифікуються у складі великої підродини *Amygdaloideae* Arn., в якій нині об'єднані колишні підродини *Amygdaloideae*, *Spiraeoideae* C. Agardh та *Pomoideae* Focke=*Maloideae* Weber (Opalko et al., 2020). У природі всі види *Malus* і *Pyrus* поширюються переважно насінням, як алогамні, ентомофільні рослини, однак у культурі їхні сорти традиційно розмножують вегетативно: весняним щепленням й осіннім окуліруванням, іноді відсадками й живцюванням (переважно підщепи) чи за технологіями *in vitro*. Тому сорти яблуні й груші, що вирощуються у садах — це сорти-клони, які складаються з генетично ідентичних особин. Окремі з них культивуються у промислових насадженнях протягом багатьох років і десятирічч (Migicovsky et al., 2021). Більшість сортів яблуні й груші диплоїдні ( $2n=34$ ), однак у виробництві можна натрапити на триплоїдні й тетраплоїдні сорти (Bell & Itai, 2011; Kellerhals, 2009; Phillips et al., 2016).

Ефективність виробництва плодів яблуні й груші, як і плодівництва в цілому, визначається продуктивним потенціалом сорту і технологією його вирощування. Тобто сорт слід розглядати як один із основних засобів виробництва. У зв'язку з тим, що сорти яблуні й груші, як і багатьох інших плодових культур, належать до вегетативно-розмножуваних, багаторічних й переважно високорослих деревних рослин з тривалою (до 6–12 років) ювенільною фазою, техніка їхньої селекції досить специфічна (Acquaah, 2012; Hanke & Flachowsky, 2012; Migicovsky et al., 2021).

Завдяки спроможності до вегетативного розмноження селекціонери плодових ефективно використовують методи індивідуального клонового добору; тож нові сорти яблуні й груші вони отримують як вегетативне потомство випадкових сіянців або сіянців першого покоління від внутривидових, міжвидових та міжродових контрольованих схрещувань, а також внаслідок нестатевого розмноження спонтанних соматичних мутацій, як генних так і хромосомних. Саме завдяки вегетативному розмноженню особини з різноманітними внутрішньохромосомними (делеції, дефішенсі, дуплікації, інверсії) і міжхромосомними (транслокації) аномаліями, внутрішньохромосомними транспозиціями, дицентричними, кільцевими та ізохромосомами, а також незбалансовані поліплоїди (анеуплоїди, моносоміки, нулісоміки, трисоміки й полісоміки) тощо, навіть окремі (периклинальні) химери, якщо вони не зменшують життєздатність і не призводять до загибелі організму, можуть нескінченно довго зберігати свої ознаки у вегетативних поколіннях (Forneck, 2005), що неможливо за їх насінного (статевого) розмноження.

Контрольовані схрещування впродовж багатьох поколінь селекціонерів залишаються одним із основних методів індукування максимальної генетичної мінливості та продукування рекомбінантних генотипів, що поєднують бажані характеристики материнських і батьківських компонентів схрещування (Orton, 2019). Однак при цьому клоновий добір виконується

переважно в гібридних популяціях першого покоління. Внаслідок гетерозиготності включених у програму гібридизації сортів-клонів, потомство від схрещування між ними ніколи не буває, й не може бути, одноманітним. Тож різноманіття сіянців від схрещування між гетерозиготними особинами забезпечує можливість добору у першому поколінні. Натомість аналіз гібридних популяцій другого покоління, що повсюдно практикується в селекції розмножуваних насінням рослин з метою добору сіянців з ознаками, які контролюються рецесивними генами у гомозиготному стані, дотепер майже не використовується в селекції яблуні й груші (Opalko et al., 2005), насамперед через інбредну депресію та гаметофітну самонесумісність (Brown, 2012; Del Duca et al., 2019). Деякі автори (Isaev, 1976) рекомендують використовувати популяції сіянців, вирощених з насіння від вільного запилення квіток гібридів першого покоління, як гібриди другого покоління, однак їх неможна вважати другим поколінням у генетичному розумінні, а лише популяцією сіянців нового першого покоління, отриманих з насіння, що сформувалося від запилення окремих квіток гібридів першого покоління пилком великої кількості невідомих батьків.

Незважаючи на те, що на можливість використання контрольованого інбридингу для отримання другого гібридного покоління у багаторічних деревних рослин з метою створення нового вихідного матеріалу вказують публікації ще тридцятих років минулого сторіччя (Negrul, 1934), цей метод дотепер не набув великого поширення через вищезазначені труднощі. Можливість використання інбридингу для створення вихідного матеріалу обґрунтовують французькі (Claverie, 1996) й угорські (Hrotkó & Magyar 1998) селекціонери, однак вони стосуються самофертильних генотипів вишні магалебської або антипки (*Prunus mahaleb* L.). Є також повідомлення (Burne et al., 2012) щодо персика (*Prunus persica* (L.) Batsch.), відомого як повністю самосумісний вид (Abdallah et al., 2020; Mas-Gómez et al., 2021), що належить до небагатьох винятків у роді *Prunus*. Не зафіксували очевидного зниження врожайності потомства з рівнем інбридингу до  $F=0,25$  дослідники (Reisch et al., 2012), що працюють з виноградом (*Vitis* spp.), на підставі чого вказали на можливість застосування обмеженого інбридингу для створення матеріалів з підвищеним рівнем гомогенності, за схрещування між якими бажані ознаки краще передаються потомству, а також на можливість використання інбредних ліній для геномного секвенування.

Ефективні вдосконалення, що стосуються практичного використання контрольованого інбридингу в яблуні й груші, у 80-роках минулого сторіччя запропонували українські науковці (Opalko & Zaplichko, 1981; Opalko et al., 2005). Суть удосконалення полягала в індукуванні генетичного різноманіття в пилкових зернах, зокрема мутацій самосумісності, внаслідок опромінення й оброблення мутагенами пилку з наступним використанням його для штучного самозапилення.

У зв'язку з тим, що сорти яблуні й груші здебільшого розмножуються на підщепках, кожен сорт-клон, одержаний від вегетативного розмноження гібридного сіянця чи мутанта, складається з ідентичних за генотипом особин і має майже однорідну за фенотипом і проявом господарче-цінних ознак структуру. Така ідентичність може порушуватися при виникненні соматичних мутацій, невелика частка кращих з яких може свідомо розмножуватись селекціонерами, а рослини-носії мутантних генів, що контролюють прояв бажаних ознак, можуть стати родоначальниками нових сортів-клонів створених унаслідок клонового добору. Однак, якщо мутація виникає в якійсь окремій клітині всередині багатоклітинного організму, мутована клітина може рости й поділятися мітотично (рівнобіжно з немутантними клітинами), внаслідок чого утворюється химера, тобто рослина, що складається з тканини, в якій міститься два або більше генетично різних клітинних типи. Під час подальшого росту химерної тканини одна або декілька повністю мутованих бруньок можуть перерости в незалежне, повністю мутантне стебло (Lamo et al., 2017), що може бути клоноване і, за господарчих переваг, може стати родоначальником нового сорту-клону. Слід, однак зазначити, що переважна більшість соматичних мутацій шкідливі для життєдіяльності й адаптації рослин й знижують якість садових культур, тому їхні носії жорстко вибраковуюються і не використовуються в розсадниках для розмноження.

Як вже було зазначено, рослини сортів-клонів яблуні й груші, як і більшості садових культур, високо-гетерозиготні, а їхні основні господарче-цінні ознаки контролюються полігенно. Це зумовлює необхідність створення вихідного матеріалу для добору у великих кількостях, тому що в популяціях селекційних сіянців виникає дуже мало форм з бажаною ознакою, а ще менше з комплексами цінних ознак. Зокрема найвідоміший американський селекціонер садових культур Лютер Бербанк (Luther Burbank) вказував, що для отримання нового поліпшеного сорту з бажаними характеристиками, слід проаналізувати щонайменше 20 тис. сіянців. Він рекомендував проводити жорстке вибраковування селекційного матеріалу ще на ранніх етапах роботи, залишаючи по одному–два найперспективніших сіянці. Тобто, Лютер Бербанк ще понад сто років тому інтуїтивно слідував сучасному обґрунтуванню основних принципів селекції рослин (Janick, 2015). Результати практичної роботи сучасних селекціонерів свідчать, що ймовірність отримання сорту з вихідних популяцій у плодкових і ягідних культур не перевищує 0,3–0,5% від загальної кількості досліджених гібридних сіянців. Тож для вирощування декількох тисяч сіянців садових культур селекціонер потребує дуже багато орної землі для випробування потомства в розсаднику та дослідному саду. Обробіток таких великих площ та догляд за селекційними розсадниками й садами потребують багато трудових та енергетичних ресурсів. Тому пошуки можливостей істотного зменшення обсягів робіт на ранніх етапах селекційного процесу, а також скорочення циклів генерації поліпшуваних рослин належать до найважливіших завдань селекції основних садових культур (Opalko et al., 2005).

Саме з метою зменшення обсягів робіт на етапах вирощування і тестування гібридних сіянців і на етапі першого клонового добору нами було розроблено нові підходи щодо селекції деревних садових культур, зокрема стосовно яблуні й груші. На етапі створення стартового матеріалу для клонового добору у запропонованій нами схемі селекції було поєднано окремі елементи інбридингу у формі гейтоногамії з елементами мутаційної селекції. За цією схемою істотне зменшення обсягів робіт на ранніх етапах селекційного процесу мало бути досягнене завдяки використанню механізмів самонесумісності для пара-природного добору мутантних пилкових зерен на приймочці маточки під час їхнього проростання. Робочою гіпотезою дослідів було припущення, що прояви *S*-алелей гаметофітної самонесумісності, властиві сортам *M. domestica* й *P. communis*, можна модифікувати при використанні для інбридингу пилку з цієї самої рослини, однак попередньо обробленого мутагенами (Opalko et al., 2005). Квітки *M. domestica* й *P. communis* гермафродитні, і їхнє перехресне запліднення (алогамія) відбувається внаслідок гаметофітної самонесумісності, за якої будь-яке з пилкових зерен з *S*-алеллю, присутньою у маточці, не проросте на приймочці і не сформує пилкової трубки зі сперміями, спроможними виконати запліднення. Тобто нездатність пилку здійснювати запліднення зумовлена *S*-алелями власного гена несумісності. Таке явище самонесумісності визначається гаплоїдним (гаметофітним) геномом пилку, який проявляється лише за проростанням пилкового зерна (Del Duca et al., 2019; Fujii et al., 2016). Пилкова трубка з *S*-алеллю (власного або чужого пилкового зерна), що відповідає одній з двох *S*-алелей, що містяться в маточці, не проростає, гальмується або відхиляється (Franceschi et al., 2012). За умови, що донор пилку та його реципієнт матимуть однакові обидві *S*-алелі в локусі самонесумісності (наприклад,  $S_1S_2 \times S_1S_2$ ), весь пилкок буде відторгнутий і запліднення не відбудеться. Натомість, якщо вони матимуть різні *S*-генотипи, тобто не матимуть спільної *S*-алелі (наприклад,  $S_1S_2 \times S_3S_4$  або реципієнта з якоюсь алеллю  $S_n$ ), комбінація схрещування буде повністю сумісна незалежно від ефектів домінування *S*-алелей (Hoebee et al., 2012). Цілком очевидно, що будь-які нові *S*-алелі (наприклад,  $S_n$ ) можуть виникнути внаслідок мутації. Тож обробка пилку мутагенами може індукувати різноманіття *S*-алелей, унаслідок чого пилкові зерна з мутантними *S*-алелями можуть забезпечити успішне запліднення при гейтоногамії. Однак, прояв самосумісності після мутагенної обробки пилку може бути не лише результатом генетичних, а й фізіологічних ефектів. Генетичні ефекти можуть бути наслідком мутацій *S*-генів та/або мутацій якихось генів модифікаторів, котрі інгібують *S*-алелі гену самосумісності. Натомість фізіологічні ефекти проявляються у стимулюванні формування пилкових трубок та їхнього подальшого росту під впливом модифікованих мутагенами ферментних систем власне пилкового зерна (псевдосамосумісність). Хоча фізіологічні зміни й не успадковуються, однак вони можуть сприяти зав'язуванню плодів та насіння, а також покращувати якість насіння при інбредному (гейтоногамному) запиленні. Для відбору пилкових зерен, активованих мутагенами, використовуються елементи

природного добору, адже на приймочці проростають лише активовані мутагенами пилкові зерна (Opalko & Zaplichko, 1981; Opalko et al., 2005).

Досліди з гаметної мутаційної селекції виконували на плодоносних 10–20-річних деревах яблуні сортів ‘Зимове лимонне’, ‘Голден Делішес’, ‘Кортланд’ і ‘Слава переможцям’, а також сортів груші ‘Бере Десятова’ і ‘Улюблена Клаппа’. Кастровані квітки запилювали власним (у межах дерева) пилком, тобто здійснювали гейтоногамію. У дослідних варіантах пилки опромінювали гамма-променями (5, 20, 50 Гр) і в герметичних ексикаторах обробляли за 72-годинної експозиції парами нітрозодиметилсечовини (НДМС) — по 50 і 25 мг препарату; диметилсульфату (ДМС) та окису етилену (ОЕ) — по 12 крапель на 10-літровий ексикатор. Дослідні варіанти порівнювали з контрольними варіантами — вільне запилення та гейтоногамія необробленим мутагенами пилком.

Ефективність використаних мутагенів підтвердилася в більшості варіантів досліду з яблунею і грушею. При вільному запиленні вивчені сорти яблуні зав’язували 18–28% плодів, в яких формувалося в середньому по 10–15 насінин, тоді як показники сортів груші були у 4–5 разів нижчі за зав’язуванням плодів і в 3–4 рази нижчі за насінням. Від гейтоногамії необробленим мутагенами пилком у яблуні в середньому формувалося 15–26% плодів від зав’язування плодів за вільного запилення. Близькі показники були і в досліді з грушею (14–18%). При цьому у сорту ‘Зимове лимонне’ у варіанті гейтоногамія без обробки не вдалося отримати насіння, тоді як у сортів ‘Голден делішес’, ‘Кортланд’ і ‘Слава переможцям’ зав’язувалося у середньому від 2,67 до 3,75 насінин на один плід, а у варіантах з мутагенами в усіх сортів формувалося по 2,28–7,04 насінин на один плід. Усі плоди сорту ‘Бере Десятова’, що зав’язались від гейтоногамії без обробки, були безнасінними. У сформованих від запилення опроміненим гамма-променями пилком у дозі 5 Гр плодах цього сорту насіння також не було зовсім, а плодів — удвічі менше, ніж від гейтоногамії без обробки. Неістотним у порівнянні з варіантом гейтоногамія без обробки було збільшення показників зав’язування насіння в плодах яблуні ‘Слава переможцям’ від гейтоногамії опроміненим гамма-променями у дозі 5 Гр пилком, а також ефекти обидвох варіантів з НДМС на зав’язування плодів груші ‘Бере Десятова’. У решті варіантів з мутагенами показники зав’язування плодів і насіння істотно перевищували варіант «гейтоногамія без обробки». При цьому в плодах груші ‘Улюблена Клаппа’ в усіх варіантах гейтоногамії з мутагенами зав’язалося насіння більше, ніж за вільного запилення. Вивчення мутантно-інбредного потомства дало змогу відібрати ряд господарче-цінних мутацій, з-поміж яких сіянці зі стриманим ростом, зміненим забарвленням плодів, поліпшеними смаковими якостями й різними термінами досягання.

Отже, обробка мутагенами пилку яблуні (*M. domestica*) і груші (*P. communis* L.) сприяла зав’язуванню насіння при гейтоногамії, ймовірно, внаслідок пара-природного добору мутантних мікроспор яйцевим апаратом жіночого гаметофіту й може використовуватися у селекційній практиці для створення нового вихідного матеріалу.

## Література

1. Abdallah, D., Baraket, G., Perez, V., Hannachi, A. S., & Hormaza, J. I. (2020). Self-compatibility in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]: patterns of diversity surrounding the S-locus and analysis of SFB alleles. *Horticulture research*. Vol. 7. No 1. P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41438-020-00392-z>.
2. Acquaah G. (2012). *Principles of plant genetics and breeding*. Wiley-Blackwell. 756 p.
3. Bell, R. L., & Itai, A. (2011). *Pyrus. Wild crop relatives: genomic and breeding resources, temperate fruits* [Ed. Chittaranjan Kole]. Berlin; Heidelberg: Springer. Ch. 8. P. 147–178. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-16057-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-642-16057-8_8).
4. Brown, S. (2012). Apple. *Fruit breeding, Handbook of plant breeding* [Eds.: M. L. Badenes & D. H. Byrne]. Boston: Springer Science+Business Media. Vol. 8. Ch. 10. P. 329–367. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9_10).
5. Byrne, D. H., Raseira, M. B., Bassi, D., Piagnani, M. C., Gasic, K., Reighard, G. L.,... & Pérez, S. (2012). Peach. *Fruit breeding, Handbook of plant breeding* [Eds.: M.L. Badenes & D.H. Byrne]. Boston: Springer Science+Business Media. Vol. 8. Ch. 14. P. 505–569. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9_14).
6. Del Duca, S., Aloisi, I., Parrotta, L., & Cai, G. (2019). Cytoskeleton, transglutaminase and gametophytic self-incompatibility in the *Malinae* (*Rosaceae*). *International journal of molecular sciences*. Vol. 20. No 1. P. 209 (1–11).
7. Forneck A. (2005). Plant breeding: Clonality — a concept for stability and variability during vegetative propagation. *Progress in Botany* [Eds.: K. Esser, U. Luttge, W. Beyschlag, & J. Murata]. Berlin, Heidelberg: Springer. Vol. 66. P. 164–183. DOI: [https://doi.org/10.1007/3-540-27043-4\\_8](https://doi.org/10.1007/3-540-27043-4_8).
8. Franceschi, P. D., Pierantoni, L., Dondini, L., Grandi, M., Sansavini, S., & Sanzol, J. (2012). F-box genes and the evolution of the S-locus in the *Pyrinae*. *Acta Horticulturae*. Vol. 932. P. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.932.3>.
9. Fujii, S., Kubo, K. I., & Takayama, S. (2016). Non-self-and self-recognition models in plant self-incompatibility. *Nature Plants*. Vol. 2. No 9. P. 16130 (1–9). DOI: <https://doi.org/10.1038/nplants.2016.130>.
10. Hanke, M. V., & Flachowsky, H. (2012). Biotechnological approaches to shorten the juvenile period in fruit trees. *Acta Horticulturae*. Vol. 929. P. 309–314. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.929.45>.
11. Hrotkó, K., & Magyar, L. (1998). Inbreeding of *Prunus mahaleb*. *Acta Horticulturae*. No. 468. P. 393–410. DOI: <http://dx.doi.org/10.17660/actahortic.1998.468.49>.
12. Isaev, S. I. (1976). Breeding efficiency of the hybrid offsprings from the different types of apple tree crossing. *Biology and breeding of apple*. Moscow: Moscow State University Press. P. 5–53. (In Russian).
13. Janick J. (2015). Luther Burbank: Plant Breeding Artist, Horticulturist, and

- Legend. *HortScience*. Vol. 50. No 2. P. 153–156. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.50.2.153>.
14. Kellerhals, M. (2009). Introduction to apple (*Malus* × *domestica*). *Genetics and genomics of Rosaceae*. New York: Springer. P. 73–84.
  15. Mas-Gómez, J., Cantín, C. M., Moreno, M. Á., Prudencio, Á. S., Gómez-Abajo, M., Bianco, L.,... & Martínez-García, P. J. (2021). Exploring Genome-Wide Diversity in the National Peach (*Prunus persica*) Germplasm Collection at CITA (Zaragoza, Spain). *Agronomy*. Vol. 11. No 3. P. 481 (1–19). DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy11030481>.
  16. Migicovsky, Z., Gardner, K.M., Richards, C., Chao, C. Th., Schwaninger, H. R., Fazio, G., ... & Myles S. (2021). Genomic consequences of apple improvement. *Horticulture Research* 8. P. 9 (1–13). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41438-020-00441-7>.
  17. Negrul, A. M. (1934). Fundamentals of organization and breeding methods of fruit trees and berry plants. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. Supplement 64. Leningrad: Institute of Plant Industry. P. 8–18. (in Russian).
  18. Opalko, A. I., & Opalko, O. A. (2015). Anthro-Adaptability of Plants as a Basis Component of a New Wave of the “Green Revolution”. *Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities*. Oakville & Waretown: AAP. Part 1. P. 3–17.
  19. Opalko, A. I., & Zaplichko, F. A. (1981). Self-fertility in apple induced by gamma rays and chemical mutagens. *Cytology and Genetics*. Vol. 15. No 3. P. 29–32, 40. URL: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8235090>. (in Russian).
  20. Opalko, A., Zaplichko, F., & Opalko, O. (2005). Influence of controlled inbreeding on seed quality of representatives of the genus *Malus* Mill. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Introduction and conservation of plant diversity*. No 9. P. 44–45. (in Ukraine).
  21. Opalko, O., Kucher, N., Andrienko, O., Nebykov, M., Serzhyk, O., Konopelko, A., & Opalko, A. (2020). The pome fruit (*Malinae* Rev.) collections of the National dendrological park “Sofiyivka” of NAS of Ukraine. *BIO Web of Conferences*. Vol. 24. Art. No 00065. P. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400065>
  22. Orton, T. J. (2019). Breeding methods for outcrossing plant species: III. Asexual propagation horticultural plant breeding. *Horticultural plant breeding*. London et al.: Academic Press. Ch. 17. P. 309–326.
  23. Phillips, W. D., Ranney, T. G., Touchell, D. H., & Eaker, T. A. (2016). Fertility and reproductive pathways of triploid flowering pears (*Pyrus* sp.). *HortScience*. Vol. 51. No 8. P. 968–971.
  24. Reisch, B. I., Owens, C. L., & Cousins, P. S. (2012). Grape. *Fruit breeding, Handbook of plant breeding* [Eds.: M. L. Badenes & D. H. Byrne]. Boston: Springer Science+Business Media. Vol. 8. Ch. 7. P. 225–262. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9_7).



## ЗНАЧЕННЯ ТВАРИН У ПРИРОДІ

**В.Ю. ПАВЛЮЧЕНКО**

*Сумський національний аграрний університет, Україна*

Тваринний світ є одним з компонентів навколишнього природного середовища, національним багатством України, джерелом духовного та естетичного збагачення і виховання людей, об'єктом наукових досліджень, а також важливою базою для одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та інших матеріальних цінностей. [1]

Тварини заповнюють всю землю: суша, річки, озера, моря та океани. Все що оточує тваринний світ називають середовищем існування. За наявністю видів і різноманітності перше місце займають тварини.[2] Усі тварини відіграють важливу роль в екосистемі. Схоже, існує екологічна рівновага між усіма тваринами в природі. Деякі допомагають вивести поживні речовини з циклу, а інші допомагають у розкладанні, кругообігу вуглецю та азоту. Тваринний світ є важливою частиною біосфери нашої планети. Разом з рослинами вони відіграють значну роль в міграції хімічних елементів, яка лежить в основі існуючих у природі взаємозв'язків.[6,4]

Багато видів тварин служать їжею для інших. Наприклад, небезпечним шкідником сільського господарства – перелітної сарани – харчуються багато видів комахоїдних тварин (ящірок, птахів, ссавців і ін.), Личинками кровосисних комарів різноманітні мешканці водойм, такі як промислові види риби. Різні групи тварин забезпечують запилення квіткових рослин (комахи, птахи, ссавці), поширюють плоди і насіння. Тварини, які мають твердий скелет (радіолярії, коралові поліпи, молюски та ін.) беруть участь у створенні осадових порід (крейди, вапняку, кремнезему і ін.) і ґрунту. Існуючі у великій кількості ґрунтові дрібні круглі черви (нематоди), ґрунтові кліщі, дощові черви, личинки комах, різні ссавці та інші тварини розпушують ґрунт, сприяють аерації і проникненню вологи, збагачують органічними речовинами, підвищують родючість. [5,3].

Тварини відіграють величезну роль і в житті людини, оскільки є для нас джерелом їжі, а також сировини для промисловості (наприклад, віск, шкіра, пух, шовк). З давніх-давен людина приручила диких предків цих тварин, як собака, кішка, кінь, велика рогата худоба, вівці, кози, качки, гуси та інші. При цьому людина вивела значну кількість домашніх порід. [4] Чи не останню роль в житті людини посідала рибалка. Риба теж служила джерелом корисних речовин і була незамінним продуктом харчування. Крім того люди давно займаються ловом морських безхребетних, ракоподібних, мідій і т.д. Для забезпечення людей безліччю цінних продуктів існує також китобійний промисел. Промисел тюленів теж дає жир, м'ясо, шкіру і цінне хутро. [2]

Досить велика кількість гризунів, комах, кліщів, круглих черв'яків харчується культурними рослинами, знижуючи їх врожайність. Також запасам харчових продуктів можуть шкодити комірні кліщі, мишоподібні гризуни та інші тварини. Неодноразово згадувалося про те, що діяльність людини часто негативно впливає на природні угруповання живих організмів.

Це вплив стає відчутним від зростання населення Землі, від розвитку промисловості і сільського господарства. Люди вирубують ліси, осушують водойми і болота, розорюють під рілля цілині степи, що забруднюють навколишнє середовище хімічними речовинами, руйнуючи природні середовища, де живуть і розмножуються тварини і рослини. Внаслідок цього велика кількість тварин і рослин взагалі зникла з нашої планети, а тисячі видів знаходяться під загрозою існування. Людина змушена постійно вести боротьбу з шкідниками сільського і лісового господарства. Звичайно, ці види завдають великої шкоди, пошкоджуючи деревину, знищуючи врожай або запаси харчових продуктів. Але слід зрозуміти, що в природі немає «шкідливих» або «корисних» видів. Ці поняття лише визначають місце того чи іншого виду тільки відносно людини і його господарської діяльності. У природних угрупованнях всі види – необхідні компоненти, і видалення будь-якого виду з екосистеми призводить до порушення взаємозв'язків між видами, а отже, і до можливого її руйнування. Тому, перед людиною має стояти завдання: не нищити той чи інший вид, «шкідливий» з її точки зору, а обмежити його чисельність до того рівня, коли він не зможе завдати відчутної шкоди відчутної шкоди. [2,3]

Таким чином, в природі не існує шкідливих видів. Види, здатні приносити шкоду здоров'ю людини і його господарству, є необхідними компонентами природних спільнот. Якщо з екосистеми видалити будь-який вид, рівновагу в ній може порушитися. Тому слід не знищувати шкідливий вид, а обмежувати його чисельність, щоб він не зміг принести відчутної шкоди господарству людини. [5]

### **Література**

1. Закон України «Про тваринний світ» від 13 грудня 2001 року № 2894-III – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14#Text>.
2. Значение животных в природе – Режим доступу [https://www.tuvaonline.ru/zna4enie\\_givotnix.dhtml](https://www.tuvaonline.ru/zna4enie_givotnix.dhtml).
3. Білявський Г.О. Основи екології. Навчальний посібник / К.: Либідь, 2006. – С. 94-97.
4. Крисаченко В.С. Екологічна культура: підручник – К.: Заповіт, 1996 – С. 86-113.
5. Роль животных в природе – Режим доступу <http://worldofschool.ru/biologiya/stati/zoologiya/obshhie-temy/rol-zhivotnyh-v-prirode>.
6. How Animals Help Us To Save The Planet – Режим доступу <https://environmentalprofessionalsnetwork.com/how-animals-help-us-to-save-the-planet/>.

# **БАГАТОРАЗОВИЙ ІНДИВІДУАЛЬНО-РОДИННИЙ ДОБІР ЯК МЕТОД ОТРИМАННЯ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В СЕЛЕКЦІЇ НА ГЕТЕРОЗИС**

**О.О. ПАРФЕНЮК, С.Г. ТРУШ**

*Дослідна станція тютюництва ННЦ «ІЗ НААНУ», м. Умань*

Одним з актуальних завдань вітчизняної селекції є пошук ефективних шляхів створення нового покоління високопродуктивних гібридів буряків цукрових на ЦЧС основі з високим адаптивним потенціалом рослин, поліпшеними технологічними якостями цукросировини, придатних для енергетично-екологічно-зберігаючих технологій вирощування. Усе це вимагає подальшого вдосконалення схем і методів селекційного процесу з отримання батьківських компонентів гібридів, які ґрунтуються на відповідних закономірностях спадкування та мінливості найбільш важливих селекційно-генетичних ознак.

Окрім того, успіх селекційної роботи значною мірою визначається ступенем генетичного вивчення вихідного матеріалу. На даний час постала потреба аналізу цілісних генетичних систем, що контролюють комплекс ознак в одному генотипі. Як підсумок, ці фактори сприяють створенню і цілеспрямованому подальшому використанню нового вихідного матеріалу при формуванні високопродуктивних комбінацій схрещування, що є першочерговою умовою підвищення ефективності рекомбінаційної селекції.

Основним методом селекції буряків цукрових на гетерозис є постійне включення у гібридизацію нових ЦЧС ліній та ліній і популяцій багаторосткових запилювачів з метою виділення найбільш комбінаційно-цінних компонентів схрещування та високопродуктивних комбінацій. Тому, одним із головних завдань селекції буряків цукрових є систематичне збагачення генофонду новим, більш пластичним вихідним матеріалом із широкою спадковою мінливістю господарсько-цінних ознак.

Відповідно, комплексні програми з селекції буряків цукрових на гетерозис включають різні методи і схеми, які постійно ускладнюються змінюючи напрями та цілі наукових досліджень.

Одним з ефективних методів створення комбінаційно-здатних багаторосткових запилювачів буряків цукрових є багаторазовий індивідуально-родинний добір. З використанням цього методу, за три–чотири покоління створюється вузькородинний матеріал наближений до ліній, з невисоким коефіцієнтом інбридингу, проте високим ступенем морфологічної однорідності, з дещо зниженою врожайністю коренеплодів і майже без втрат цукристості. Такі матеріали можна використовувати як джерела цінних генотипів–родоначальників ліній, а також безпосередньо в якості запилювачів за формування гібридів буряків цукрових на ЦЧС основі.

Дослідження проводилися на Дослідній станції тютюництва ННЦ «ІЗ НААН» в лабораторії селекції буряків цукрових у 2009–2020 роках.

Метою досліджень було створення багаторосткових запилювачів буряків цукрових зі звуженою генетичною основою, оцінка динаміки їх

продуктивності та комбінаційної здатності на різних етапах багаторазового індивідуально-родинного добору. Вихідним матеріалом слугували сім диплоїдних багаторосткових популяцій буряків цукрових вітчизняної селекції.

За результатами багаторічних досліджень (2009–2020 рр.) встановлено високу ефективність другого і третього циклів індивідуально-родинного добору в підвищенні врожайності коренеплодів багаторосткових запилювачів.

Після дворазового добору врожайність зросла на 11,7%, а триразового – 13,5% порівняно з вихідними популяціями. Наступні цикли добору (четвертий–п'ятий) виявилися менш ефективними внаслідок прояву інбредної депресії за відповідною ознакою. За чотириразового добору врожайність багаторосткових запилювачів становила 106,3%, а п'ятиразового 98,2% до вихідних популяцій.

Найвищим проявом ознаки "вміст цукру" характеризувалися багаторосткові запилювачі четвертого – п'ятого циклів добору. Їх показники становили 126,6% і 119,5% до вихідних популяцій відповідно.

За комплексною ознакою "збір цукру" найвища продуктивність у багаторосткових запилювачів спостерігалася за триразового добору (119,5%). У наступних циклах добору цей показник знижувався.

За результатами оцінки гібридизаційного потенціалу селекційних матеріалів багаторосткових запилювачів різних циклів добору встановлено, що глибина добору мало впливає на прояв їх комбінаційної здатності. Це є спадкова ознака, яка передається поколінню і залежить від генотипу вихідного матеріалу. Стабільно за всіма роками досліджень високим рівнем загальної комбінаційної здатності характеризувалися диплоїдні багаторосткові запилювачі сформовані на основі вихідних популяцій Ум.БЗ 15Ф/19, Ум.БЗ 76-27/25, Ум.БЗ 1729-77/18. Встановлено, що найвищою базовою продуктивністю характеризуються багаторосткові запилювачі третього циклу добору, які доцільно використовувати для добору цінних генотипів-родоначальників ліній, а також безпосередньо в якості батьківських компонентів гібридів.

За результатами досліджень вивчено динаміку зміни ознак продуктивності багаторосткових запилювачів буряків цукрових різних циклів багаторазового індивідуального-родинного добору. Створено 10 високопродуктивних багаторосткових запилювачів буряків цукрових з оптимальним поєднанням найбільш значимих селекційно-генетичних ознак. Показники врожайності та цукристості коренеплодів кращих диплоїдних багаторосткових запилювачів буряків цукрових варіювали в межах 108,2–116,0% і 98,6–105,5% до групового стандарту. За збором і виходом цукру вони перевищували відповідні показники групового стандарту на 10,2–18,4% і 14,0–21,4%.

## ВИВЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОСУХОСТІЙКОСТІ В СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

**Н. В. ПИСАРЕНКО, В.І. СИДОРЧУК**

*Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН України*

На сьогодні, актуальним напрямком в селекції картоплі є створення високопродуктивних сортів, адаптованих до несприятливих умов навколишнього середовища, одним з основних показників з якого є посухостійкість. В останні роки спостерігається прогресуюча зміна клімату в бік потепління, що зумовлює збільшення років з тривалими періодами посухи, які негативно впливають на урожайність сільськогосподарських культур, оскільки погодна складова врожаю у нашій державі становить понад 50%. Важливим етапом в селекційному процесі – визначення реакції генотипу на зміну умов середовища. Доведено, що всередині однієї групи стиглості спостерігається значна різниця між сортами за інтенсивністю накопичення врожаю, оскільки різні сортозразки неоднаково реагують на зміну кліматичних умов впродовж вегетації. Фізіологічний показник посухостійкості, як властивість сорту, сама по собі не може збільшити врожайність бульб картоплі, проте сприятиме зменшенню негативного впливу посушливого періоду на рослину, а отже, як наслідок – отримання вищого врожаю в порівнянні до вирощування не посухостійких сортів.

Метою досліджень – оцінити наявний сортовий матеріал картоплі вітчизняної селекції за фізіологічним показником посухостійкості.

Дослідження проводилися впродовж 2020-2021рр. в зоні Центрального Полісся (Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН). Ґрунти дерново-слабопідзолистий, глинисто-піщаний, з низькою природною родючістю (рН – 4.5 – 5.2; рухомого фосфору і калію, відповідно – 3,0–5,0 мг. екв. на 100 г ґрунту).

Вивчення показника коефіцієнта посухостійкості (К пс, %) проводили в лабораторних умовах з сортами: ранньостиглі – Нагорода, Серпанок, Радомисль, Тирас, Світана, Скарбниця і Вигода; середньоранні – Базалія, Партнер, Межирічка 11, Левада і Фанатка; середньостиглі і пізні – Олександрит, Альянс, Слов'янка, Явір, Червона рута, Авангард, Іванківська рання, Летана, Звіздаль і Роставиця.

Розмах варіювання коефіцієнта посухостійкості в сортів картоплі за роками складав: в 2020 році від 49% до 71%, в 2021 від 64% до 82%. Розподіл сортозразків з вищим проявом частки матеріалу К пс  $\geq 70\%$  складав: в групі ранніх – 43% в 2020 р. і 80% в поточному році; в середньоранній групі – 50% в 2020 р. і 2021 р.; в середньостиглій і пізній групі – 0% в 2020 р. та 55% в цьогорічному році досліджень..

Встановлено, що, впродовж двох років, найвищу стійкість до посухи (на рівні 9 балів) проявили сорти: Тирас і Радомисль. Високу стійкість (8 балів) виявлено в сортів: Альянс і Летана.

Відмітимо, що в окремі роки досліджень, ряд сортів картоплі характеризувалися найвищим значенням коефіцієнта посухостійкості: в

2020 р. – Радомисль, Тирас, Фанатка, Світана і Левада; в 2021 р. – Нагорода, Радомисль, Серпанок, Тирас, Межирічка 11, Базалія, Явір, Авангард, Слов'янка, Олександрит і Червона рута.

Виділені сорти картоплі рекомендуються використовувати в селекційній роботі з метою створення нового перспективного матеріалу стійкого до посухи та в господарствах різних форм власності, що розташовані в менш сприятливих ґрунтово-кліматичних зонах України.

## ПАРАЗИТУВАННЯ ГРИБА *BOTRYTIS CINEREA* НА РОСЛИНАХ РОДИНИ *FABACEAE*

**М.Й. ПКОВСЬКИЙ**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Однією з найбільш шкідливих хвороб сільськогосподарських культур є сіра гниль, яка завдає значних економічних втрат під час вегетації рослин і після збирання врожаю [2]. Її збудник – гриб *Botrytis cinerea* Pers. може викликати хворобу на понад 1000 видах рослин [3]. В умовах України інформація стосовно сірої гнилі на різних рослинах не систематизована [1]. Крім того, за останні десятиліття суттєво змінився видовий склад рослин, які культивуються, що вимагає вивчення господарів збудника сірої гнилі як потенційних реципієнтів інфекційного матеріалу. Такі дослідження проводяться у різних країнах, про що свідчить виявлення науковцями нових рослин-живителів *B. cinerea* у конкретних регіонах. Крім того широке коло господарів збудника сірої гнилі, його здатність виживати як сапротроф та утворювати різні стійкі структури, ускладнюють контроль даного патогену.

Метою роботи було встановити рослини живителі гриба *B. cinerea* серед представників родини *Fabaceae* Lindl. в умовах України.

На основі проведених досліджень діагностовано ураження грибом *B. cinerea* наступних видів рослин родини *Fabaceae*: гороху посівного (зернового та овочевого), бобів кінських та кормових, горошку посівного (ярого), квасолі звичайної (зернової та овочевої), лобії, люпину (багаторічного, білого, вузьколистого, жовтого), нуту звичайного, сочевиці харчової, сої культурної та тетрагонолобуса.

На всіх виявлених рослинах-господарях збудник сірої гнилі продукував конідіальне спороношення. Утворення його спочиваючої стадії (склероціїв) виявлено на уражених рослинах гороху посівного (зернового та овочевого), квасолі звичайної (зернової та овочевої), люпину багаторічного та білого.

Виявлені для умов України нові живителі *B. cinerea* (нут, лобія та тетрагонолобус) серед сільськогосподарських бобових культур потребують подальшого моніторингу, оскільки сіра гниль може бути обмежуючим фактором їх врожайності.

## Література

1. Pikovskyi M. Y., Kolesnichenko O. V., Melnyk V. I., Serediuk O. O. Flower-ornamental plants – the host of *Botrytis cinerea* Pers. Біоресурси і природокористування. 2018. Т. 10. № 5–6. С. 5–10.
2. Fillinger S., Elad Y., Pertot I., Prado A. M. C., Stewart A. Plant hosts of *Botrytis spp.* In S. Fillinger & Y. Elad (Eds.). *Botrytis – the fungus, the pathogen and its management in agricultural systems*. Springer, 2016. P. 415–458.
3. Kyryk M. M., Pikovskyi M. Y., Azaiki S. Gray mold of plants, biological and ecological properties of its agents (*Botrytis cinerea* Pers.). Kyiv: Phoenix, 2013. 209p.

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НАСІННЯ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ НА ПЕРІОД ЇЇ ВЕГЕТАЦІЇ

Л.Г. ПОГОРІЛА

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААНУ, м. Вінниця*  
*e-mail: Pogorilal@ukr.net*

**Постановка проблеми.** Вегетаційний період сортів сої обумовлений їх генетичними особливостями. Проте як загальний період вегетації сортів сої так і міжфазний період залежать від впливу гідротермічних умов а також від технологічних чинників до яких належать календарні та температурні строки сівби [1-3]. Рання весна років проведення досліджень зумовлює інтенсивне прогрівання ґрунту та сприяє сівбі всіх культур в тому числі і сої. Необхідність ранньої сівби сої зумовлюється тим щоб не втратити вологу верхнього шару ґрунту і отримати дружні і повноцінні сходи. Проте, за таких умов можливе повернення весняних холодів та недостатня кількість тепла і світла впливають на тривалість періоду повні сходи – третій трійчастий листок, трійчастий листок – початок цвітіння та початок цвітіння – кінець цвітіння. Тому вивчення тривалості міжфазних періодів сортів сої при сівбі у різні строки за умов зміни клімату залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами досліджень А.О. Бабича [1], В.Ф. Петриченка [2], соя є достатньо пластичною культурою, проте характеризується підвищеною вимогою до тепла та вологи. За вимогою до світла належить до рослин короткого дня. Потреба в теплі є неоднаковою і вимоги до температури доквілля зростають від проростання насіння до сходів, пізніше від фази цвітіння до формування насіння, а в період дозрівання вимоги до тепла знижуються [1, 3, 4]. Сучасні сорти сої характеризуються різною тривалістю вегетаційного періоду та потребою у теплі. Під дією світла та тепла тривалість міжфазних періодів може зростати, або скорочуватись. Великий вплив на формування біометрії рослин, ступеня

облистяності, енергії цвітіння та продуктивності в цілому залежить від різної тривалості дня. Так за умов більш тривалого дня зростає тривалість міжфазних періодів, посилюється ріст стебла і зростає кількість стеблових вузлів та бобів [2]. Великий вплив на прискорення процесу цвітіння рослин і при короткому дні від бутонізації до цвітіння скорочується а при подовженні дня збільшується [2, 3]. Оптимальним світловим днем для сортів сої є довжина від 13 до 15 годин. Важливою характеристикою сучасних сортів сої є тривалість вегетаційного періоду що визначає їх адаптивність до певних ґрунтово-кліматичних зон вирощування. Встановлено, що сорти з більш тривалим вегетаційним періодом є продуктивнішими. У той же час тривалість періоду вегетації та її міжфазні періоди визначаються генетичними особливостями сортів, тривалістю світлового дня, погодними чинниками та, у певній мірі, залежить від строків проведення сівби.[3]. В умовах Лісостепу Правобережного залишається недостатньо вивченим вплив строків сівби на тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду сортів різних груп стиглості та особливістю формування вегетативних та генеративних органів на рослині.

**Результати досліджень.** Для сої строк сівби має вирішальне значення, бо від нього залежить дружність сходів, густота рослин, рівномірність досягання, величина і якість врожаю. Тривалість міжфазних періодів та вегетаційного періоду залежно від досліджуваних чинників показує, що тривалість міжфазних періодів вегетації сортів сої змінюється залежно як від строку сівби, так і від сортових особливостей. Так повні сходи – третій трійчастий листок зменшується від сівби в пізні строки (третьа декада травня) до ранніх строків (друга декада квітня), даний період становить від 23,7 до 25,7 діб у сорту Хуторяночка, від 24,7 до 26,3 діб у сорту КиВін, 25,3 – 27,7 у сорту Монада та 26,7-29,3 у сорту Оксана.

Фаза третій трійчастий листок – початок цвітіння тривала 20,7 діб. У всіх досліджуваних сортів цей період проходив на 1,5 – 2 доби швидше при посіві у другій – третій декаді травня.

Фаза цвітіння тривала в середньому 24,4 доби. Найдовше період цвітіння тривав у сорту Оксана при ранніх строках сівби – 26,7 діб.

Фаза кінець цвітіння – повна стиглість тривала 41,2 доби. Найкоротший цей період був у сорту Монада при посіві 30 травня.

Представлені дані свідчать про залежність проходження міжфазних періодів від строку сівби та сортових особливостей сої. У той же час слід відмітити те, що загальна тривалість міжфазних періодів зросла на 2-3 доби. Так проведення сівби за ранніх строків зумовило найбільш тривалий період від сівби до цвітіння. Загальний період тривалості вегетаційного періоду сівба – повна стиглість становив від 117,3 до 124 діб у сорту Хуторяночка, 119,3 – 125,3 у сорту КиВін, 117 – 126 діб у сорту Монада, та 126 – 135,3 у сорту Оксана. Проведення сівби сої у більш пізні строки веде до зменшення тривалості вегетаційного періоду на 8-10 діб, що як наслідок призводить до зниження урожайності.



**Висновки.** Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів сортів сої визначалися сортовими особливостями, погодними умовами років досліджень та змінювалася залежно від строків проведення сівби. Проведення сівби за ранніх строків сівби подовжувало тривалість вегетаційного періоду, а проведення сівби сої у більш пізні строки веде до зменшення тривалості вегетаційного періоду.

### **Література**

1. Бабич А.О., Венедіктов О. М. Моделі технології вирощування сої, її економічна ефективність та конкурентоспроможність. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 56. С. 22-29.
2. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. 2006. №2. С. 19-23.
3. Черенков А.В, Артеменко, О.В. Ільєнко. Сортова реакція сої різних груп стиглості на способи сівби і норми висіву при різних погодних умовах. Корми і кормовиробництво. – Вінниця. – 2003. – № 51. – С. 114-116.
4. Погоріла Л.Г. Травмування насіння сої, його види та причини виникнення. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи. 25-26 квітня 2016 року м. Кам'янець – Подільський. С. 146.

## **ЗБАГАЧЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ *HIBISCUS ESCULENTUS L.***

### **О.В. ПОЗНЯК**

*Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і багтанництва НААНУ, с. Крути*

Бамія, або гібіск їстівний (*Hibiscus esculentus L.*, син. – *Abelmoschus esculentus (L.) Moench*) – однорічна делікатесна овочева рослина родини Мальвові (Malvaceae). На ДС «Маяк» ІОБ НААН науково-дослідна робота з цим видом проводиться з 1993 р. За введення у селекційний процес нових видів рослин необхідно мати на початковому етапі достатню кількість вихідних форм з комплексом різноманітних цінних господарських ознак. Тому для вирішення цієї проблеми у сучасних умовах важливим є два напрями: 1) мобілізація генетичних ресурсів рослин, їх вивчення, збереження, залучення у наукові дослідження і використання в практичній діяльності та 2) збагачення генетичного різноманіття шляхом створення нових форм, їх оцінка. Основою розширення селекційної бази рідкісних і нетрадиційних видів рослин є адаптивна інтродукція, що ґрунтується на основі насінної репродукції, дії природного і штучного відборів від покоління до покоління, дає змогу підвищувати адаптацію рослин, забезпечує формотворчі процеси. Дієвим шляхом поширення рідкісних, нетрадиційних видів рослин є

продовження інтродукційного процесу – аналітична і синтетична селекція.

На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН проведені комплексні дослідження бамії щодо її інтродукції, селекції, вивчення елементів технології вирощування на товарні і насіннєві цілі, популяризації рослини. У результаті селекційної роботи створені перші вітчизняні сорти бамії – Сопілка і Діброва, які включено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, у 2007 р. та 2006 р. відповідно. У процесі селекції та наукових експериментів створюється або виявляється велика кількість форм рослин, які не включаються до Державного реєстру як сорти, що використовуються у виробництві, але є цінними як вихідний матеріал для селекції, наукових досліджень тощо. Ці форми рослин потребують надійного збереження в банку генетичних ресурсів рослин, реєструються в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України.

В установі для збагачення вітчизняного генофонду бамії створені і зареєстровані низка ліній, відмітних за морфолого-біометричними ознаками, з високими показниками адаптивності при вирощуванні в зоні Північного Лісостепу України. Лінія Сіверянка (свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин №1413) характеризується середньостиглістю, період від масових сходів до першого збору зав'язей 65 діб; товарна урожайність зав'язей 2,8 т/га. Лінія Джура (свідоцтво № 2221) характеризується ранньостиглістю (64 доби), високою урожайністю зав'язей (3,1 т/га). Лінія Винагорода (свідоцтво № 2222) характеризується середньостиглістю (70 діб), урожайністю зав'язей (2,8 т/га); наявністю сильного антоціанового забарвлення на стеблі і плоді.

## **ВМІСТ БІЛКА У ПОПУЛЯЦІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

**І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА, Ж.М. НОВАК, В.Д. ЯРОВИЙ**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

Сучасне поняття «пшениця» сприймається через призму конкретних сортів. За порівняно короткий проміжок часу наукова селекція досягла вражаючих успіхів. Приймавши від народної селекції на початку 20 століття сорти злаків з урожайністю 7 ц/га, наукова селекція створила в кінці століття сорти злаків із генетичним потенціалом продуктивності 100 ц/га. Урожайність зернових культур визначається генетичним потенціалом сортів та рівнем технології вирощування на фоні загальної культури землеробства.

Дослідження проводили в Уманському національному університеті садівництва. У дослідженнях 2020–2021 років вивчали шість популяцій пшениці озимої і порівнювали їх з вітчизняними сортами пшениці м'якої озимої Подолянка (м'яка пшениця) та Зоря України (спельта). Для вивчення

популяції пшениці озимої, одержаних від схрещування *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L., їх висівали у контрольному розсаднику. Досліджувані номери  $F_4$ – $F_5$  і сорти пшениці озимої Подолянка та спельта Зоря України висівали в чотирьох повтореннях. Густота рослин становила 5 млн./га. Загальна площа ділянки у досліді становила 5 м<sup>2</sup> з послідовним розміщенням ділянок.

Вміст білка у середньому за два роки досліджень за період 2019–2020 рр. у популяції пшениці м'якої озимої становив відповідно у сортів Подолянка та Зоря України 12,9–20,6%. Серед отриманих номерів білок знаходився в межах 13,3–15,7%. Тобто, найвище значення становило 15,7% у зразка 44/21. Серед решти досліджуваних популяцій пшениці даний показник коливався від 13,3 до 15,4%.

У розрізі років спостерігались деякі відмінності, що було спричинено відповідними погодними умовами. Так, у сортів Зоря України та м'якої пшениці білок становив 21,0 та 13,0%. Найвищий його вміст відмічений у популяції 44/21 – 15,9%, що істотно відрізнялось від обох показників контролю. У зразка 48/21 вміст білка був найменшим серед представлених даних, проте більший за значення сорту Подолянка з неістотною різницею (0,4%). У решти популяцій дані становили 14,7–15,6%, що було істотно вище показника пшениці м'якої, але істотно менше його у пшениці спельти.

У наступному, 2021 році вміст білка у зерні пшениці в цілому був нижчий за попередні дані. Так, у сортів Подолянка і Зоря України він становив відповідно 12,7 та 20,1%. У досліджуваних популяцій відсоток коливався від 13,2 до 15,4%. Високе значення зафіксовано у номера 44/21, значення якого дорівнювало 15,4% та було суттєво більшим за показник м'якої пшениці на 2,7%. Найменше значення було у номера 48/21–13,2%, тобто ситуація була подібною порівняно із попереднім роком.

Таким чином, у середньому за досліджуваний період найвищий показник вмісту білка серед популяцій пшениці м'якої озимої становив 15,7% у номера 44/21.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ СОРТИМЕНТУ СОРГО ЦУКРОВОГО**

**О.П. ПОПОВА**

*Полтавський державний аграрний університет, Україна*

На сьогодні в Україні сорго використовують як кормову, продовольчу й енергетичну культуру. Походить ця рослина з Африки, але займає широкий ареал вирощування в усьому світі. Сорго вирощують на всіх континентах світу (понад 90 країнах) для кормових цілей, зерно використовується в їжу, а стебла – для отримання біопалива.

Рід сорго (*Sorghum Moench.*) об'єднує за різними даними від 34 до 50 видів, з-поміж яких є дикі й культурні, однорічні та багаторічні види. В Україні поширені два види культурного сорго: сорго звичайне (*S. vulgare Pers.*) та сорго трав'янисте, або суданська трава (*S. sudanense Pers.*). Цукрове сорго – однорічна трав'яниста рослина. Яку вирощують на зелений корм, силос, для одержання некрystalізованого цукру, який використовують при виробництві харчових сиропів, біомасу використовують для енергетичних цілей [1].

Встановлено, що врожайність фітосировини сорго цукрового сягає 60–120 т/га, насіння – 900–1800 кг/га. Енергопродуктивність рослин становить 35–70 (до 100) Гкал/га [2].

Цукрове сорго – малопоширена культура, розширення посівів якої стримує неповне знання сільгоспвиробниками біологічних особливостей рослин і вимог агротехніки вирощування. Для вирішення цих питань селекціонерами регулярно створюються і впроваджуються у виробництво нові сорти і гібриди. Так, у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2012 рік станом на 20 січня 2012 року нараховується 33 сорти сорго звичайного двокольорового із них 11 вітчизняної селекції та 22 іноземної. Станом на 2021 рік у реєстрі сортів наявні наступний сортимент сорго цукрового: Мамонт, Троїстий, Цукрове 1, Довіста, Гулівер, Сохатий, Ананас, Приазовське, Сило 700Д, Су, Памяті Шепеля, Рона1, Зубр, Фаворит, Приазовське, Мохавк, Одстер, Силосне 42, Верблюд, та ін. [3].

Сорти сорго цукрового Довіста та Троїстий селекції Інституту зернового господарства забезпечують збір зеленої маси в Степу 400–450 ц/га, в одному центнері якої міститься 24–26 кормових одиниць, цукристість соку таких сортів становить 18–20%, а в окремих зразках до 25%. Ці сорти рекомендовані для виробництва високоякісного силосу, а також можуть бути використані як сировина для виробництва біоетанолу. Цей напрям на сьогодні є дуже актуальним і перспективним.

На даний період широкими комплексними дослідженнями по сортовим культурам в Україні займаються в Дніпропетровську – Інститут землеробства степових районів НААН України, Синельниківська і Генічеська дослідні станції, в Одесі – селекційно-генетичний і сільськогосподарський інститут, в Криму – Кримський аграрний університет. Створене ними, за багаторічний період дослідної роботи, високоврожайні сорти і гібриди ставить культуру сорго на новий етап впровадження у виробництво [4].

Наразі на українському ринку домінують 12 гібридів сорго американської селекції, а саме: чотири гібриди цукрового сорго (SS506, Sioux, Mohawk, G1990), шість гібридів зернового сорго (Kato, Ponki, Tzuni, Yuki, Milo W, Yutami) та два сорго-суданкових гібриди (Koso, Ute BMR). Поряд з цим, в Україні активно виводяться середньостиглі, особливо холодостійкі гібриди з хорошим початковим темпом зростання. Такими, наприклад, сорт Силосне 42 Інституту зернових культур УААН і гібриди Зубр, Покров та Медове у виведені в Одеському селекційному Центрі УААН. Вони характеризуються високим ступенем адаптації до ґрунтово-кліматичних умов, підходять для вирощування на силос і зелений корм в

чистому вигляді і сумісних посівах з кукурудзою [4].

Серед пізньостиглих різновидів популярні рослини з соковитим цукристим стеблом, стійкістю до вилягання та посухи, слабкою пошкоджуваності попелиць і низьким ступенем ураження листів бактеріозом, а волоті – сажкою. Нерідко такі гібриди можна обробляти на силос і зелений корм як в чистому вигляді, так і в сумісних посівах з кукурудзою. Урожайність зеленої маси може досягати 80–100 т/га, а сухий – 20–21 т/га.

Наразі цукрове сорго малопоширена культура на території України порівняно з закордонними країнами. А залучення до паливно-енергетичного потенціалу нашої країни нових, альтернативних джерел енергії, особливо із рослинного ресурсу, набуває актуального значення [5]. Впровадження даної культури в сільськогосподарське виробництво України проводиться вкрай повільно, що пов'язано з відсутністю нових високоефективних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій вирощування та переробки. Тому, вивчення в перспективі нових сортів та гібридів сорго цукрового за потенціалом врожайності є важливим і нагальним питанням сьогодення.

### **Література**

1. Бойко М. О. Агробіологічне обґрунтування елементів технології вирощування гібридів сорго зернового в південному степу України. Дисертація. 2017. 230 с.
2. Курило, В. Л., Рахметов, Д. Б., & Кулик, М. І. (2018). Біологічні особливості та потенціал урожайності енергетичних культур родини тонконогових в умовах України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (1), 11–17. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.01>.
3. Електронний ресурс: <http://sort.sops.gov.ua/search/search>.
4. Електронний ресурс: <http://socrates.vsau.org> > images > Agrotehnolog.
5. Федоровська О., Кулик М. Сортимент сорго цукрового для кормового та біопаливного напряму використання. Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Переяслав, 30 жовтня 2020 року. Вип. 64. С. 433–434.

## **ГЕОГРАФІЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА СОРТОВИЙ СКЛАД КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ**

**І.В. ПОРУЧИНСЬКА, В.І. ПОРУЧИНСЬКИЙ**

*Волинський національний університет імені Лесі Українки, Україна, м. Луцьк*

Садівництво – традиційна галузь сільського господарства України, важливість якої полягає насамперед в тому, що тут виробляються цінні продукти харчування, які мають до того ж й лікувальні властивості.

Виробництво плодів та ягід здійснюється нерівномірно по Україні, оскільки залежить від агрокліматичних умов, забезпечення засобами

виробництва, введенням інноваційних технологій та історичної обумовленості вирощування певних порід та сортів на конкретній території.

В Україні вирощується понад 40 видів плодових і ягідних культур. Більше половини валового урожаю подів та ягід в Україні формують зерняткові культури, серед яких основну частку займають яблука. Ще 30% виробництва припадає на кісточкові культури, решту обсягів забезпечують ягоди та горіхи [5].

Серед плодових зерняткових культур у промислових садах вирощують вишню, черешню, абрикос, аличу, сливу, персик. Для садів кісточкових культур характерна певна зональна розповсюдженість. Так, сливу та вишню традиційно вирощують в центральних районах, персик, абрикос, черешню, аличу – в південних та частково східних регіонах України. Проте останнім часом завдяки новим сортам та підщепам, сади кісточкових культур поширилися далеко північніше районів їх традиційного вирощування. У регіональній структурі виробництва плодів і ягід лідирують Вінницька, Хмельницька, Чернівецька, Дніпропетровська, Закарпатська, Львівська і Полтавська області [2].

Ще десять років тому основною кісточковою культурою в Україні була вишня, яка займала близько 35% в загальному обсязі збору. Проте, враховуючи її чутливість до заморозків, багато виробників перейшли на вирощування менш вимогливої сливи. На сьогоднішній день в структурі кісточкових культур на частку сливи припадає близько 37% від загального виробництва кісточкових, а частка вишні знизилась до 30-31%. На абрикоси і черешню припадає 16% і 13% відповідно.

Сорти сливи значно відрізняються за строками дозрівання плодів, що дає можливість при відповідному доборі сортів забезпечити надходження свіжих плодів споживачу протягом двох-трьох місяців. Основною вимогою до сорту в сучасних умовах є швидкоплідність та великоплідність, стійкість до хвороб та стриманий ріст дерев. Найбільш характерними для створення інтенсивних насаджень з ранніх сортів є Ода, Угорка, Донецька рання, Кабардинська рання, Ненька і більш пізнішого строку дозрівання – Стенлей, Угорка італійська, Ганна Шпет, Імпреза.

Як у промислових, так і в невеликих фермерських садах популярними сортами також є сорти сливи Волошка, Кантата, Красуня осені, Лагідна, Окраса саду, Оригінальна, Фантазія осені, Чарівниця осені, Ренклюд Альтана, Ренклюд ранній [3].

Найбільші площі сливових насаджень знаходяться у Закарпатській, Львівській, Чернівецькій, Вінницькій, Дніпропетровській та Івано-Франківській областях. Найбільший валовий збір плодів отримують у Закарпатській, Хмельницькій і Дніпропетровській областях, де урожайність сливи становить 73-108 ц/га.

Вишня традиційна культура для України. Вона росте майже по всій території нашої країни. Але в основному її вирощують в присадибних садах, промислових насаджень за невеликим винятком немає. За останні 30 років в світі було створено близько 200 нових сортів вишні, в тому числі в Україні –

понад 30 сортів. Найбільш придатними для вирощування в Україні є сорти Чудо-вишня, Іграшка, Пустунка, Альфа, Гріот Мелітопольський, Жадана, Заповітна, Зустріч, Мелітопольська десертна, Мрія, Сусідка, Чудова, Шанс, Жуковська, Лутівка, Елегантна, Шоколадниця, Волочаєвка, Норд Стар, Морель [1].

Згідно з офіційними статистичними даними, за обсягами вирощування черешні Україна – на другому місці в світі. Проте, за ефективністю технологій захисту ягід, досить поступається іншим країнам. Усього в світі нараховується понад дві тисячі сортів черешні, понад 300 з яких виведено українськими селекціонерами.

Черешня – теплолюбна культура, тому найкращі врожаї дає в теплих районах України, насамперед в Закарпатті. Проте її і можна вирощувати в інших регіонах, використовуючи відповідні сорти і технології.

Популярними сортами черешні в Україні є сорти Кримська, Ванда, Фатеж, Сільвія, Сем, Регіна, Дрогана, Кордія, Ерлі Бігі Світ, Валентайн, Лапінз, Саміт, Грей Стар, Глорія, ВСЛ 2, Гізела, Аеліта, Бірюза, Валерія, Дивовижна, Дилема, Донецька красуня, Загадка, Ізюмина, Китаївська чорна, Нектарна, Ніжність, Престижна, Романтика, Рубінова рання, Сюрприз, Талісман, Любава, Красноплідна [6].

Абрикос в Україні вирощують повсюдно. Це одна із найпопулярніших плодових культур, хоча досить складна і специфічна у вирощуванні. Врожайам загрожують ранні заморозки, тому слід підбирати морозостійкі сорти. Найпоширенішим сортом в Україні є Червонощокий. Також у південних областях районовані сорти Нікітінський, Ананасовий щюрупинський, Мелітопольський ранній, Консервний пізній, Арзамі, Угорський найкращий, Ювілейний та інші. Длі північних і центральних районів інтерес становлять сорти Ананасовий київський, Київський ароматний, Поліський великоплідний, Шабловський, Колгоспний, Березняківський. В Миколаївській області вирощують незвичайні чорні абрикоси – гібрид, виведений шляхом схрещування абрикоса й аличі, який вирізняється пізнім весняним цвітінням і тому не боїться заморозків [4].

Ще 15-20 років тому персик вирощувався лише в південних регіонах України. За останні роки завдяки доступу до розсадників Європи і Америки вдалося отримати сорти цієї культури, які характеризуються підвищеною морозостійкістю і тому можуть вирощуватися в інших регіонах. Популярними сортами персика є сорти Мічиган, Герміона, Валентайн, Весна, Казка, Молодіжний, Офелія, Подарунок нареченій, Мостиський надранній, Кандор, Харнась, Ерлі Роялві, Рубіпрінц, Вайн Голд, Редхейвен, Азуріт, Антар, Олстар, Ред голд (нектарин), Фантазія (нектарин) [9].

Алича – відносно нова плодова культура для України. Інтенсивне промислове поширення її почалося в 30-ті роки спочатку в південних, а потім і в центральних та північних регіонах країни. Ця культура є цінним матеріалом для селекційної роботи. Вона добре схрещується майже зі всіма видами слив, різними видами абрикоса і персика. Популярними сортами аличі в Україні є такі як Оленька, Феміда, Десертна рання, Рум'яна зоряка, Рясна, Андромеда, Золото скіфів, Мандрівниця, Клеопатра, Знайдена, Рубінова, Кубанська комета, Гек, Золота осінь, Ранок [7].

В Україні – гарні перспективи вирощування хурми та інших, поки що рідкісних для південного регіону культур. На присадибній ділянці можна посадити інжир або навіть гранатове дерево, й вони будуть успішно плодоносити. Цьому сприяє зміна клімату: він стає м'якшим. Окрім цього, вітчизняні селекціонери виводять сорти, адаптовані спеціально до наших умов.

Для розвитку галузі садівництва першочергове значення має зростання виробництва плодів. Наявність насаджень, здатних виробляти необхідну кількість садівницької продукції високої якості, є важливою передумовою ефективного функціонування галузі садівництва.

### **Література**

1. Вишня на десерт і на переробку. URL: <http://eko-jagoda.lviv.ua/vyshnya-na-desert-i-na-pererobku/>.
2. Кісточкові культури. URL: <http://ptb.org.ua/mnogoletnie-nasazhdeniya/kistochkovi-kulturi.html>.
3. Кращі сорти сливи. URL: <https://e-parfums.kiev.ua/archives/17918>.
4. Крихітна копія сонця: технологія вирощування абрикоса. URL: <https://www.ogorodnik.com/articles/krihitna-kopiya-soncy-a-tehnologiya-viroshchuvannya-abrikosa>
5. Матвійчук Н. П., Мудрак Р. П. Стан галузі садівництва України та визначення перспективних напрямів її функціонування. *Глобальні та національні проблеми економіки*. Вип. 13. 2016. С. 140-144.
6. Названо найкращі українські сорти черешні для інтенсивних насаджень. URL: <https://superagronom.com/news/11027-nazvano-naykraschi-ukrayinski-sorti-chereshni-dlya-intensivnih-nasadjen>.
7. Найближча родичка сливи: алича <https://www.ogorodnik.com/articles/nayblizhcha-rodichka-slivi-alicha-vibiraiemo-sorti-z-desertnimi>.
8. Плодові культури. URL: <https://kraskor.in.ua/kkgr/2016/06/26/plodovi-kultury-volyni-ta-podillya/>.
9. Сорти персика URL: <https://gar-prod.bi3x.org/blog/plodovi-dereva/persyk/sorty-persyka-urozhai-z-lypnia-do-veresnia/>.

## **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В СИСТЕМЕ СЕРТИФИКАЦИИ БЕЗВИРУСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

**Л.Н. ПРОДАНЮК**

*Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий*

*e-mail: labvir2017@gmail.com*

**Резюме:** В статье описываются методы диагностики, применяемые в системе сертификации безвирусного посадочного материала плодовых, ягодных культур, а так же земляники садовой. Данные методы позволяют с



*высокой точностью выявлять заболевания и обнаруживать вредителей векторов переносчиков вирусных заболеваний. Применение данных методов в системе сертификации, обеспечивает производство безвирусного посадочного материала с высоким биологическим потенциалом.*

**Ключевые слова:** методы, вирусы, нематоды, тест, плодовые культуры.

В большинстве развитых странах мира при производстве безвирусного посадочного материала, питомниководы руководствуются схемами сертификации безвирусного посадочного материала. При подписании Ассоциированного членства с Европейским союзом, одним из требований для Республики Молдовы было: перевод питомниководства страны на международные нормы производства и сертификации плодового посадочного материала.

Норма по производству, контролю, сертификации и реализации материала для размножения и посадки плодовых культур является частичным переложением Директивы Совета 2008/90/ЕС от 29 сентября 2008 г. о реализации плодового материала для размножения и посадки плодовых культур, предназначенного для производства плодов, опубликованной в Официальном журнале Европейского Союза L 267 от 8 октября 2008 г., Директивы Комиссии 93/48/ЕЭС от 23 июня 1993 года по установлению карточек, уточняющих условия, которым должны отвечать материалы для размножения плодовых растений и плодовые растения, предназначенные для производства плодов в соответствии со статьей 4 Директивы Совета 92/34/ЕЭС, опубликованной в Официальном журнале Европейского Экономического сообщества L 250 от 7 октября 1993 г. и Директивы Комиссии 93/64/ЕЭС от 5 июля 1993 г., излагающей меры по осуществлению надзора и контроля за поставщиками и предприятиями согласно Директиве Совета 92/34/ЕЭС о реализации плодового посадочного материала и плодовых растений, предназначенных для производства плодов, опубликованной в Официальном журнале Европейских Сообществ L 250 от 7 октября 1993 г.

Схема сертификации здорового посадочного материала предусматривает следующие методы тестирования: лабораторные; тепличные; полевые.

**Лабораторные методы тестирования.** Лабораторные методы тестирования включают:

- современные иммунологические методы иммуноферментного анализа (ИФА) и иммуно-электронной микроскопии (ИЭМ);
- молекулярно-генетические методы выявления вирусов с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Перечисленные методы применяются для выявления механически передающихся вирусов плодовых культур, как при получении безвирусных растений, так и при ретестировании маточников в процессе их эксплуатации.

Заболевания, вызываемые фитоплазмами, диагностируются на ультратонких срезах с последующим их просмотром в электронном микроскопе.

**Тепличные методы тестирования.** Тепличные методы тестирования предусматривают проверку образцов плодовых пород на поражённость вирусами и вирусоподобными заболеваниями с использованием однолетних, двухлетних и многолетних индикаторных растений.

Тестирование на однолетних травянистых индикаторах проводится путем натирания листьев индикаторов экстрактом пробужденных почек, тканей лепестков, отрастающих листьев и побегов исследуемых образцов. Результаты устанавливаются на основе наблюдения и учета на 7-й и 24-й день после заражения.

Тестирование на сеянцах персика используется при получении безвирусных клонов косточковых пород. Для этого на здоровые сеянцы промышленных сортов персика (сорт Эльберта или GF-305), выращенные в условиях теплицы в горшках, в возрасте 60 дней прививаются 2-3 глазка или щитки коры исследуемого образца. Верхушки сеянцев удаляются. Прививаются по 3 саженца для каждого образца. Результаты устанавливаются на основе наблюдения учета через 3-4 месяца после заражения.

Тестирование ягодных культур проводится на сортах-индикаторах этих культур. Для этого с побега индикатора снимается кора размером 2x20 мм. К этому месту прикладывается черенок исследуемого сорта также со снятой корой и плотно завязывается. Нижний конец черенка проверяемого сорта опускается в пробирку с водой. Результаты наблюдения и учета проводятся на 30-45-й день после инфицирования.

Тестирование земляники проводится на различных клонах *Fragaria vesca* и сортах земляники. Индексация проводится путем прививки средней доли листа проверяемого сорта на место удаленной средней доли листа индикаторного растения. Используется по три индикатора для каждого образца. Учеты ведутся документально на 2-3-й неделе после прививки.

**Полевое тестирование.** Все сорта и подвои плодовых культур, которые, по данным анализов ИФА, ИЭМ или ПЦР, а также тестов на травянистых индикаторах или сеянцах персика, которые показали отрицательные результаты, подвергаются основному тестированию. Его проводят в специальном питомнике тестирования методом двойной окулировки или массированного заражения древесных индикаторов. Для этого на однолетние растения индикаторов, привитых на безвирусных сеянцах или клоновых подвоях, прививают по 4-6 глазков или щитков коры исследуемого образца. Каждый образец прививают на этих растениях – индикаторах плюс одно незараженное растение-индикатор. Если тестирование проводят методом двойной окулировки, на безвирусный сеянец или клоновый подвой, то на 5-7 см выше корневой шейки прививается глазок исследуемого образца. Через неделю ниже индикаторного глазка окулируют глазок исследуемого образца. Для каждого образца прививаются 4-5 сеянцев плюс одно незараженное растение-индикатор в качестве контроля.

Продолжительность тестирования – от 1,5 года (проявление симптомов на листьях) до 2 урожаев для индексации на вирусные и вирусоподобные заболевания, поражающие плоды.

В основном тесте выявляются все известные в настоящее время на плодовых культурах вирусы и вирусоподобные заболевания.

**Тестирование почвы на заселенность нематодами-переносчиками вирусов.** Анализ почвы на заселенность нематодами-переносчиками вирусов проводится весной или осенью на участках, предназначенных для закладки маточных насаждений косточковых пород, ягодных культур, земляники, а также на участках для выращивания сеянцев и привитых саженцев косточковых пород, для материала биологической категории «Базисный» или «Сертифицированный».

Для одного гектара тестируются 5 почвенных образцов. Для этого с каждого исследуемого гектара отбираются 25 проб, собранных равномерно с исследуемой площади. Каждая проба отбирается с глубин – 20, 40 и 60 см общим весом пробы 400-500 г. После этого все 5 проб объединяются в общий почвенный образец. Каждый образец помещается в полиэтиленовый пакетик, который маркируется этикеткой указывающей поставщика, расположение и площадь участка. Образцы хранятся в прохладном месте и доставляются для исследования в течение 48 часов. В площадь исследуемого участка включается и защитная зона шириной 10 м по периметру.

#### **Литература**

1. Hotărîrea Guvernului nr. 415 din 21.06.2013. Pentru aprobarea Normei privind producerea, controlul, certificarea și comercializarea materialului de înmulțire și de plantare fructifer. În: Monitorul Oficial al RM, 28.06.2013, nr. 136-139.
2. Legea Republicii Moldova cu privire la pomicultură Nr.728-XIII din 06.02.96. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 21.03.1996, nr.17-18/188.
3. Вердеревская Т.Д., Х. Кеглер. Вирусные, микоплазменные и бактериальные болезни плодовых культур и винограда в Молдавии. Кишинёв, 1980, с. 3-10.
4. Приказ об утверждении Технического регламента по производству, тестированию, сертификации и реализации материала для размножения и посадочного материала плодовых и ягодных культур Nr. 198 от 22.08.2005. В: Monitorul oficial al Republicii Moldova din 24.03.2006, nr. 47-50/168.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН**

**Т.В. РОМАСЕВИЧ, В.К. БОЙЧУК, К.П. ЛЕОНОВА**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

До недавнього часу основне призначення сорго цукрового було кормове. Проте, як свідчить досвід багатьох розвинених країн Заходу, досить перспективним є використання соку даної культури як вихідної сировини для цукрової та біоенергетичної галузей.

У багатьох країнах переважають традиційні види палива, що негативно впливають на стан довкілля та рівень енергетичної безпеки. Вирішення даної проблеми можливе за рахунок впровадження виробництва біологічних видів палива, що можуть бути одержані з біоенергетичної сировини сільськогосподарського призначення. Одним з основних альтернативних видів палива є біоетанол, який можна отримати із різної цукровмісної сировини. Потенційним сировинним джерелом постачання цукристих речовин є сорго цукрове.

Сорго цукрове є однією із найбільш високоенергетичних та економічно вигідних культур, виходячи з таких показників як високий фотосинтетичний потенціал, низька потреба у водоспоживанні, висока стійкість до посухи, висока врожайність зеленої маси і низька норма висіву.

Враховуючи вище названі характеристики дана культура цілком підходить для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України і може бути перспективним сировинним ресурсом для біоенергетики.

Одним із шляхів підвищення врожайності сорго цукрового в умовах Правобережного Лісостепу України є проведення наукових досліджень, спрямованих на вдосконалення існуючих і розробку нових технологій його вирощування, особливо для тих районів, де воно ще не набуло достатнього поширення.

Метою наших досліджень було визначити вплив густоти посівів сорго цукрового на ріст, розвиток і продуктивний потенціал рослин залежно від генотипу.

Дослідження проводилися в Уманському НУС упродовж 2020–2021 рр. Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з високою природною родючістю, сприятливою для росту й розвитку рослин, нейтральною реакцією ґрунтового розчину, добрими фізичними властивостями і поживним режимом. Вміст гумусу – 3,2–3,4%. Попередник – пшениця озима.

Для посіву взято два різних за генотипом гібриди сорго цукрового: фертильний гібрид Зубр і стерильний гібрид Верблюд. Норма висіву насіння за варіантами досліду становила, тис. шт/га: 75, 100, 150 та 200. Площа посівної ділянки – 51,2 м<sup>2</sup>, облікової – 37,8 м<sup>2</sup>. Загальна площа досліду – 0,10 га. Повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематичне.

Дослідження виконувалися за загальноприйнятими науковими і спеціальними агрономічними методами.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що зі збільшенням густоти посівів сорго цукрового висота рослин теж збільшувалася. Так у фертильного гібриду Зубр висота стебла була найвищою за густоти 200 тис. шт/га і становила у фазу молочної стиглості 256 см, у фазу молочно-воскової стиглості 283 см та у фазу воскової стиглості 297 см. Найнижча висота рослин зафіксована за густоти посівів 75 тис. шт/га у фазу молочної стиглості 231 см, у фазу молочно-воскової стиглості 253 см та у фазу воскової стиглості 271 см.

Стерильний гібрид сорго цукрового Верблюд аналогічно реагував на

загущення посівів. Висота рослин у фазу молочної стиглості варіювала від 236 см до 259 см, молочно-воскової стиглості від 257 до 289 см і воскової стиглості від 276 до 307 см відповідно. Загущеність посівів збільшувало висоту стебла на 4–23 см у фазу молочної стиглості, 6–32 см у фазу молочно-воскової стиглості та 4–31 см у фазу воскової стиглості. За густоти 200 тис. шт/га висота рослин становила у фазу молочної стиглості 259 см, у фазу молочно-воскової стиглості 289 см та у фазу воскової стиглості 307 см.

Гібриди Зубр і Верблюд по різному реагували на зміну густоти стояння рослин зміною кількості продуктивних стебел. У вивчаючих гібридів сорго цукрового кількість стебел у фазу молочної стиглості становила 7–12 шт/рослину, а у фазу молочно-воскової та воскової стиглості – 6–9 шт/рослину. Гібрид Зубр за густоти посівів 200 тис. шт/га у фазу молочної стиглості сформував найбільшу кількість стебел (9,0 шт), а у фази молочно-воскової (9,3 шт) і воскової стиглості (8,7 шт). Гібрид Верблюд у фазу молочної стиглості найбільшу кількість стебел (12,7 шт) сформував за густоти посівів 75 тис. шт/га, а у фази молочно-воскової та воскової стиглості (9,3 шт) за густоти – 200 тис. шт/га.

Кількість листків на рослинах у вивчаючих гібридів становила у фазу молочної стиглості 10,5–11,0 шт/рослину, а у фазу молочно-воскової та воскової стиглості 13,0–14,0 шт. Густота посівів істотно не впливала на даний показник.

Зі збільшенням густоти посівів гібриди мали тенденцію до зростання врожаю. За врожайністю зеленої маси лідером був стерильний гібрид Верблюд, показники якого в середньому по досліді були найвищими за густоти стояння рослин 200 тис. шт/га – 68,8 т/га, а найнижчими за густоти 75 тис. шт/га – 46,7 т/га. Гібрид Зубр дещо поступався гібриду Верблюд. Найвища його врожайність була за густоти посівів 200 тис. шт/га – 64,0 т/га, а найнижчими за густоти 75 тис. шт/га – 43,8 т/га.

У результаті досліджень встановлено, що врожайність гібридів сорго цукрового залежала від густоти посіву та їх генетичних особливостей. Стерильний гібрид Верблюд володів більшим продуктивним потенціалом і в середньому по досліді переважав гібрид Зубр на 6%. Максимальна врожайність була отримана за густоти посівів 200 тис. шт/га і становила у стерильного гібриду Верблюд – 68,8 т/га та фертильного гібриду Зубр – 64,0 т/га.

## КУЛЬТУРА ЗРІЛИХ ЗАРОДКІВ ЖИТА ОЗИМОГО

**Л.О. РЯБОВОЛ, Я.С. РЯБОВОЛ, О.І. УРАДНИК**

*Уманський національний університет садівництва, Україна*

*e-mail: Liudmila1511@mail.ru*

Для ведення селекції жита озимого на гетерозис необхідно мати чистолінійний матеріал, який отримують у результаті самозапилення.

У процесі наших досліджень встановлено, що за самозапилення жита на колосі утворюється незначна кількість насінин. Отримані зерна дрібні, деформовані і мають низьку життєздатність. За висіву цього насіння на ділянки формувалася незначна кількість рослин. У середньому за генотипами частка пророслого насіння склала 42,3%. На його проростання впливали погодні умови вирощування культури. За проростання насіння у лабораторних умовах кількість пророслого насіння збільшувалась до 54,8%.

Для підвищення виходу лінійного матеріалу доцільно використовувати біотехнологічні методи, зокрема, культуру зрілих зародків.

Одним з основних чинників за культивування тканин *in vitro* є склад живильного середовища. Вибір базового середовища та його модифікація істотно впливає на проходження фізіологічних процесів у клітинах експланту. Особливого добору живильного субстрату потребують зародки деформованого, щуплого насіння. Такі дослідження допомагають вирішити питання первинних процесів формування біологічних структур, клітинного поділу і диференціації, морфогенезу та органогенезу тканин. Індукцію розвитку проростку можна досягти за створення оптимальних умов вирощування, що прирівнювалися б до нативних. Першочерговим питанням залишається пошук шляхів ініціації клітин зародку до диференційованого поділу [3,4].

У біотехнологічному процесі «закон мінімуму» має ключове значення. Саме той елемент живлення, якого рослина отримує найменше від норми, обмежує генетичну експресію. Разом з тим, відповідне поєднання компонентів живлення забезпечує послідовну і відповідну реакцію на них рослин під час росту і розвитку. Використання регуляторів росту в поєднанні з живильними речовинами та іншими ключовими чинниками дозволяє рослині вибирати і використовувати необхідний компонент.

Генетичний потенціал матеріалу визначається внутрішньою структурою ДНК рослини й залежить від технологій селекції та біотехнології. Генетична експресія – це фізіологічний прояв генетичного потенціалу рослини, що визначається тиском зовнішніх чинників. Комбінація генетичного потенціалу і генетичної експресії сприяє росту та розвитку рослин, покращенню якісних і кількісних характеристик біоматеріалу.

Встановлено, що в середньому культури реалізують біля 30% генетичного потенціалу. Непередбачувані та мінливі зовнішні стресові чинники знижують генетичну експресію і, як наслідок, обмежують ріст, розвиток та продуктивність культури. Стрес, викликаний несприятливими

умовами, перешкоджає максимальній генетичній експресії, призводить до дисбалансу стресових та ендогенних гормонів росту у результаті чого порушуються програми розвитку та поділу клітин, що призводить до некрозу біоматеріалу. Розробка програми управління процесами росту і живлення рослин за модифікації живильного середовища екзогенними регуляторами росту стимулює процес генетичної експресії для подолання стресу клітин експланту в умовах ізольованої культури [1, 2, 5].

У процесі досліджень за використання ізольованої культури понад 70,0% насіння формувало проростки, що склало 67,4% до контролю. Стимуляцію проростання та формування проростків з неповноцінного насіння забезпечили умови вирощування, зокрема, модифіковане живильне середовище, що замінило зародку ендосперм.

Для індукції проростання щуплого насіння до модифікованого ростового живильного середовища додавали підвищені концентрації сахарози (50,0 г/л), гідролізатора казеїну (0,5 г/л) та гіберелінової кислоти (1,0 мг/л). Сформовані в ізольованій культурі матеріали вирізнялись високою інтенсивністю наростання біомаси порівняно з рослинами отриманими в польових умовах вирощування.

Отже, встановлено, що для проростання деформованого і щуплого насіння жита озимого, отриманого за самозапилення рослин, ефективно використовувати ізольовану культуру зрілих зародків, яка забезпечує отримання проростків з насіння на рівні 70,0%. Склад живильного середовища доцільно модифікувати гідролізатором казеїну (0,5 г/л), гібереліновою кислотою (1,0 мг/л) та сахарозою (50,0 г/л).

### Література

1. Игнатова С. А. Биотехнологические основы получения гаплоидов, отдалённых гибридов и соматических регенерантов зерновых и бобовых культур в различных системах *in vitro*. Дисс...д-ра с. – х. наук, 03.00.20 – биотехнология. Одесса, 2004. 429 с.
2. Игнатова С. А., Коваленко П. В., Линчевский А. А., Овсяк Т. Н. Генотипические особенности получения растений-регенерантов ячменя в культуре. Материалы Международной конференции *Агробиотехнология растений и животных*. Киев: Наукова думка. 1997. С. 96–97.
3. Калинин Ф. Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В. В. Технология микроклонального размножения растений. Киев: Наукова думка, 1992. 232 с.
4. Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Київ: Наукова думка, 1980. 487 с.
5. Рябовол Л. О., Рябовол Я. С. Вплив складу живильного середовища на клонування рослин жита озимого в культурі *in vitro*. Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції *Проблеми і перспективи розвитку сучасної аграрної науки*. Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2014. С. 17–18.

# СКРИНИНГ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОДНОМУ СТРЕССУ НА СТАДИИ ПРОРОСТКОВ

**Е.Ф. САШКО**

*Институт генетики, физиологии и защиты растений, г. Кишинев, Республика Молдова*

Из-за резких и быстрых изменений глобального климата засуха и тепловой стресс стали наиболее важными ограничивающими факторами для урожайности сельскохозяйственных культур и, в конечном итоге, для глобальной продовольственной безопасности. Широкий спектр реакций растений на эти абиотические стрессы можно разделить на морфологические, физиологические и биохимические. Мягкая пшеница является основным продуктом питания для более 35% населения мира, но также и основной зерновой культурой в большинстве развивающихся стран. Воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур зависит от степени засухи и стадии развития растений, на которой она возникает. Наиболее чувствительной стадией у пшеницы является прорастание семян.

Целью данной работы было изучение реакции генотипов озимой мягкой пшеницы на дефицит воды, индуцируемый полиэтиленгликолем (ПЭГ-6000) на стадии прорастания.

В данном исследовании изучался ответ генотипов озимой пшеницы Moldova 614 (M614), Moldova 66 (M66) и линии L Selania/Accent (L S/A) на имитированный стресс засухи при добавлении раствора PEG 6000 на стадии проростков. Опыты проводили в лабораторных условиях. Здоровые семена пшеницы отбирали вручную, поверхность обрабатывали 10% раствором гипохлорита кальция в течение 10 минут, затем 98% спиртом в течение 1 минуты, промывали несколько раз дистиллированной водой и обсушивали фильтровальной бумагой. Калиброванные стерильные семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, периодически увлажняя дистиллированной водой (контрольный вариант), а также раствором следующих концентраций ПЭГ-6000 – 10% и 20%. Чашки Петри помещали в термостат при температуре 25°C на 7 дней.

Процент всхожести семян рассчитывали исходя из количества нормально развитых проростков. После окончания эксперимента измеряли длину проростков и корней. Для определения сухой биомассы растения сушили при 65°C в течение 72 часов.

По всхожести семян пшеницы выявлена незначительная разница при использовании различных концентраций ПЭГ при температуре 25°C. Данный факт свидетельствует об отсутствии влияния доз ПЭГ на всхожесть у данных генотипов пшеницы, на что указывают и другие авторы. Относительное уменьшение длины корня при действии 10% раствора ПЭГ наблюдалось только у пшеницы L S/A – на 67,4%. Тогда как снижение длины корня при использовании 20% ПЭГ наблюдалось у всех генотипов. Снижение



находилось в диапазоне от 66,1% (L S/A) до 74,6% (M614) по сравнению с контрольным вариантом, который составлял 100%. Уменьшение длины стебелька при обработке 10% раствором ПЭГ не было обнаружено. Ингибирование данного параметра при применении 20% ПЭГ было индуцировано у всех генотипов. Оно варьировало от 30,6% (M66) до 54,1% (M614) по сравнению с контролем. Следовательно, уменьшение длины корней и проростков под действием осмотического давления воды является следствием ингибирования деления и удлинения клеток. Вес сухой биомассы растений значительно снизился при обработке 20% раствором ПЭГ 6000 у генотипов M66 и L S/A – на 69,1% и 52,2% соответственно. Это указывает на то, что данные генотипы более восприимчивы к засухе. Соотношение параметров длина корешка / длина стебелька после обработки 20% раствором ПЭГ 6000 возросло на 37,8%, 121,6% и 42,7% соответственно для генотипов M614, M66 и L S/A. Двухфакторный анализ подтвердил наибольшее значение фактора *концентрация* ПЭГ 6000 для дисперсии признаков длины корешка и стебелька. Были обнаружены значительные различия между протестированными генотипами пшеницы при обработке различными концентрациями ПЭГ 6000. Генотип Moldova 614 обладал наилучшим потенциалом для роста и проявил лучшую толерантность в созданных условиях засухи.

Воздействие засухи на урожайность зависит от степени засухи и стадии развития растений, на которой она возникает. Дефицит воды влияет на прорастание семян и рост проростков пшеницы. Для обработанных семян полимером ПЭГ 6000 в концентрациях 10% и 20% были обнаружены существенные различия в реакции тестируемых генотипов пшеницы по сухой биомассе растений, длине корешка и стебелька, а также их соотношения. Сорт Moldova 614 обладал наивысшим потенциалом роста и проявил себя более устойчивым генотипом в созданных засушливых условиях.

Исследования проведены в рамках проекта Государственной Программы 20.80009.7007.04 «Биотехнологии и генетические способы выявления, сохранения и использования агробιοразнообразия», финансируемой Национальным Агентством по Исследованиям и Развитию.

## **КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ГЕНОТИПІВ ОГІРКА В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ГРУНТУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**О.В. СЕРГІЄНКО, Т.М. ГАРБОВСЬКА,  
Л.Д. СОЛОДОВНИК, Л.О. РАДЧЕНКО**

*Інститут овочівництва і багтанництва НААНУ, сел. Селекційне*

Одержання високопродуктивних гетерозисних гібридів F<sub>1</sub> огірка можливо тільки при правильному доборі вихідних батьківських форм.

Цінність різних сортів і ліній, як батьківських компонентів, різна. Різні варіанти схрещувань, які проводять без попередньої перевірки на поєднуваність, не гарантують стійкого ефекту гетерозису, оскільки він проявляється тільки за певного поєднання генотипів з урахуванням факторів середовища.

У селекційній роботі при створенні гетерозисних гібридів  $F_1$  визначення комбінаційної здатності батьківських форм в гібридних комбінаціях огірка є одним з головних завдань. На сьогоднішній день існує поки що єдиний достовірний шлях її встановлення – гібридизація з подальшим випробовуванням гібридів  $F_1$ . Комбінаційна здатність одного і того ж зразка може бути визначена двома критеріями: середньою величиною гетерозису, що спостерігався по всіх гібридних комбінаціях, і відхиленням від цієї величини в тій або іншій комбінації. Перший показник характеризує загальну комбінаційну здатність (ЗКЗ) даної батьківської форми, що визначається в її здатності давати гетерозисні гібриди при схрещуванні з різними генотипами. Інший показник характеризує специфічну комбінаційну здатність (СКЗ) батьківських форм, що вивчаються, тобто її комбінаційну здатність відносно іншої батьківської форми. Тому необхідно проводити дослідження, спрямовані на виявлення кращих за рівнем прояву ознак комбінацій генотипів огірка.

**Мета досліджень** полягає у проведенні оцінки комбінаційної здатності батьківських компонентів гібридів  $F_1$  за ознаками складових урожайності та виділенні перспективного селекційного матеріалу для створення високопродуктивних гібридів  $F_1$ .

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проведено впродовж 2019-2020 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва НААН в умовах відкритого ґрунту. Селекційна робота проводилась у відповідності до загальноприйнятих методик. Комбінаційну здатність визначали за науковим виданням П.П. Літуна і Н.В. Проскурніна (1992). В якості жіночих форм були використані 6 селекційних ліній власної селекції, які схрещували з тестерами: 3 сортами та 2 лініями. Технологія вирощування огірка була загальноприйнятою для Лісостепу України.

**Результати та обговорення.** Комбінаційну здатність установлювали за ознаками складових урожайності: «загальна урожайність», «товарна урожайність» та «урожайність за першу декаду плодоношення».

Оцінка загальної комбінаційної здатності ЗКЗ ( $g_i$ ) характеризує середню цінність батьківських форм у гібридних комбінаціях. При низькій ЗКЗ лінія чи сорт характеризується наявністю більшої кількості алелів генів, які негативно визначають величину ознаки. При високій – сорт/лінія навпаки має більшу кількість алелів генів, які позитивно визначають величину ознаки.

За результатами досліджень встановлено, що в якості жіночого компоненту гібридів огірка рекомендується використовувати лінії: РД 96 2-95, БД 96-18 та Маг 62, які вирізняються високими ефектами ЗКЗ ( $g_i$ ) впродовж двох років, за ознаками «загальна урожайність» ( $g_i = 2,26-4,35$ ),

«товарна урожайність» ( $g_i = 2,78-4,61$ ) та «урожайність за першу декаду плодоношення» ( $g_i = 1,39-3,91$ ).

При використанні у якості чоловічого компонента гібридів з високим рівнем прояву ефектів ЗКЗ ( $g_i$ ) виділились такі генотипи: за ознакою «загальна урожайність» – сорт Фенікс ( $g_i = 2,64$ ) і лінія Тома-18 ( $g_i = 0,10$ ), за ознакою «товарна урожайність» – сорт Гейм ( $g_i = 2,66$ ), за ознакою «урожайність за першу декаду плодоношення» – сорт Гейм ( $g_i = 1,23$ ) та лінія РД 96 2-95 ( $g_i = 1,09$ ).

Після вивчення ЗКЗ відповідно до завдання наших досліджень проведено оцінку специфічної комбінаційної здатності СКЗ ( $s_{ij}$ ) за неповною діалельною схемою. За результатами дослідження виявлено, що високими ефектами СКЗ, за досліджуваними ознаками, характеризувалися батьківські форми в гібридних комбінаціях: РД 96 2-95 / Фенікс ( $s_{ij} = 4,57-6,76$ ), РД 96 2-95 / Тома-18 ( $s_{ij} = 1,05-2,14$ ), РД 96 2-95 / Джерело ( $s_{ij} = 1,43-4,29$ ), РД 96 2-95 / Гейм ( $s_{ij} = 0,98-2,94$ ), БД 96-18 / Тома-18 ( $s_{ij} = 9,14-14,36$ ), Маг 62 / Тома-18 ( $s_{ij} = 8,33-13,64$ ), Івол Д 96 / Тома-18 ( $s_{ij} = 0,19-5,87$ ), Івол Д 96 / Джерело ( $s_{ij} = 6,53-7,37$ ), Івол Д 96 / РД 96 2-95 ( $s_{ij} = 1,02-3,28$ ), СД 96-16 / Тома-18 ( $s_{ij} = 4,95-7,04$ ).

Ці перспективні гібридні комбінації, включені до селекційного процесу зі створення нових високопродуктивних гібридів  $F_1$  огірка.

**Висновки.** За результатами аналізу прояву комбінаційної здатності у батьківських форм гібридів були встановлені генотипи з високими її ефектами, як загальними так і специфічними, що дає можливість для ефективного планування селекційного процесу при доборі батьківських компонентів гібридів та створювати високоврожайні гетерозисні гібриди огірка з комплексом цінних селекційних ознак для вирощування в умовах Лісостепу України.

## КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ СЕЛЕКЦІЙНИМИ ОЗНАКАМИ КОЛЕКЦІЙНИХ ГЕНОТИПІВ $F_1$ КАВУНА

**О.В. СЕРГІЄНКО, З.П. ЛІННІК, О.А. ЛУК'ЯНЧИКОВА**

*Інститут овочівництва і багатанництва НААНУ*

У рослинному організмі, всі ознаки і властивості виявляються та змінюються у певних співвідношеннях і залежностях, які виражаються статистичними показниками – коефіцієнтами кореляції. Особливо цінним є визначення кореляцій між парами ознак, коли за рівнем прояву однієї з них можна судити про рівень прояву іншої, яка визначається набагато складніше за іншу при цьому методика добору в селекції значно залежить від знань про рівень кореляційного зв'язку між проявом ознак.

**Метою досліджень** було визначення ступеню прояву кореляційних зв'язків між асоціацією ознак, які визначають структуру врожайності, хімічний склад плодів та фенофази розвитку рослин.

**Матеріал та методи.** Дослідження проводились впродовж 2018-2020 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва НААН в умовах відкритого ґрунту. Було досліджено кореляційні взаємозв'язки між 19 ознаками 17 гібридів кавуна які входили до складу колекції із 118 генотипів різного еколого-географічного походження. Селекційна робота проводилась у відповідності до загальноприйнятих методик. Технологія вирощування кавуна загальноприйнята для Лісостепу України. Статистичне оброблення результатів досліджень виконували з використанням кореляційно-регресійних методів за методиками, описаними Б. А. Доспеховим (Москва, 1985), В. К. Горкавим та В.В. Яровою (Київ, 2004). Математичну обробку одержаних результатів досліджень проводили за допомогою програми Statistica

**Результати та їх обговорення.** За результатами досліджень визначено 33 достовірних на 5% рівні значень кореляцій у гібридів F<sub>1</sub>. Встановлені наступні взаємозалежності між ознаками: сильні (>0,70) достовірні на 5% рівні кореляції між морфобіологічними та цінними господарськими ознаками відмічені між 16 парами ознак: ознак складових вегетаційного періоду – «сходи-цвітіння жіночих» з «сходи-утворення стебла» (r=0,79), «сходи-зав'язування плодів» з «сходи-цвітіння жіночих» (r=0,79), «утворення стебла-цвітіння жіночих» з «сходи-цвітіння жіночих» (r=0,71), «утворення стебла-достигання плодів» з «сходи-достигання плодів» (r=0,94), «цвітіння жіночих квіток-достигання плодів» з «сходи-достигання плодів» (r=0,87), «цвітіння жіночих квіток-достигання плодів» з «утворення стебла-достигання плодів» (r=0,95); ознака тривалості міжфазного періоду «зав'язування плодів-достигання плодів» мала сильну позитивну кореляцію з ознаками: «сходи-достигання плодів» (r=0,91), «утворення стебла-достигання плодів» (r=0,94), «зав'язування плодів-достигання плодів» (r=0,95); урожайні і продуктивні ознаки мали сильні кореляції між собою – «товарна урожайність» з «загальною урожайністю» (r=0,95), «загальна продуктивність» з «загальною урожайністю» (r=1,00) та «товарною урожайністю» (r=0,95); «товарна продуктивність» з «загальною урожайністю» (r=0,95), «товарною урожайністю» (r=1,00) та «товарною продуктивністю» (r=0,95); ознаки стійкості до хвороб тісно корелювали між собою, так «бал стійкості до бактеріозу» з «балом стійкості до фузаріозу» (r=1,00).

Дослідженнями встановлено також 13 середніх достовірних на 5% рівні значень кореляцій: ознак складових вегетаційного періоду – «сходи-зав'язування плодів» з «сходи-утворення стебла» (r=0,65); «утворення стебла-цвітіння жіночих квіток» з «сходи-зав'язування плодів» (r=0,53); «утворення стебла-зав'язування плодів» з «сходи-зав'язування плодів» (r=0,57) та з «утворення стебла-цвітіння жіночих квіток» (r=0,55); «цвітіння жіночих квіток-зав'язування плодів» з «сходи-цвітіння жіночих квіток» (-0,55) та «утворення стебла-зав'язування плодів» (r=0,52); ознака «товарність»

з «товарною урожайністю» ( $r=0,57$ ) та «товарною продуктивністю» ( $r=0,57$ ); «маса товарного плоду» з «загальною урожайністю» ( $r=0,58$ ), з «товарною урожайністю» ( $r=0,63$ ), «загальною продуктивністю» ( $r=0,58$ ) та «товарною продуктивністю» ( $r=0,63$ ); ознака «вміст сухої розчинної речовини» мала середню від'ємну достовірну на 5% рівні кореляцію з продуктивними та урожайними ознаками – з «загальною урожайністю» ( $r=-0,52$ ), з «товарною урожайністю» ( $r=-0,56$ ), з «загальною продуктивністю» ( $r=-0,52$ ), з «товарною продуктивністю» ( $r=-0,56$ ) та «товарністю» ( $r=-0,54$ ).

Всі інші як позитивні, так і від'ємні кореляції між ознаками гібридів були середніми та слабкими і не мали достовірності на 5% рівні значень.

**Висновки.** Цінними визначеними взаємозалежностями для селекційної практики можна вважати: сильну позитивну взаємозалежність рівня стійкості до бактеріозу з рівнем стійкості до фузаріозного в'янення, що дозволяє судити про те, що стійкий гібрид до бактеріозу володіє таким же рівнем стійкості і до фузаріозного в'янення; а також кореляції між ознакою «вміст сухої розчинної речовини» з ознаками урожайності, продуктивності та якості урожаю, що говорить про те, що вміст сухої розчинної речовини у плодах гібридів  $F_1$  тим вищий, чим менший рівень прояву їх урожайних та продуктивних показників.

## СТУПІНЬ ПРОЯВУ МОНОЕЦІЙНОСТІ У ЗРАЗКІВ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КАВУНА

**О.В. СЕРГІЄНКО, З.П. ЛІННІК, О.А. ЛУК'ЯНЧИКОВА**

*Інститут овочівництва і багтанництва НААНУ*

Масове впровадження у сільськогосподарське виробництво гетерозисних гібридів, характеризує сучасну сортову політику і відзначає її особливості. Саме гібрид може забезпечити підвищення рівня урожайності, поєднуючи в одному генотипі комплекс цінних господарських ознак, окрім того, забезпечити авторський захист завершеної наукової розробки. Успіх в гетерозисній селекції кожної культури, в тому числі і кавуна, визначається взаємодією генотипів материнської і батьківської форми гібриду. Для гетерозисної селекції кавуна та ефективного отримання гібридного насіння дуже важливим є наявність в материнській формі високого відсотку моноеційності, завдяки чому забезпечується високий рівень гібридності за вільного запилення створених за їх участю гібридів  $F_1$ .

**Мета досліджень** – проведення скринінгу генотипів вихідного матеріалу кавуна за статевим типом та визначення джерел моноеційного типу цвітіння рослин для створення на їх основі материнських форм для гетерозисної селекції/

**Методи.** Дослідження проводились впродовж 2018-2020 рр. в Інституті овочівництва і багтанництва НААН в умовах відкритого ґрунту. Дослідним

матеріалом слугували 118 генотипів вихідного матеріалу кавуна. Селекційна робота проводилась у відповідності до загальноприйнятих методик. Технологія вирощування кавуна загальноприйнята для Лісостепу України. Моноеційність визначали шляхом підрахунку рослин з моноеційним типом цвітіння жіночої квітки та їх відношення до загальної їх кількості на обліковій ділянці. Встановлена амплітуда варіювання ознаки ( $Am = X_{max} - X_{min}$ ) та ліміт її варіювання ( $Lim = X_{min} \dots X_{max}$ ).

**Результати та їх обговорення.** Результати оцінки 118 генотипів вихідного матеріалу кавуна за статевим типом жіночих (♀) квіток дали змогу визначити 29 зразків моноеційного типу цвітіння які можна буде використати в якості джерел моноеційності для створення жіночих ліній.

В результаті досліджень, проведено моніторинг генотипів кавуна за рівнем прояву ознаки – «моноеційність». Аналізуючи отриманні данні встановлено що 29 (24,6%) генотипів з загальної сукупності мали моноеційний тип цвітіння.

Дослідженнями встановлено, що рівень прояву моноеційності цих генотипів був різним. Ліміт варіювання цієї ознаки становив від 55 до 95%, при амплітуді її варіювання – 40%.

За результатами досліджень визначено цінні моноеційні форми. Так, найвищий рівень моноеційності мали вісім зразків: Каховський, №9, Китай №3 та №4 (90% – 95%); Kosta Rika, Лежебока медовий, Альянс та № 6 (80 – 95%).

Ці генотипи рекомендується використовувати в подальшій селекційній роботі в якості джерел моноеційності для створення жіночих ліній гібридів для гетерозисної селекції кавуна. Саме вони можуть забезпечити високу ефективність створення спеціалізованих ліній.

Заслуговують на увагу 18 генотипів з рівнем моноеційності 70-79%: Сладкая дакота, Пекинская радость фермерская F<sub>1</sub>, Большая Пекинская радость, Рояль Маджестік, Klondike rs 57, Шугар бейби, Шапка Императора, Фаворит, Фотон, Солнцедар, Ятум (Симарин), Ятум (Цезя), Ятум (Дуб), Світоранж, Тайланл №2, Тайланд №1, Херсонские огни, які селекційним шляхом можуть бути покращенні у бік підвищення рівня прояву цієї ознаки і включені також до селекційного процесу зі створення моноеційних ліній для нових гібридів кавуна звичайного.

Всі інші зразки мали низький рівень моноеційності і не мають за цією ознакою перспективи для селекції.

**Висновки.** За результатами скринінгу та моніторингу генотипів вихідного матеріалу кавуна виділені 26 джерел ознаки – «моноеційність» для подальшої селекційної роботи зі створення материнських форм гетерозисних гібридів кавуна. Найвищий рівень моноеційності мали вісім зразків: Каховський, №9, Китай №3, №4 (90% – 95%); Kosta Rika, Лежебока медовий, Альянс та №6 (80 – 85%). Ці джерела вже включені у селекційний процес цієї культури.

## ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ГАЛУЗІ ЧАСНИКІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

**З.Д. СИЧ, С.М. КУБРАК**

*Білоцерківський національний аграрний університет*

*e-mail: kubraksweta@ukr.net*

Обсяг світового виробництва овочів і баштанних культур, за даними ФАО ООН, становить 1150 млн. тон. Збільшення обсягів виробництва збільшується за рахунок площ і урожайності. Зокрема, за останні 16 років площа під овочами збільшилася з 34,2 до 58,2 млн гектарів, а врожайність підвищилася на 25%. Найбільшим виробником овочів був і лишається Китай, частка якого становить 50% у світовому виробництві.

Одним з перспективних напрямів розвитку овочівництва в Україні нині є вирощування часнику озимого. Однак, кількість товарної продукції часнику, що виробляється в країні не задовольняє потреби населення і завозиться із-за кордону. Найбільшим експортером часнику озимого і його продукції (близько 70%) у всьому світі лишається Китай. Друге місце по експорту цієї культури складає Іспанія – 16%.

Так, у 2020 році було експортовано часнику з Китаю на суму 2,94 мільярдів доларів. До групи найбільших імпортерів цієї культури є Індонезія. Впродовж 2020 року було імпортовано продукції часнику озимого на суму 2,97 мільярдів доларів.

За офіційною статистикою в Україну імпортують близько 10 тис. тон часнику з невеликими коливаннями по роках, що у грошовому вимірі становить близько 8 млн. доларів щороку. Промислове вітчизняне виробництво складає не більше 10% від потреби.

В Україні виробляються такі види часникової продукції: насіннєвий матеріал (повітряна цибулина, однозубка, зубки), товарний свіжий часник, сушений мелений часник, часникова паста, капсульований часник, чорний часник, пластівці. Його використовують на консервних та м'ясопереробних підприємствах, у фармацевтиці, для хлібовипікання та виготовлення різних спецій.

Попри всякі негаразди і ризики часник в Україні все більше цікавить фермерів і лишається бізнесовою культурою. Результати SWOT-аналізу свідчать про те, що вирощування його в нашій країні має низку переваг та недоліків. Основні переваги:

- наявність родючих ґрунтів;
- створює імідж для країни;
- знижується експорт китайського часнику;
- зацікавленість у виробництві та кооперації;
- підвищується якість продукції через обмін досвідом;
- забезпечення великих партій продажу через співпрацю;
- здешевлення садивного матеріалу;
- закупівля продукції у населення;
- удосконалення технології вирощування та виробництво власної сільськогосподарської техніки.

Виробники, що займаються вирощуванням і збутом часнику стикаються з великою кількістю проблем. Основними недоліками галузі часниківництва є:

- низька ціна на товарну продукцію;
- відсутність якісного садивного матеріалу;
- нестача доступної техніки;
- відсутність взаємодії виробників;
- вирощування і отримання малих партій продукції;
- не налагоджений експорт.

Галузь часниківництва в Україні нині знаходиться на початковому етапі розвитку. В порівнянні з європейськими ринками вітчизняна продукція має ряд проблем. Першочергово виробникам бракує інвестиційного капіталу для повного впровадження сучасних промислових технологій вирощування. Відсутні надійні постачальники сировини, сертифікація і документація продукції. Часто виробники неспроможні спрогнозувати урожайність та якість, що призводить до невиконання укладених договорів з зарубіжними країнами. На виробництві продовжує домінувати непродуманий збут продукції і маркетинг. Консервні заводи не купують свіжий часник, його спочатку перетворюють на часникову сіль чи часникові чіпси, а потім продають.

Активно цікавляться можливостями продажів вітчизняного часнику ритейли. Водночас, тут цікаві партії не менше 10-15 тонн щомісяця, які можна замовити у одного виробника, чи представника кооперативу. Наші виробники вміють вирощувати якісний товар, але не можуть його запакувати і продати за конкурентною ціною. На практиці у момент після збирання продукції, коли господар «сидить на купі часнику», представники ритейлу закупають його оптом за безцінь, прямо з поля. Натомість, гідно запакований часник, збережений до зими, дає прибуток у 30-40% вартості.

Для більшого успіху розвитку галузі овочівництва потрібно:

- чітко дотримуватися технології вирощування;
- налагодити відповідну післязбиральну підготовку товарного часнику для довгострокового зберігання, переробку і пакування;
- дотримання контролю і сертифікації щодо безпечності продукції і особливо це стосується органічного виробництва;
- вирішення питань з розсадництва (тобто, насінництва) та сертифікації садивного матеріалу.

Отже, українське часниківництва має достатньо переваг для розвитку.



## ГЛОБАЛЬНА ТА НАЦІОНАЛЬНА СТРАТЕГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

**В.І. СІЧКАР, А.І. КРИВЕНКО, Р.В. СОЛОМОНОВ**

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААНУ*

*e-mail: v.sichkar42@ukr.net*

За площею посівів і валовим збором зернобобові культури займають друге місце на нашій планеті після зернових. Продукти перероблення їх насіння є важливою частиною харчування людей у багатьох країнах, а також білковим компонентом при виробництві комбикормів для сільськогосподарських тварин і птиці. Враховуючи їх значення ООН 2016 рік об'явила роком зернобобових культур, доручивши сільськогосподарській організації ФАО постійно проводити контроль за ситуацією на світовому ринку, виробництвом, використанням, торгівлею насінням цієї групи культур і за необхідності вносити корективи.

Крім високих харчових і кормових достоїнств, ці культури здатні фіксувати азот із повітря, забезпечуючи свої потреби в цьому елементі та залишати значні його кількості в ґрунті, які використовують наступні в сівозміні рослини. Симбіотичний азот є екологічно безпечним, оскільки він знаходиться в органічній формі й поступово стає доступним для рослин в результаті мінералізації бульбочок, коріння, пожнивних решток. Азотфіксувальні структури, які формуються на корінні зернобобових культур є центром, навколо якого концентрується інша корисна мікрофлора, в тому числі вільноживучі азотфіксатори та різні мікоризні гриби. Таким шляхом у прикореневому шарі ґрунту формується позитивний комплекс корневих мікроорганізмів, які протистоять фітопатогенній мікрофлорі й оздоровляють середовище, де ростуть рослини.

У світі зернобобові культури вирощують на площі 91,9 млн га, виробництво їх насіння досягає 90,4 млн т. Таким чином середня врожайність складає біля 1 тонни насіння з гектара.

На сьогоднішній день найбільш поширені наступні зернобобові культури – квасоля, нут, горох, вігна, сочевиця, каянус, польові боби. Їх розповсюдження залежить від умов регіону, а також від тих звичок до їжі, які встановились продовж попередніх поколінь. Так квасолю найбільше вирощують в країнах Латинської Америки, Південної та Південно-Східної Азії; біля 75% посівів нуту зосереджено в Індії, об'ємні посіви гороху знаходяться в Північній Америці (Канада), Європі та Східній Азії; сочевицю вирощують, в основному, в Канаді та Індії. Суттєво варіює також врожайність цих культур. Наприклад, у 2017-2018 роках вона становила в квасолі 8,6 ц/га, нуту – 9,9, гороху – 18,6, сочевиці – 10,9 ц/га. Досить низький цей показник у вігні (5,8 ц/га), хоча її вирощують на площі 12,5 млн га, тобто більше ніж гороху, сочевиці, люпину та інших зернобобових культур, урожайність яких у 2-3 рази вища. Починаючи з 1980-их років щорічний приріст світового виробництва товарного насіння перевищує 1%,

хоча у вігні цей показник становить 4,7%. Ріст урожайності за рік за цей період знаходиться в межах 0,8-2,9% у залежності від культури. Максимальною врожайністю виділяються соя і польові боби.

Ці показники свідчать про надзвичайно важливе значення місцевих звичок до своїх раціонів. Більше 90% посівів вігні зосереджено в країнах Субсахарної (Чорної) Африки де, врожайність знаходиться на рівні 3-3,5 ц/га.

Впродовж останніх 40 років експорт насіння цієї групи культур постійно зростає, особливо інтенсивним він став у останні роки. У 1971 році лише 4% загальної продукції зернобобових культур поставлялись на світовий ринок, у 2013 році цей об'єм зріс до 18%. У кількісному значенні він збільшився з 1,9 млн т до 13 млн т. Найбільшим експортером у наші дні є Канада, яка вирощує значні кількості сочевиці та гороху.

В останні роки (2017-2020) зернобобові культури в Канаді вирощували на 3,55-3,90 млн га, а валовий збір їх насіння досягає 6,7-7,4 млн т. Експортний потенціал формується на рівні 5,4-6,0 млн т, на внутрішнє споживання використовують 1,34-1,61 млн т. У Канаді щорічно вирощують біля 2,9 млн т насіння сочевиці, із якого приблизно 2 млн т реалізують на світовому ринку. Австралія поставляє на експорт 39% нуту та 42% польових бобів. У період з 1971 по 2013 рік глобальний експорт насіння зернобобових культур зріс в 7,1 рази, а сочевиці й нуту в 14,6 і 12,8 разів відповідно. Необхідна відмітити, що суттєвий приріст цих культур на світовому ринку пояснюється високими харчовими показниками. Вважається, що вони відносяться до значно вищого рейтингу порівняно зі соєю та горохом. На початку цього сторіччя визначились основні імпортери цього виду насіння – азійські країни, Європа та Латинська Америка. Особливо багато закупають товарного насіння зернобобових культур Індія та Китай. Не дивлячись на те, що в Китаї вирощують великий асортимент зернобобових культур країна щорічно закупляє більше одного мільйона тонн товарного насіння гороху в Канаді, Австралії, США, Бразилії. Зернобобові культури відіграють надзвичайно велику роль у харчовому балансі населення Індії впродовж багатьох століть. Серед різних їх видів найбільше поширення тут одержав нут. Власні посіви цієї культури в останні роки становлять 10-12 млн т, урожайність досягає 9-10 ц/га. Крім того, вона щорічно закупляє на світовому ринку значну кількість його насіння. Сучасне власне сільськогосподарське виробництво Індії поставляє 19 млн т зернобобових культур, тоді як потреби складають 21 млн т. Тому країна щороку імпортує 2-3 млн т цієї продукції. У відповідності з перспективним планом необхідно довести виробництво до 39 млн т насіння цієї групи культур до 2050 року, коли кількість населення досягне 1,69 млрд. Значні площі під нут відводять такі країни як Австралія, М'янма, Пакистан, Ефіопія та Іран. Більше 90% зібраного в Австралії нуту експортується, головним чином, в Індію. Значні кількості нуту закупають на світовому ринку такі країни як Пакистан і Бангладеш.

Головною зернобобовою культурою України є горох. Його площі в останні роки коливаються в межах 238,7-426,1 тис га, валовий збір складає

572,7-775,5 тис т. Необхідно зауважити, що в останнє десятиріччя минулого століття в нашій країні ним засівали біля 1,5 млн га, збираючи більш 3,0 млн т насіння. Головна причина такого різкого скорочення посівів пояснюється збільшенням площ сої, які зросли з 60,6 тис га в 2000 році до 1,729 тис га в 2018 році. Важливо відмітити, що врожайність гороху в нашій країні знаходиться на рівні ведучих країн світу. Наприклад, середня врожайність за 2016-2018 роки у Канаді склала 26,1 ц/га, США – 20,2, РФ – 21,0, Україні – 25,3 ц/га. Вирощене в Україні товарне насіння гороху користується значним попитом на світовому ринку, значна його кількість використовується всередині країни на харчові та кормові потреби.

Другою за площею посіву зернобобовою культурою у нашій країні є квасоля. В останні роки її площі перевищують 40 тис га, а валовий збір сягає 71-74 тис т. Товарне насіння інтенсивно застосовують в харчовій промисловості, значна його кількість іде на експорт. За її вирощування одержують значний економічний ефект, так що її посіви в найближчій перспективі суттєво зростуть.

Нутом в Україні засівають трохи більше 40 тис га. В основному вирощене насіння експортують у такі країни як Індія, Пакистан, Туреччина тощо. Українське насіння нуту високо ціниться на світовому ринку, тому його посіви будуть зростати.

Різно збільшуються також площі посіву сочевиці. Умови нашої країни виявились досить сприятливими для цієї культури, тому в останні роки спостерігали нарощування об'єму виробництва її насіння. Якщо у 2016 році його зібрали 2,8 тис т, то вже у 2018 році 19,5 тис т. Існують добрі перспективи суттєвого розширення її посівів у найближчі роки.

Головне завдання на найближчу перспективу полягає в суттєвому зростанні врожайності всіх культур, які входять в цю групу, що дасть можливість покращити економічну віддачу від їх вирощування. Цього можливо досягти за рахунок створення та впровадження в сільськогосподарське виробництво нових сортів, які добре адаптовані до зональних умов середовища. Особлива увага повинна бути зосереджена на покращенні адаптивних ознак, включаючи стійкість до недостатньої кількості вологи в ґрунті та підвищених температур повітря. Значні зусилля повинні бути направлені на розроблення регіональних систем захисту цих культур від збудників хвороб, шкідників і бур'янів. Базуючись на результатах агрохімічних обстежень, необхідно забезпечити оптимальний режим живлення макро- і мікроелементами рослин. Удосконалити технології вирощування, які повинні характеризуватись комплексним підходом і включати сучасні методи захисту від біотичних й абіотичних факторів довкілля, використання бактеріальних добрив і мікоризних препаратів.

Вважаємо, що Україні в найближчі роки необхідно особливу увагу звернути на такі культури як горох і сочевиця. Для цього існують всі необхідні умови – наявність вітчизняного насіння, розроблені технології їх вирощування, сформований стійкий ринок товарного насіння.

## ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА ЗА УРОЖАЙНІСТЮ І ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА

**В.П. СОЛОДУШКО**

*ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро*

Сучасне сільськогосподарське виробництво вимагає від сортів вівса високої врожайності, стійкості проти хвороб і несприятливих умов середовища. З кожним роком, як в Україні, так і за її межами, збільшується попит на продукти харчування, які містять овес. Споживачі вважають ці продукти харчування здоровою їжею. І дійсно, за біохімічною характеристикою це унікальна зернова культура. Білки вівсяних круп добре засвоюються організмом людини і багаті незамінними амінокислотами. Вони містять багато лізіна, аргініна і триптофана. За калорійністю, вмістом білків і, особливо, жиру вівсяна крупа немає собі рівних.

На сьогоднішній день поряд з вівсом плівчастим все більшого значення для сільськогосподарського виробництва і переробної промисловості набувають його голозерні форми, які є суттєвим резервом у вирішенні проблеми виробництва дієтичних продуктів.

За показниками кількості і якості білка голозерний овес переважає будь-яку злакову культуру. Накопичення рослинного білка в такому зерні сягає 16,6–18% і перевищує його вміст у вівсі плівчастому на 38–60%. Крім цього, голозерні сорти відрізняються від плівчастих меншою кількістю спирторозчинних білків, що свідчить про кращу збалансованість їх за амінокислотним складом.

Метою наших досліджень є оцінка та виявлення генотипів голозерного вівса за урожайністю і показниками якості зерна, спроможних суттєво прискорити і поліпшити селекційну роботу зі створення голозерних форм вівса. Досліди проводили на Синельниківській селекційно-дослідній станції ДУ Інституту зернових культур НААН впродовж 2018–2020 рр.

Основним методом селекції вівса залишається внутрішньовидова гібридизація з наступним індивідуальним добором в розсадниках.

Селекційні, гібридні розсадники та розсадники вивчення вихідного матеріалу вівса розміщували в стаціонарній сівозміні по попереднику пшениця озима після чорного пару. Селекційні і гібридні розсадники сіяли сівалкою ССФК-7 з шириною міжрядь 45 см, облікова площа ділянки становила 1,8 м<sup>2</sup>.

В розсадниках впродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, аналізували тривалість міжфазних періодів та загального періоду вегетації вівса, стійкість до вилягання, осипання, посухи, ураження хворобами згідно існуючих рекомендацій і методик. Одержані результати досліджень піддавалися статистичній обробці із застосуванням дисперсійного та кореляційного аналізів згідно методики Б. О. Доспехова.

Основними напрямками селекційно-генетичного поліпшення вихідного матеріалу голозерних форм вівса були підвищення урожайності зерна і покращання його якості, збільшення маси 1000 зерен, зниження опушеності

зернівки і кількості вищеплених плівчастих зернівок. Також значна увага приділялася вирівняності зерна по крупності, усуненню проростання на корені, селекції на стійкість і толерантність до хвороб та шкідників, оптимізації морфологічного типу рослини.

В контрольному розсаднику протягом 2018–2020 рр. досліджували 24 сортозразки різних морфологічних типів голозерних форм вівса.

В розсаднику виділилися сортозразки голозерних форм вівса Ск 1024/10, Рс 72/09, Сс 732/10, які за урожайності зерна в середньому за 2018-2020 рр. 2,60–2,65 т/га істотно (на 0,35–0,40 т/га) перевищили стандарт.

Важливими показниками якості зерна є «маса 1000 насінин» і «натура зерна». Маса 1000 зерен – це відносно стабільна генетично обумовлена ознака. Показник «маса 1000 насінин» свідчить про запас поживних речовин, схожість і життєздатність насіння. Маса 1000 зерен найбільш перспективних досліджуваних сортозразків в середньому за 3 роки знаходилася в межах 27,7–29,6 г. Найбільша маса 1000 зерен була у сортозразків Ск 1024/10, Рс 72/09, Сп 234/10 і Сп 547/10. Зерно з високою натурою має добру виповненість, великий відсоток ядра. Натура зерна найбільш продуктивних номерів в середньому за 2018–2020 рр. становила 663–689 г/л. Найбільшу натуру зерна мали сортозразки Рс 72/09, Сп 234/10, Ск 1024/10 і Сп 547/10.

Найбільш цінними показниками з точки зору харчової і кормової цінності є біохімічні характеристики зерна вівса. Ядро вівса має високий вміст білка, добре збалансованого за амінокислотним складом, який легко засвоюється організмом і відрізняється від білка пшениці та ячменю підвищеним вмістом таких екзогенних амінокислот як лізин, цистин, лейцин тощо. За вмістом білка (16,4–16,9%) виділилися сортозразки Рс 72/09, СС 1136/09, Сс 732/10 і Сп 234/10.

Значну частину зерна вівса становить крохмал. Він знаходиться в ендоспермі зерна в вигляді складних крохмальних зерен. Крохмал вівса значно легше переходить в мальтозу в порівнянні з крохмалем інших злаків і має велике фізіологічне значення. Вміст його в залежності від сорту і виду коливався від 36 до 59%. У найбільш продуктивних номерів в середньому за 2018–2020 рр. вміст крохмалю в зерні становив 45,9–48,4%.

В 2020 р. до державного реєстру сортів рослин занесено сорт голозерного вівса Родоніт. За результатами державного випробування сорт вівса перевищив стандарт в лісостеповій зоні на 0,35 т/га, в поліській зоні – на 0,24 т/га. Вміст білка в зерні сорту Родоніт становив 16,4%, крохмалю – 49,0%, вміст плівчастих зернівок не перевищував 3,0%, натура зерна 683 г/л. Вегетаційний період сорту Родоніт на три доби довший порівняно зі стандартом і становив 91 добу.

Таким чином, на підставі проведених досліджень проведена оцінка та підбір генотипів за урожайністю та показниками якості зерна для створення голозерних сортів вівса. Створені сортозразки голозерних форм вівса Ск 1024/10, Рс 72/09, Сс 732/10, СС 1136/09, Сп 547/10, Сп 234/10, які заплановано в подальшому залучити до програми з селекції нових високопродуктивних голозерних сортів із заданими параметрами різних господарсько-цінних ознак.

## УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

**М. М. СОЛОДУШКО**

*ДУ Інститут зернових культур НААН України, м. Дніпро*

Впродовж останніх років в Україні зі збільшенням посівних площ соняшника (близько 6,5 млн га в 2021 р.) відбулося поступове заміщення кращих попередників озимих зернових культур саме цією технічною культурою. Це стало результатом взаємодії цілого ряду чинників, зокрема, вирощування ранньостиглих гібридів із більш ранніми термінами їх збирання, наявності в господарствах високопродуктивної комплексної ґрунтообробної техніки, подовження тривалості осінньої вегетації озимих зернових культур, що пов'язане з підвищенням температурних показників і часто дає змогу отримати на початку зимового періоду розкущені рослини навіть за пізніх строків сівби, які добре протистоять несприятливим погодним умовам.

Особливо актуальною ця проблема є для зони Степу, де розміщено більше 70% посівних площ соняшника від загальнодержавних, а його частка в структурі сівозмін окремих господарств наближається до пшениці озимої, що в подальшому змушує зерновиробників проводити сівбу озимини після цієї олійної культури

Враховуючи відсутність достатньої інформації щодо технології вирощування пшениці озимої в зоні Степу після соняшника та наявність суперечливих даних стосовно впливу на реалізацію її продуктивного потенціалу мінеральних добрив, зокрема, азотних за внесення їх в передпосівний період, на Синельниківській селекційно-дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН впродовж 2006–2020 рр. проводилися дослідження окремих елементів системи живлення рослин, спрямованих на підвищення врожайності основної зернової культури за розміщення її після такого доволі складного для озимини попередника, якщо брати до уваги ту мінімальну кількість вологи та поживних речовин, яку він залишає після себе.

Польові дослідження закладали в сівозміні лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний. Середній вміст гумусу в орному шарі ґрунту становив 3,9%, рН сольової витяжки – 6,6. Перед сівбою пшениці озимої вміст азоту нітратів у ґрунті та рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) складав відповідно 2,64, 23,0 та 13,8 мг на 100 г абсолютно-сухого ґрунту. Площа елементарної облікової ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність – 3-разова. Технологія вирощування – загальноприйнята для північної частини Степу України. Сівба пшениці озимої здійснювалась навісною сівалкою СН-16 згідно схеми дослідів, без розриву в часі після допосівної культивування. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загорання насіння 5–6 см. Строк сівби – оптимальний (15–25 вересня). Норма висіву – 5,5 млн шт./га схожих насінин. Збирали

пшеницю озиму за допомогою комбайну “Сампо-130”.

Аналіз погодних умов впродовж досліджень показав, що вони були достатньо різноманітними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів та мали значний вплив на формування продуктивності пшениці озимої. Серед найбільш сприятливих для вирощування пшениці озимої виявилися 2008, 2010, 2014–2020 рр., що забезпечило одержання максимальних показників врожайності за весь час проведення дослідів. Найменш сприятливі погодні умови склалися в 2007 та 2012 рр., характерною особливістю яких були тривалі бездощові передпосівний та осінній періоди, складна зима та посушлива перша половина весняно-літньої вегетації.

При визначенні ефективності різних фонів мінеральних добрив за вирощування пшениці озимої після соняшнику було встановлено, що на протязі 2006–2010 рр. всі, без виключення, варіанти досліду, де застосовувалися добрива до сівби, забезпечували стійкий позитивний ефект зростання показників врожайності. При сівбі сорту Селянка найвищу врожайність (3,88 т/га) було одержано за внесення повного мінерального добрива  $N_{120}P_{60}K_{60}$  в передпосівну культивуацію. Різниця в урожаї між кращим варіантом та контролем, де добрива не вносилися, склала 2,37 т/га

Подібний ефект від передпосівного застосування добрив відмічався і на інших варіантах, де частка азоту, як правило, мала домінуючий характер в порівнянні з іншими елементами живлення. Проте, враховуючи, що істотність різниці в урожайності пшениці озимої між варіантами  $N_{90}P_{60}K_{60}$  та  $N_{120}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{150}P_{60}K_{60}$  і  $N_{180}P_{60}K_{60}$  виявилася не суттєвою, можна вважати, що найбільш ефективною за своєю раціональністю виявилася норма повного мінерального добрива із розрахунку  $N_{90}P_{60}K_{60}$ , яка забезпечила збільшення врожайних показників в порівнянні з контролем на 2,29 т/га. Подальше збільшення кількості азоту у складі добрива призводило до незначного збільшення приросту кількості зібраної зернової продукції (на 0,05–0,08 т/га), що не забезпечувалося вартістю внесених поживних речовин.

Розвиваючи тему оптимізації застосування мінеральних добрив за вирощування пшениці озимої після соняшнику, в 2013–2015 рр. на фоні  $N_{90}P_{60}K_{60}$ , як найбільш ефективному після цього попередника, було продовжено дослідження внесення азоту в передпосівну культивуацію, тобто до сівби озимини. Результати проведеної роботи засвідчили надзвичайно високу ефективність азоту, особливо, за внесення його в осінній період. Причому, жодного року, навіть за сприятливої осінньої вегетації 2012 р., коли були передумови для переростання рослин та зниження їх зимостійкості, внесення в передпосівну культивуацію азотних добрив на рівні  $N_{90}$  не мало негативного впливу на стан посівів і не впливало на результати перезимівлі пшениці озимої після соняшнику. Саме така кількість азоту в поєднанні з достатнім забезпеченням ґрунту фосфором та калієм ( $N_{90}P_{60}K_{60}$ ) за допосівного їх внесення забезпечувала найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин, що призводило до суттєвого збільшення врожаю навіть без додаткового внесення добрив у весняно-літній період. Так, в порівнянні з контрольним варіантом, де поживні речовини до сівби не

вносилися, забезпечення лише такого фону живлення давало змогу отримати приріст урожаю зерна сорту Зіра на рівні 2,04 т/га (+72%).

Одержання ще більшої кількості зерна (на 0,29–0,46 т/га) забезпечувало додаткове до створеного фону живлення проведення азотних підживлень пшениці озимої дозою  $N_{30}$  у фазі осіннього кушіння рослин, ранньою весною по мерзло-талому ґрунту (МТГ) та у фазі виходу в трубку, що давало змогу отримати урожай зерна на рівні 5,18; 5,35; 5,28 т/га відповідно.

Як відомо, практика застосування мінеральних добрив в окремих господарствах, яка обмежується лише внесенням при сівбі 1 ц нітроамофоски ( $N:P:K=16:16:16$ ), або разовим проведенням азотних підживлень навесні нормою  $N_{30}$ , є достатньо поширеною, хоча в більшості випадків не дозволяє отримати урожай зерна вище 3,0–3,5 т/га навіть за сприятливих погодних умов. Така виробнича тактика є доволі хибною та помилковою, що підтверджується результатами досліджень, які проводилися протягом 2018–2020 рр., коли пшениця озима висівалася після соняшника на різних агрофонах: без добрив (контроль),  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$  з подальшим підживленням посівів впродовж весняно-літньої вегетації різними дозами азоту.

Основне добриво у формі нітроамофоски (16:16:16) та частково азотне добриво у формі карбаміду вносилися в передпосівну культивуацію. В період весняно-літньої вегетації для проведення підживлень ранньою весною по мерзло-талому ґрунту та у фазі виходу рослин в трубку застосовували аміачну селітру.

Таке моделювання виробничих умов дало можливість одержати чітко визначені результати досліджень, які засвідчили, що в порівнянні з контролем (1,87 т/га) більш високу врожайність пшениці озимої сорту Коханка (4,53 т/га), як і очікувалося, було одержано за внесення в передпосівну культивуацію повного мінерального добрива із розрахунку  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Тобто, різниця між варіантами в урожаї склала 2,66 т/га (+142,2%). Більше того, на цьому фоні живлення додаткове внесення азотних добрив ( $N_{30}$ ), як разово – ранньою весною по мерзло-талому ґрунті (МТГ), так і дробно – по мерзло-талому ґрунті та у фазі виходу рослин в трубку, дало можливість отримати урожай зерна відповідно 5,04 та 5,23 т/га, що перевищувало контрольний варіант відповідно на 0,51 та 0,70 т/га. Внесення до сівби  $N_{16}P_{16}K_{16}$  також сприяло збільшенню врожайності, але величина її приросту до контролю була значно меншою і становила 0,89 т/га, або 47,6%.

Отже, в комплексі технологічних заходів вирощування пшениці озимої після соняшнику вирішальне значення належить системі мінерального живлення рослин. Саме достатня кількість поживних речовин у ґрунті на час сівби дозволяє оптимізувати процеси росту та розвитку рослин впродовж вегетації, посилює їх адаптивні можливості і забезпечує формування високих показників врожайності основної зернової культури.



## СОЗДАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИНИЙ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПА РАЗВИТИЯ ДЛЯ ОСЕННИХ СРОКОВ СЕВА

**А.Ф. СТЕЛЬМАХ, А.И. РЫБАЛКА, В.И. ФАЙТ**

*Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения, Украина, г. Одесса*

*e-mail: stegen@ukr.net*

В глобальном мировом производстве зерна ячмень занимает четвертое место по значению после пшеницы, риса и кукурузы. Годовой валовый сбор зерна данной культуры превышает 140 млн. тонн. Приблизительно 75-80% мирового производства зерна ячменя используется на корм в животноводстве, 20-25% на соложение и пивоварение и только 2-5% в пищу. Еще 10-15 лет назад львиную долю мирового производства зерна составляла разновидность пленчатого ячменя, у которого цветочная оболочка (пленка) занимала 10-15% от массы зерна и была тесно связана с зерновкой. Ячменная пленка фактически является зерновым балластом: ни пищевой, ни кормовой ценности она не представляет. Тем не менее, пленка играет важную роль фильтра в пивоварении при фильтрации ферментированного ячменного сусла. Поэтому и до настоящего времени все сорта пивоваренного ячменя являются практически пленчатыми.

В связи с ростом значения культуры ячменя как функционального пищевого продукта началось возрождение давно забытого голозерного ячменя, у которого зерновая пленка отделяется при обмолоте, и его урожай составляет чистое, без балластной пленки зерно, вроде культурной пшеницы. Чистое, без балласта зерно – это первое и главное преимущество голозерного ячменя над пленчатым. Выход крупы из зерна голозерного ячменя составляет 90-95% в сравнении с пленчатым – 55-60%. Крупа голозерного ячменя содержит все ценные в пищевом отношении компоненты зерна – оболочка, алейроновый слой и зародыш, где в основном и сосредоточены все самые ценные биоактивные фитохимические соединения зерна, витамины и минералы.

Голозерный ячмень, как ценная пищевая культура, сегодня стремительно набирает популярность во всем мире, а в таких регионах мира как Тибет, страны Скандинавии, Африки он никогда не терял своего важного пищевого статуса. В Украине, когда мы начинали работу с голозерным ячменем, не было создано и зарегистрировано ни одного сорта голозерного ячменя, как ярового, так и озимого типа развития. В коллекциях имелись лишь примитивные образцы ярового голозерного ячменя.

Целью настоящего исследования, во-первых, была попытка создать современные образцы голозерного ячменя пригодные для выращивания при осенних сроках посева и идентифицировать у созданных линий их физиологические системы, которые контролируют темпы начального развития (до перехода к дифференциации точки роста). Такими системами являются продолжительность яровизационной потребности (ПЯП) и уровень фотопериодической чувствительности (ФПЧ).

В качестве исходного материала для гибридизации с примитивными яровыми образцами голозерного ячменя использовали современные пленчатые сорта озимого и альтернативного (двуручки) типа развития. Гибридные поколения выращивали, как правило, при осенних сроках сева для постепенной элиминации яровых генотипов. Семенное потомство с отобранных голозерных растений оценивали методом половинок при весеннем и осеннем сроках. Окончательную идентификацию их типа развития осуществляли путем оценки полученных линий по ПЯП и ФПЧ в искусственных условиях.

Для оценки ПЯП и ФПЧ семена проращивали при комнатной температуре в бумажных рулонах. Пятисуточные зеленые проростки подвергали искусственной яровизации в камерах КНТ-1 на протяжении 35, 25 и 15 суток при 12-часовом освещении и  $t=2^{\circ}\text{C}$ . Высадку проростков осуществляли в конце апреля (для избегания риска воздействия яровизационных температур) в 5-литровые сосуды с почвой по 10 штук и выращивали при естественной продолжительности дня, а в варианте максимальной 35-суточной яровизации и при искусственно сокращенном до 10 часов фотопериоде (накрывание светонепроницаемыми кабинами с 17.00 до 7.00 часов на протяжении 6 недель). В процессе вегетации учитывали даты колошения, а сравнение средних величин периода от высадки до колошения между разными вариантами опыта позволяло судить о ПЯП и ФПЧ каждого образца.

На первом этапе работы среди более чем 2000 семей полученных от 32 скрещиваний типа «примитивный образец ярового голозерного ячменя x сорт пленчатого озимого ячменя» была выбрана единственная морфологически однородная линия озимого 6-рядного голозерного ячменя под названием ЕНБРД, которая незначительно уступала по урожаю зерна сорту озимого пленчатого ячменя Селена Стар, служившего материнским компонентом в исходной комбинации скрещивания. На следующем этапе в поколении  $F_5$  от скрещивания линии ЕНБРД с сортом Достойный (двуручка) было отобрано элитное растение, потомство которого после размножения и испытания по комплексу агрономических характеристик было передано в Госсортоиспытание под названием Крикс. В системе первичного семеноводства оказалось, что, несмотря на морфологическую однородность, данный сорт представлен популяцией растений озимого и альтернативного типа развития.

Среди 26 проанализированных потомств голозерных растений отобранных из сорта Крикс было выявлено 16 линий с наличием достоверной потребности в яровизации продолжительностью не менее 35 суток. Все 16 образцов колосились при данном варианте яровизации, хотя сам период от высадки проростков до колошения был достаточно длительным и варьировал у отдельных образцов от 40,0 до 58,5 суток ( $\text{НСР}_{0,05} = 0,31$ ). В тоже время ФПЧ данных 16 линий оказалась достоверной в пределах 10,5-23,1 суток ( $\text{НСР}_{0,05} = 0,39$ ). То есть, указанные линии могли быть отнесены вследствие наличия у них длительной потребности в яровизации к типичным озимым со

слабым или средним уровнями ФПЧ. Остальные 10 линий практически не реагировали на яровизацию. При выращивании на естественном дне после предварительной яровизации 15 суток все они дружно колосились через 26,5-30,1 суток после высадки. Вместе с тем их ФПЧ достигала высоких значений (26,9-30,8 суток), которая соответствует аналогичным величинам у сильно чувствительных к фотопериоду озимых пшениц. Такие линии у ячменя относят к генотипам альтернативного типа развития или двуручкам.

Фактическое соотношение линий по типу развития 16 озимых и 10 двуручек достоверно не отличается от теоретически ожидаемого соотношения 1:1 ( $\chi^2_{1:1} = 1,38$ ) при гипотезе, что указанное выше первое элитное растение сорта Крикс было гетерозиготным по одному гену типа развития. У ячменя типично озимые генотипы являются моногенно доминантными по сравнению с полностью рецессивными двуручками. Следует добавить, что при осенних сроках сева генотипы озимого ячменя проходят яровизацию и вследствие ослабленной фотопериодической чувствительности после зимних оттепелей могут переходить к началу дифференциации точки роста, что способствует существенному снижению уровня зимо-, морозостойкости. Преимущество же двуручек заключается в том, что, несмотря на отсутствие у них реакции на яровизацию, их сильная реакция на фотопериод сдерживает начало дифференциации точки роста на сокращенном дне после посева осенью и зимой, а морозостойкость недифференцированной точки роста не снижается.

## **НОВІ СОРТИ КАРТОПЛІ З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО КІЛЬЦЕВОЇ ГНІЛІ *CORYNEBAKTERIUM MICHIGANENSE FERSEN* *PV. SEPEDONICUM (SPIEK. ET KOTT)***

**Б.А. ТАКТАЄВ, М.М. ФУРДИГА, І.М. ПОДБЕРЕЗКО**

*Інститут картоплярства НААНУ, смт. Немішаєве  
e-mail: upri@visti.com*

Бактеріальні хвороби картоплі, що викликаються фітопатогенними бактеріями наносять значну шкоду картоплярству в усьому світі. Шкодочинність бактеріозів постійно зростає особливо в системі насінництва. Найбільш шкодочинними бактеріальними хворобами картоплі на Україні є чорна ніжка та кільцева гниль. За даними О.Д. Белової, втрати бульб в період збирання від кільцевої гнилі можуть досягати в окремі роки від 11 до 45%.

Основним заходом боротьби з кільцевою гниллю є вирощування відносно стійких сортів картоплі. Серед сортів вітчизняної та іноземної селекції лине значна частка має підвищену стійкість до кільцевої гнилі і тому створення таких сортів є актуальним завданням для селекціонерів України.

Тому метою селекціонерів ІК НААН було створити нові сорти картоплі різних груп стиглості столового і універсального призначення, з високою продуктивністю, підвищеною крохмалистістю, стійкі проти кільцевої гнилі.

В лабораторії селекції в 2010-2018рр. велася цілеспрямована селекційна робота зі створення нових сортів картоплі різних груп стиглості, столового призначення, високої продуктивності, підвищеного рівня крохмалистості, добрих смакових якостей, стійких до бактеріозів. При гібридизації батьківські пари підбиралися так, щоб одна або обидві були стійкими проти бактеріозів та мали комплекс господарсько-цінних ознак. В якості батьківських форм використовували сорти з підвищеною стійкістю до кільцевої гнилі Вольтман, Фітофторостійкий, Ульяновський, Берліхінген, Смиловський, Командор, Гатчинський, Здабитак, Віриня, Каменський, Сантарка, Білоруська 3, Архідея, Верховина, Беллароза, Ірбіцький а також сорти (що відзначаються добрими господарськими ознаками і стійкістю проти хвороб) – Білуга, Кармен, Багряна, Світанок київський, Міловіца, Батя, Крініца, Случ, Червона рута та багатовидові гібриди: 10.1/7, 88.16/20, 76.586/16 та ін. Отриманий селекційний матеріал вивчався на стійкість до кільцевої гнилі на штучно створеному інфекційному фоні, а за комплексом ознак – в усіх розсадниках, згідно схеми селекційного процесу.

В результаті вивчення було виділено кращі гібриди, які у 2018 році передано до Державного сортовипробування в якості сортів, під назвою: Родинна, Містерія і Житниця. Вказані сорти відзначаються комплексом господарсько-цінних ознак, а також мають здатність ефективно контролювати розвиток та поширення бактеріозів в агроценозах картоплі.

Сорт картоплі **Родинна** столового призначення отримали в результаті схрещування сорту Віриня з нематодостійким – Міловіца. Це середньостиглий сорт. Тривалість вегетаційного періоду (від висаджування до відмирання бадилля) становить 110 днів. В умовах Інституту картоплярства НААН урожай товарних бульб даного сорту на 60-й день після садіння в середньому складав 17,0 т/га, а в кінці вегетації – 44,5 т/га.

Морфологічні ознаки сорту: бульби рожеві, овальної форми, з середніми вічками, м'якоть біла, квітки червоно-фіолетові. Маса товарної бульби – 100,2-105,5 г, вміст крохмалю – 17,0-18,5%, сирого протеїну – 2,2%, вміст редукованих цукрів – 0,15%. Сорт придатний для переробки на картоплепродукти. Смакові якості високі – 8,1-8,5 бали. Бульби добре розварюються (тип В). Він відзначається високою товарністю (85,0%) і лежкістю (9 балів) бульб. Сорт стійкий до стеблової нематоди, звичайного патотипу раку, фітофторозу листків, альтернаріозу, відзначається підвищеною стійкістю до кільцевої та мокрої бактеріальної гнилей і вірусних хвороб. Сорт Родинна відзначається високим рівнем посухостійкості (7 балів), стійкістю до механічних пошкоджень та несприятливих факторів навколишнього середовища, придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів. Рекомендується для вирощування в зоні Полісся і Лісостепу. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні в 2020 році.

**Містерія** – сорт картоплі універсального призначення, який відноситься до групи середньостиглих. Він створений в результаті схрещування міжвидового гібриду 88.16/20 і сорту Каменський. Вегетаційний період 110 днів. В ІК НААН на 60-й день після висаджування він мав урожайність 16,5 т/га. В кінці вегетації – 46,0 т/га. Морфологічні ознаки сорту: бульби чорно-фіолетові, округло-овальної форми, м'якоть жовтого кольору. Маса товарної бульби – 95,7-110,0 г. Вміст крохмалю в бульбах – 16,0%, вміст сухої речовини 23,0%, сирого протеїну – 2,1-2,2%, вітаміну С – 15,4 мкг/мг, редукованих цукрів – 0,15%, смакові якості добрі – 8,3 балів. Товарність бульб висока – 85%. Сорт відзначається доброю лежкоздатністю (7 балів).

Сорт стійкий проти стеблової нематоди та картопляної цистоутворюючої нематоди, звичайного патотипу раку, відносно стійкий проти фітофторозу, альтернаріозу, парші звичайної і механічних пошкоджень. Сорт відзначається високою посухостійкістю – 8,0 балів та пластичністю, він стійкий до виродження. Рекомендовані зони вирощування Полісся та Лісостеп. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні в 2020 році.

**Житниця** – сорт картоплі столового призначення, який відноситься до групи середньостиглих. Він створений в результаті схрещування сортів Здабитак та Сантарка. Вегетаційний період 90 днів. В ІК НААН на 60-й день після висаджування він мав урожайність 18,7 т/га. В кінці вегетації – 50,0 т/га. За даними Державного сортопробування гарантований приріст урожайності сорту Житниця, у порівнянні з умовним стандартом у зоні Полісся України, становив 26,0%, а в Лісостепу – 52,0%.

Морфологічні ознаки сорту: бульби рожеві з червоними вічками, видовжено-овальної форми з середньо-заглибленими вічками, м'якоть кремового кольору. Маса товарної бульби – 90,0-120,0 г. Середня кількість бульб в куші 16-18 шт. Вміст крохмалю в бульбах – 17,2%, вміст сухої речовини 23,0%, сирого протеїну – 2,1-2,2%, вітаміну С – 15,4 мкг/мг, редукованих цукрів – 0,15%, смакові якості добрі – 8,1 балів. Товарність бульб висока – 84%. Сорт відзначається доброю лежкоздатністю (7 балів). Сорт стійкий до картопляної цистоутворюючої нематоди, звичайного патотипу раку, відзначається підвищеною стійкістю до кільцевої гнилі, відносно стійкий до фітофторозу, альтернаріозу, парші звичайної, залізистої плямистості і механічних пошкоджень. Сорт має високу посухостійкість – 8,0 балів. Він відзначається високою пластичністю та стійкістю до виродження. Рекомендовані зони вирощування Полісся та Лісостеп. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні в 2020 році.

Вирощування вказаних сортів дає змогу виробникам насінневої картоплі, різних форм власності, отримувати насінневий матеріал належної якості з високим рівнем врожаю, а також контролювати розвиток бактеріозів в агроценозах картоплі.

## МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ОЖИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

**Ю.Ю. ТЕЛЕПЕНЬКО, Я.Ю. ТЕРЕЩЕНКО**

*Інститут садівництва НААНУ, м. Київ*

Як відомо, зимостійкість більшості популярних сортів ожини є недостатньою для широкого вирощування цієї культури на території України. Тому актуальним завданням є не лише добір стійких сортів ожини, а й вивчення та впровадження нових технологій вирощування даної культури.

Загалом, вирощування ожини має деякі технологічні особливості, одним з яких є необхідність укриття пагонів на зиму. Цей процес ускладнюється тим, що ожина вирощується на шпалері. Пагони зі шпалери спершу потрібно зняти, опустити їх до рівня ґрунту і після цього накрити укривним матеріалом. Навесні пагони вручну прикріплюють до шпалери. Ці процеси доволі трудомісткі та можуть ускладнюватися за наявності шипів на пагонах ожини. Науковцем Аппалацької дослідної станції плодівих культур (США) Fumiomi Takeda запропоновано нову інноваційну технологію вирощування укривної ожини з використанням Y-подібної рухомої поворотної шпалери. Ця технологія передбачає укривання кущів на зиму без знімання їх зі шпалери. Система вирощування ожини на рухомій поворотній шпалері – це поєднання унікального типу шпалери та особливої системи формування пагонів, а саме пригинання й фіксацію в горизонтальному положенні основних пагонів ожини на висоті 30-35 см від рівня ґрунту. Через певний час з основних пагонів, які закріплені й утворюють нижній ярус рослин, почнуть відростати вертикальні пагони, які в майбутньому, у міру відростання, будуть фіксуватися до верхніх дротів шпалери. До завершення вегетації вертикальні пагони освоюють усю площу шпалери та плодоноситимуть наступного року. Для укриття пагонів достатньо просто перевести шпалеру в зимове положення через послаблення натягу дротів шпалери та її подальшого опускання до поверхні ґрунту. Цю операцію швидко та без особливих зусиль можуть виконати всього кілька працівників.

Переїмання такого досвіду вирощування та добір сортів з високим адаптивним потенціалом надасть можливість створити високопродуктивні насадження та високорентабельний бізнес з вирощування ожини і в Україні.

На базі Інституту садівництва проводиться активна робота щодо вивчення адаптивних властивостей нових інтродукованих сортів та впровадження інноваційної технології вирощування ожини на поворотній шпалері. До дослідів входять 5 сортів ожини іноземної селекції, а саме: Чачанська Бестрна, Тріпл Краун, Лох Тей, Хевен Кен Вейт та Карака Блек (з них занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для вирощування в Україні). На зиму рослини вкривали агроволокном зі щільністю 60 г/см<sup>2</sup>.

Погодні умови зими 2020/21 рр. виявились сприятливими для

проведення досліджень з порівняння стану рослин за впливу низьких температур у польових умовах та лабораторного проморожування. Лабораторне проморожування низькими температурами (за двох температурних режимів мінус 25 та 30 °С) здійснювали одночасно для всіх дослідних зразків за допомогою холодильної камери «CRO/400/40». Ушкодження пагонів рослин оцінювали за 5-бальною шкалою, при цьому кору, камбій, деревину та серцевину аналізували окремо.

Мінімальна температура повітря у польових умовах досягала -24 °С.

Серед досліджуваного сортименту найбільшим рівнем морозостійкості пагонів характеризується сорт Чачанська Бестрна, пошкодження тканин якого у природних умовах становить 12,2 балів, а при проморожуванні в лабораторних умовах за температури -25 °С та -30 °С – 16,0 і 23,8 бали відповідно. Менш стійкими виявились сорти Хевен Кен Вейт (17,0; 19,5; 28,1 балів), Лох Тей (14,5; 19,7; 31,8) та Тріпл Краун (19,2; 23,6 та 30,9 балів відповідно).

Найменш морозостійким є сланкий сорт Карака Блек. Ступінь пошкодження пагонів у природних умовах становив 27,0 балів, за температури мінус 25°С – 29,5; мінус 30 °С – 48,0 балів. Варто зазначити, що у даного сорту за температури проморожування -30 °С спостерігається повна загибель верхньої частини пагона.

В усіх досліджуваних сортів найбільш вразливими до низьких температур є тканини на зрізі через бруньку (бал підмерзання коливається від 5,7 до 14,8 балів залежно від температури), а найменше – середня частина пагону (2,6 – 9,7 б.). У сорту Карака Блек найбільше пошкоджується верхівкова частина пагону. Проведені раніше дослідження та дані з літературних джерел вказують, що сланкі сорти мають триваліший період росту пагонів та входять у холодний період не закінчивши повністю процеси підготовки рослин до зими, що і є причиною їх слабкої морозостійкості.

Незначне підмерзання бруньок у польових умовах зафіксовано у сорту Чачанська Бестрна – 1,0 бал. Найбільшого та досить суттєвого підмерзання зазнав сорт Карака Блек – 3 бали, що становить 60% пошкодження бруньок. Бруньки сортів Хевен Кен Вейт, Лох Тей та Тріпл Краун підмерзли на 1,5; 1,6 та 1,8 бала відповідно.

За прямого проморожування до температури – 25 °С відмічено значно вищий рівень підмерзання бруньок у всіх сортів. Найменшого підмерзання зазнали бруньки у сортів Тріпл Краун та Лох Тей (2,2 бала), найбільшого – у Карака Блек (3,5 б).

При температурі -30 °С пошкодження бруньок у всіх досліджуваних сортів становило від 75% до 84% (Чачанська Бестрна – 3,7; Карака Блек, Лох Тей – 3,9; Хевен Кен Вейт – 4,2 бала).

Варто зазначити, що при незначній різниці температурних режимів, які спостерігались в польових умовах та були створені штучно (в лабораторних), нижчий рівень підмерзання рослин фіксується за умов укриття. Так, вирощування ожини за інноваційною технологією на поворотній шпалері сприяє зниженню підмерзання тканин пагонів на 10%, а бруньок – до 30%.

## СОРТ ВАЛЕРІЙ ЧКАЛОВ – ЦІННИЙ ЗРАЗОК ГЕНОФОНДУ ЧЕРЕШНІ

**Л.М. ТОЛСТОЛІК**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва  
імені М.Ф. Сидоренка ІС НААНУ, м. Мелітополь*

В генофонді кожної культури є зразки, з участю яких створено велику кількість сортів. Вони називаються сортоутворюючими. Зазвичай, активно залучаються до селекційної роботи широко розповсюджені сорти, або такі, що володіють господарсько-біологічними ознаками, цінними для покращення сортименту культури. В селекції черешні одним з таких є сорт раннього строку досягання Валерій Чкалов, який відповідає обом цим критеріям. Він є результатом творчої співпраці С.В. Жукова і М.Т. Оратовського.

Сіянець, який згодом став легендарним мелітопольським сортом, був отриманий у Центральній генетичній лабораторії імені І. В Мічуріна шляхом посіву у 1932 році насінин черешні Розової, плоди якої були привезені з Кавказу. Цікаво, що сорт Розова практично більше ніде, окрім цього родовиду, не згадується. М.Т. Оратовський, описуючи згодом морфологію сорту Валерій Чкалов, припускав, що він міг бути сіянцем широко розповсюдженого у той час у світі, у т.ч. й на Кавказі, сорту Наполеон чорна (синоніми – Татарська чорна, Black Tartarian, Bigarreaunoir de Tartarie) і трапилася плутанина з назвами. Перше плодоношення сіянця ВЧ-1, було відмічене у 1937 р., наступного року він був виділений в еліту, після чого почалося його всебічне випробування не тільки в Мічурінську, а й в умовах півдня України, в Мелітополі. Результатом стала рекомендація цього зразка до державного сортовипробування з подальшим районуванням його у 1954 р. З того часу вже майже 70 років сорт Валерій Чкалов перебуває у списку районуваних сортів та у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, він рекомендований для усіх кліматичних зон країни, а з 1989 р. вважається суспільним надбанням. З 1974 р. сорт Валерій Чкалов включений до Державного реєстру селекційних досягнень Росії по Північнокавказькому регіону, у різні часи він був районуваний також у Молдові та Казахстані.

Сорт черешні Валерій Чкалов, як зразок генофонду рослин України, занесений до Національного каталогу за номером UN2700286. З його участю створено 26 сортів черешні, причому лише для двох він був материнською формою, а у 24 випадках виявився цінним батьківським компонентом. Це, зокрема, мелітопольські сорти Анонс, Епос, Віха, Простір, Казка, Міраж, Тотем, Ділема, Дачниця, Талісман, Оріон, Темпоріон, Престижна, Електра, Крупноплідна; елітні форми – Весточка, Колхозна, Мелітопольська мирна, Мелітопольська школьниця, Мечта, Опус, Первенец, Праздничная; донецькі сорти – Валерія, Аннушка, Леся, Донецька красавиця, Донецький угольок.

Валерій Чкалов – один з сортів, завдяки яким Мелітополь отримав славу черешневої столиці. Він по праву складає золотий фонд селекції черешні.



## КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ СОРТ ЦИБУЛІ ПОРЕЮ ДАНКО

**Л.П. ФЕСЕНКО, О.В. ПОЗНЯК**

*Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва  
і баштанництва НААНУ, с. Крути*

Багаторічні цибулі відіграють надзвичайно важливу роль в розширенні асортименту продукції овочівництва. Вони є надійним джерелом вітаміну С, протеїну, каротину, а також ефірної олії, мікроелементів. Цінність їх зумовлена хімічним складом, смаковими і лікувальними властивостями та подовженням періоду споживання у свіжому вигляді.

Цибуля порей – цінний вид, який набуває значної популярності у вітчизняного споживача. Проте на сьогодні недостатній сортимент цієї рослини, зокрема у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, практично відсутні сорти вітчизняної селекції. Тому цей напрям досліджень є актуальним в Україні.

У результаті проведеної селекційної роботи на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН створено конкурентоспроможний сорт цибулі порею Данко, який включено до Держреєстру.

Урожайність зеленої маси нового сорту 34,6 т/га; сорт вирізняється подовженим періодом господарської придатності, високою зимостійкістю – 9 балів. За даними біохімічного аналізу, у зеленій масі порею сорту Данко міститься: сухої речовини 11,64%; загального цукру 4,72%, моноцукрів – 1,72%, дисахаридів – 2,58%, аскорбінової кислоти 29,17 мг/100 г, нітратів 95,2 мг/кг сирої маси при ГДК 2000 мг/кг сирої маси.

*Морфолого-ідентифікаційні ознаки нового сорту.* За висотою рослина середня – 88 см, з середньою кількістю листків на одне псевдостебло – до 4. Положення листків напівпряме. Вони мають помірний восковий наліт. Листки сіро-зеленого забарвлення з голубуватим відтінком. За довжиною і діаметром листки середні. Викривлення листка відсутнє або дуже слабке. Довжина псевдостебла – 22 см, довжина етіольованої частини псевдостебла середня – 18 см. Антоціанове забарвлення псевдостебла відсутнє. Формування розширення псевдостебла у формі цибулини відсутнє або дуже слабке. Схильність рослини до стрілкування помірна. Квітконос за довжиною середній – 140 см. Час цвітіння – середній. Чоловіча стерильність квіток відсутня.

Новий сорт цибулі порею Данко пропонується вирощувати у відкритому ґрунті в умовах Лісостепу та Полісся України. Сфери впровадження: сільськогосподарські підприємства різних форм власності і господарювання, приватний сектор.

## ТРОФІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ОНТОГЕНЕЗУ РЕГЕНЕРАНТІВ МИГДАЛЮ *IN VITRO*

Л.М. ФІЛПОВА, В.В. МАЦКЕВИЧ, О.П. ШИТА  
*Білоцерківський національний аграрний університет*

**Ключові слова:** мигдаль, мікроклональне розмноження, живильне середовище, трофічна детермінація

Зміна клімату на планеті і в нашій країні призводить до зміни ареалів вирощування сільськогосподарських культур. Поряд з ризиками вирощування традиційних культур все частішими є повідомлення про диверсифікацію вирощування видів рослин, які більш пристосовані до нових умов: фісташка, ківі, оливи, мигдаль [1, 2, 3].

В Україні мигдаль вирощують у Криму. Є промислові сади мигдалю на материковій території. Зокрема, успішно росте понад 20 років мигдалевий сад в Ізмаїльському районі [4]. Однак основним на ринку країни є імпортований мигдаль. Стримуючими факторами розвитку промислового вирощування мигдалю в Україні були: 1) відсутність сортів, які б гарантовано плодоносили, не підмерзали за зворотніх заморозків, що властиво для сортів завезених з Іспанії, Флориди, Греції; 2) відсутність технологій масштабного виробництва посадкового матеріалу.

Як зазначає віцепрезидент ВГО «Українська горіхова Асоціація» Василь Маркович Бабанський: «... вперше в Україні організовано базовий розплідник з вирощування саджанців сортового мигдалю. Базовий розплідник передбачає наявність маточного фонду, посівного відділення, шкільки окулянтів. Також Наказом Мінекономіки від 19 серпня 2020 року № 1595-20 затверджено виникнення мого майнового права інтелектуальної власності на сорти мигдалю Луїза, Джоржія, М41 Алекс і Е5 Борозан» [5].

Поряд з традиційним розмноженням шляхом щеплення у світі набув розвитку розмноження й оздоровлення біотехнологічними методами. Порівняно з традиційним методом МКР має такі переваги:

- отримання у короткі терміни на невеликих площах більшої кількості саджанців;
- оздоровлення з подальшим розмноженням в ізольованих умовах забезпечує отримання якісного вільного від вірусів, бактерій та інших збудників хвороб матеріалу;
- відсутність засмічення підщепною порослю гіркою мигдалю;
- кореневласні саджанці порівняно з щепами більш довговічні, зокрема, і через відсутність проблем у ділянці переходу «підщепа – прищепа».

Все це зумовлює розробку протоколу технологічного процесу оздоровлення й мікроклонального розмноження українських сортів мигдалю. Основою протоколів фітобіотехнологічних методів є детермінація рослинних об'єктів.

Рослинним організмам, і в тому числі рослинним експлантам, як й іншим об'єктам біотехнологічних процесів властиві міжклітинні системи

регулювання процесу подальшого розвитку, тобто детермінування: трофічне, електрофізіологічне, гормональне. Трофічний тип відбувається шляхом передавання частинами рослинного організму поживних речовин, метаболітів. Вони відіграють у рослині подвійну роль – субстратну (або структурну) та регуляторну (або каталітичну) [6].

Однієї з основних трофічних детермінант онтогенезу мигдалю *in vitro* є мінеральне живлення. Дослідження проводяться згідно із загально прийнятими методиками щодо впливу кількісного і якісного вмісту мінеральних елементів живлення на онтогенез мигдалю. Робота виконується у ФГ "Беррі Фарм Юкрейн" Волинської області та Білоцерківському національному аграрному університеті МОН України як складова ініціативної тематики: «Удосконалення існуючих та розробка нових технологічних прийомів мікроклонального розмноження горіхоплідних культур» рр. (номер державної реєстрації 0117U004673).

Порівнюючи різні за вмістом живильні середовища (Мурасіге Скуга – MS; Куаріна Лепувра – QL; середовище для картоплі розроблене в Інституті картоплярства НААН – Ні, Мацкевича Кибенка – МК [за 2]) встановили ознаки надлишку нітрогену: пагін насичено темно-зеленого кольору, занадто товсте і вкорочене стебло, водянистість та крихкість тканин стебела, вповільнене зростання. Також характерною ознакою було відмирання верхівки пагона, спричинене, на нашу думку, блокуванням поглинання кальцію при надлишку нітрогену.

Тому нами розпочата розробка власних прописів живильних середовищ. Це, зокрема, варіанти з робочими назвами М1 і Мв. У них змінено вміст макросолей і кальцію:

М1 – макросолі 17% Ні та 50% макросолей QL, вміст нітратного кальцію збільшено на 30%.

Мв – 17% макросолей Ні та 40% макросолей QL, вміст нітратного кальцію збільшено на 25%.

Порівняно з контролем на даних середовищах залежно від сорту у 71,3-86,4% рослин за першого субкультивування були відсутні ознаки гіпергідратації. За п'ятого субкультивування кількість рослин без надмірного оводнення становила 88,5-92,4%.

Також у регенерантів за культивування на новому середовищі зростала середня довжина міжвузля із 2,1-3,6 до 27,0-31,7 мм.

За зменшення вмісту цитокінінів і збільшення ауксинів регенеранти середовищі М1 за показниками ризогенезу переважали інші варіанти.

Попри вказані переваги технологія з використанням вказаних середовищ потребують доопрацювання у низці напрямів: збільшення коефіцієнта розмноження, досягнення повної відсутності вітрифікації, та модифікація для довготривалого зберігання колекції *in vitro*.

### Література

1. <https://kurkul.com/news/25647-sadivniki-pivdnaya-vidrodjuyut-viroschuvannya-migdalyu>
2. Скрипченко Н. В. Особливості мікроклонального розмноження представників роду *Actinidia* Lindl. / Н. В. Скрипченко, В. В. Мацкевич, Л. М. Філіпова, І. І. Кибенко // Інтродукція рослин. – 2017. – № 1. – С. 88-96.

3. <https://news.agro-center.com.ua/plant-growing/pributkovij-biznes-fermeri-v-ukraini-zasadzhujut-polja-fistashkami.html>
4. <https://agriteka.com/466-na-odeschin-u-promislovih-masshtabah-viroschuyut-migdal.html>
5. <https://kurkul.com/news/22365-na-pivdni-ukrayini-zyavlyatsya-sadi-migdalyu-ukrayinskoji-selektsiyi>
6. Мацкевич В. В. Мікроклональне розмноження видів рослин *in vitro* та їх постасептична адаптація. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – «селекція і насінництво. Сумський національний аграрний університет МОН України, Суми, 2020. 478 с.

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ ФУНГІЦИДУ ДРХ-ТАН88 ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗУ КАРТОПЛІ**

**М.М. ФУРДИГА, Л.М. ЧЕРЕДНИЧЕНКО**

*Інститут картоплярства НААН України, смт Немішаєве*

Одним із найефективніших методів боротьби із грибними хворобами на посадках картоплі завжди був і на далі залишається хімічний з використанням новітніх фунгіцидів. Так у польових умовах на дослідних ділянках Інституту картоплярства НААН у співпраці з представниками організації, яка створила препарат було випробувано дію фунгіциду Зорвек Інкантія у порівнянні із уже відомими фунгіцидами Курзат М та Ридоміл Голд. Останній у дослідженні виступав як еталон.

Згідно даних організації виробника препарат Зорвек Інкантія® забезпечує неперевершену комбінацію стабільного та ефективного контролю таких грибних хвороб картоплі як фітофтороз та альтернаріоз, для отримання кращого врожаю навіть у складних умовах.

Зорвек Інкантія® є двокомпонентним фунгіцидом на основі нової молекули, що зареєстрована під торговою назвою Зорвек™ (діюча речовина – оксатіапіпролін – 30 г/л, фамаксадон – 300 г/л), та є першим представником нового класу фунгіцидів (піперидиніл-тіазол-ізоксазоліни) для контролю хвороб, що викликаються патогенами з класу ооміцетів.

Зорвек™ має абсолютно новий біохімічний механізм дії на збудників хвороби та не має перехресної резистентності з наявними фунгіцидами. Крім того, Зорвек™ чинить різнобічний вплив на життєвий цикл патогенів, що забезпечує кращу ефективність та тривалість дії. Зорвек™ захищає оброблене листя, яке росте та збільшується у розмірах, зокрема листя розміром менш як 20% від свого остаточного розміру в момент нанесення. Препарат має свої особливості та переваги: інноваційний механізм дії, рідка

формуляція та низька норма використання, стійкість до опадів вже за 20 хвилин після нанесення, здатність системно рухатись, що забезпечує захист нового приросту, на 3-4 дні довший контроль хвороб, навіть за сильного їх розвитку, що створює усі передумови для отримання здорового врожаю та збільшення прибутків.

Зорвек™ є новою технологією захисту рослин, що може забезпечити сільгоспвиробникам ряд переваг, зокрема зменшення операційних витрат та покращення ефективності управління ведення господарства.

Фунгіцид Курзат М – інноваційний двокомпонентний засіб, який використовується, щоб захистити культури від збудників фітофторозу, альтернаріозу, пероноспорозу та інших патогенів. Перевагами фунгіциду є: помітна профілактична й лікувальна дія; виражений ефект проти розповсюдження хвороб (1-2 доби для томатів, картоплі й цибулі та 2-3 доби для винограду); засіб позитивно впливає на культуру, підживлюючи її марганцем і цинком. Випускається у вигляді водорозчинних гранул. Ефективність фунгіциду Курзат М Corteva Agriscience забезпечують дві діючі речовини – цимоксаніл (у співвідношенні 45 г/кг) та манкоцеб (у співвідношенні 680 г/кг). Перший припиняє спороутворення та чинить виражений лікувальний ефект. Завдяки цій речовині сповільнюються та припиняються клітинні процеси у збудників захворювань. Ефективний щодо збудників пероноспорозу, фітофторозу, мілдві. Цимоксаніл трансламінарним способом перерозподіляється у клітинах. Манкоцеб чинить профілактичну дію, впливає на широкий спектр патогенів. Допомогає запобігти поширенню спор і бактерій, блокуючи їхній ріст і розмноження. Також живить рослину марганцем і цинком. Є ефективним щодо контролю дейтеромицетів і оомицетів. Доведена відсутність резистентності до цієї діючої речовини.

Місце проведення досліджень – дослідне поле Інституту картоплярства НААН (сmt. Немішаєве Бородянського району Київської області). В якості посадкового матеріалу було використано середньоранній сорт картоплі Скарбниця. Стійкий проти звичайного біотипу раку картоплі. Відносностійкий проти вірусних хвороб, фітофторозу за листками, середньо стійкий проти фітофторозу за бульбами, кільцевої, мокрої бактеріальної, сухої фузаріозної гнилі. Сорт придатний для вирощування двоурожайною культурою на півдні України та для переробки на картоплепродукти – картоплю-фрі. Характеризується підвищеною посухостійкістю.

На дослідних ділянках в Інституті картоплярства у 2017 р. за весь вегетаційний період на посадках картоплі було виявлено лише розвиток альтернаріозу. Перші ознаки хвороби були виявлені у перших числах червня місяця. Погодні умови року зони розташування дослідних ділянок у першій половині вегетації рослин картоплі сприяли повільному, а у другій половині вегетації- епіфітотійному характеру розвитку і поширенню захворювання.

Після першої обробки (6 червня) T1 фунгіцидом Курзат М у дозі 2,5 кг/га через 10 днів перед обприскуванням T2 на 16 червня по усіх варіантах розвиток хвороби був мінімальним і становив 8,7, 7,5, 6,4, 8,4% при поширенні 10,1, 9,1, 10,7, 9,8% відповідно. В цей час на контрольному

варіанті без застосування фунгіцидів при поширенні 1,4% розвиток хвороби становив 11,3%.

Проведеними обліками на 22 червня через п'ять днів після обприскування Т2 рослин картоплі по варіантах 2,3,4 фунгіцидами Зорвек у дозі 0,4 і 0,5 кг/га та Ридоміл Голд 2,5 кг/га згідно схеми досліджень було встановлено, що розвиток альтернаріозу складав 8,7, 7,5, 6,4 і 8,4% при поширенні 69,8, 60,4, 51,5 та 67,1% відповідно. Необхідно зазначити, що повільніше хвороба розвивалась на ділянках оброблених препаратом Зорвек у дозі 0,5 та 0,4 кг/га. Розвиток альтернаріозу на контрольному варіанті при поширенні 71,6% складав 8,9%.

Через десять днів після обприскування Т2 на 26 червня проведеними обліками було встановлено, що хвороба не однаково поширювалась на усіх дослідних ділянках. Не було виявлено жодної рослини без ознак ураження альтернаріозом на контрольному варіанті при розвитку хвороби у 13,8%. Проте, найменше уражених рослин було виявлено на ділянках оброблених препаратом Зорвек у дозі 0,5 та 0,4 кг/га. Розвиток хвороби тут складав 10,5 та 10,3% при поширенні 84,1 і 82,3%. Станом на 1 липня, через п'ять днів після обробітку Т3 поширення альтернаріозу на усіх ділянках оброблених фунгіцидами становило, як і на контролі – 100,0%. Але найбільше менш уражених рослин було виявлено на третьому та другому варіантах досліді. На контролі розвиток хвороби складав 17,8%.

Через десять днів після Т3 обробітку, станом на 6 липня, при обстеженні дослідних ділянок було встановлено, що переважна частина рослин була уражена хворобою від 11,0 до 25,0 відсотків. Найменше таких рослин виявлено на варіантах оброблених препаратом Зорвек у дозі 5,0 та 0,4 кг/га. Розвиток хвороби складав 19,4 і 19,6%, що на 7,2 і 7,0% або у 1,4 рази менше ніж на контролі.

За п'ять днів перед обприскуванням Т5 11 липня при обстеженні ділянок було встановлено, що повільніше, порівняно із контролем, хвороба розвивалась на третьому та другому варіантах. Розвиток хвороби тут складав 21,5 і 22,7% проти 33,5%. Тобто, дія препарату Зорвек уповільнювала розвиток хвороби у 1,6-1,5 рази.

Станом на день обробки Т5 17 липня, після обстеження уражених рослин альтернаріозом нами встановлено, що найповільніше хвороба розвивалась на оброблених ділянках фунгіцидом Зорвек у дозі 0,5 та 0,4 кг/га. Розвиток хвороби склав 29,6 і 30,6% проти 49,2% на контролі. Ефективність дії препарату при використанні на дослідних ділянках Інституту картоплярства був у межах 37,9-39,7%. В результаті проведених досліджень, по випробуванню препарату Зорвек нами встановлено, що даний препарат стримував розвиток альтернаріозу у 1,5- 1,8 рази. В цілому за період спостережень показник ефективності дії препарату Зорвек була вищою, ніж у препаратів Курзат М та Ридоміл Голд у 1,4-1,7 рази.

## **ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ РІСТ-СТИМУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ В СТЕПУ УКРАЇНИ**

**М.С. ШЕВЧЕНКО, Л.М. ДЕСЯТНИК, Я.В. ВЕРБИЦЬКИЙ**

*ДУ Інститут зернових культур НААНУ, м. Дніпро*

В останні роки Україна входить до трійки провідних країн-виробників соняшнику і соняшникової олії поряд з Росією та Аргентиною. За останні 20 років посівна площа під цією культурою зросла більш ніж у 3 рази і досягла більш як 6,5 млн. га. Вирощування соняшнику – одна з найбільш рентабельних галузей аграрного виробництва, що пояснюється підвищеною ліквідністю продукції, зокрема, можливістю продажу значних об'ємів насіння за кордон, відносно помірними виробничими витратами і високими реалізаційними цінами.

Площі посівів цієї культури значно перевищують рекомендовані норми, порушується структура попередників соняшнику – часто зустрічаються повторні і беззмінні посіви цієї культури, що викликає ускладнення фітосанітарної ситуації, погіршення водного та поживного балансу ґрунту і – як наслідок – веде до зниження урожайності. Все це обумовлює нестабільність валових зборів і викликає необхідність оптимізації технології вирощування соняшнику в умовах Північного Степу України.

Важливими складовими технології вирощування соняшнику є розміщення його посівів по кращих попередниках (в наших дослідках порівнюється ефективність повторного посіву соняшнику або розміщення після пшениці озимої) і вибір оптимального способу основної обробки ґрунту (проводиться порівняння впливу мілкового на 10-12 см, безполицевого на 16-18 см і полицевого на 20-22 см).

Одним з шляхів впливу на процеси росту, розвитку і формування урожайності рослин є застосування стимуляторів росту. Ці речовини сприятливо впливають на навколишнє середовище та якість продукції рослинного походження: значно зменшується використання пестицидів, пом'якшується фітотоксична дія протруйників, поліпшуються фізико-хімічні й біологічні властивості ґрунту. Важливими перевагами цих препаратів є висока ефективність та якість, відсутність негативного впливу на агроценози, безпечність та широка сумісність в бакових сумішах.

В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур застосовуються комплексні препарати, які характеризуються антистресовими, кріопротекторними, адаптогенними, антидепресантними властивостями. Внаслідок їх дії відбувається оптимізація та прискорення процесу утворення кореневої системи та вегетативних органів під впливом комплексної стимуляції росту рослини, пришвидшується дозрівання кошиків.

В наших дослідках вивчалась ефективність застосування і посівах соняшнику комплексних препаратів Антистрес і Терра Сорб (обробка рослин проводилась у фазі ВВСН 51-59 – бутонізація).

Виробники цих препаратів декларують, що їх застосування забезпечує

підвищення урожаю на 10-20%. Зокрема, рекомендована доза регуляторів може забезпечити приріст урожаю адекватний дії дози добрив NPK<sub>20-30</sub>. Але ці твердження потребують детальної перевірки для розробки рекомендацій по застосуванню таких препаратів в посушливих умовах Степу.

Досліди проводились у 2018-2020 рр. в Гуляйпільському районі Запорізької області на ділянці з чорноземом звичайним мало-гумусним з вмістом гумусу – 3,9-4,1%, вмістом валового азоту – 0,222-0,225%; фосфору – 0,14-0,16%; калію – 2,25-2,35%, рН ґрунтового розчину – 6,85-7,0%. Рослини вирощувались на фоні N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>.

Досліджувані фактори впливали на тривалість як окремих фаз розвитку, так і на тривалість вегетації в цілому. В середньому тривалість вегетації посівів, розміщених після пшениці озимої, виявилась на 1,6 доби меншою, ніж у повторного посіву соняшнику. Ріст-стимулюючі препарати сприяли скороченню тривалості вегетації на 2-4 доби. Посіви, що росли на фоні більш глибоких способів обробітку ґрунту, мали тривалість вегетації на 1-3 доби менше порівняно з посівами, розміщеними по мілкому обробітку. Відповідна тенденція спостерігалась і при аналізі тривалості окремих фаз розвитку рослин.

В середньому більшу висоту мали рослини, розміщені після пшениці озимої. У фазі цвітіння по попереднику соняшник висота контрольних рослин виявилась на 1,5-2,0% меншою порівняно з висотою рослин, оброблених ріст-регуляторами, а по попереднику пшениця озима меншою на 2,7-3,4%. Найбільшу ефективність препарати проявили при обробці посівів, що росли на фоні оранки на глибину 20-22 см. Аналогічна тенденція спостерігалась і в інші фази розвитку рослин. Площа листків змінювалась за тими закономірностями.

І у фазі бутонізації, і у фазі цвітіння більший листковий індекс був у рослин, розміщених по пшениці озимій – на 12,6 і 3,5% відповідно. Найбільші показники індексу були у рослин, оброблених препаратами Антистрес і ТерраСорб, що вирощувались на фоні полицевого обробітку ґрунту.

Попередник мав суттєвий вплив на приріст біомаси надземних органів рослин соняшнику. По попереднику пшениця озима біомаса надземної частини рослин значно збільшується: у фазі 3-4 пар листків в середньому на 51%, у фазі бутонізації – на 11,7%, у фазі цвітіння на 15,5% порівняно з вирощуванням соняшнику в повторному посіві. В результаті обробки рослин ріст-регулюючими препаратами вегетативна маса зростає при розміщенні після обох попередників, але після пшениці вона на 8-16% більша. Максимальний приріст біомаси рослин відмічено в разі застосування препарату ТерраСорб у рослин, що вирощувались на фоні більш глибоких способів обробітку ґрунту.

Вплив попередника, обробітку ґрунту і досліджуваних ріст-регулюючих препаратів на фотосинтетичну активність рослин соняшнику, демонструє вимірювання індекс NDVI. В середньому по всіх варіантах досліду по попереднику соняшник показник індексу NDVI складав 0,71, а після пшениці



озимої – 0,73. На фоні мілкого обробітку в середньому – 0,71; безполицевого – 0,72; на фоні оранки – 0,74. Обробка рослин препаратами Антистрес і ТерраСорб підсилює фотосинтетичну діяльність рослин соняшнику після обох попередників, але особливо після пшениці озимої. Більш ефективним виявився препарат ТерраСорб, в разі застосування якого спостерігалось збільшення фотосинтетичної активності рослин порівняно з контролем в середньому на 13,4% (під дією препарату Антистрес – на 4,2%).

Структурний аналіз генеративних органів соняшника дає можливість зрозуміти особливості формування урожаю насіння і знайти показники, які є визначальними для одержання того чи іншого рівня урожаю. На формування урожаю насіння найбільше впливали діаметр кошика рослин соняшнику і маса насіння з одного кошика. В середньому діаметр кошика рослин, розміщених по пшениці озимій, виявився в середньому на 7,3% більшим, а маса насіння з кошика соняшника після цього попередника збільшилась на 8,5% порівняно з рослинами повторних посівів. Серед способів обробітку ґрунту більш ефективним виявився полицевий: діаметр кошика рослин соняшнику на його фоні був на 3,5-6,8% більший, ніж на фоні безполицевого або мілкого обробітку. Маса насіння з кошика теж виявилась більшою в разі застосування оранки – на 4,7-7,8% порівняно з іншими способами основного обробітку. У порівнянні з контролем без впливу ріст-стимулюючих препаратів застосування кожного з препаратів збільшило діаметр кошика рослин на 8,3-9,5%; а масу 1000 шт. насіння – на 6,2-7,9%.

Урожайність сільськогосподарських культур відображає і інтегрує дію всіх чинників, що впливають на рослинний організм. Урожай посівів соняшнику, вирощеного по озимій пшениці, в середньому по всіх варіантах дослідів, виявився на 13,9% більшим порівняно з урожаєм соняшника по соняшнику. Серед способів обробітку ґрунту дещо більшою ефективністю вирізнявся полицевий, який забезпечив збільшення урожаю на 6,8% порівняно з мілким обробітком. Застосування препарату ТерраСорб сприяло приросту урожаю насіння соняшнику на 11,8%, а препарату Антистрес – лише на 4,9%.

Рівень олійності насіння соняшнику майже не залежав від попередника і способу обробітку ґрунту. Разом з тим, обробка посівів препаратом Антистрес підвищила олійність на 6,6%, а препаратом ТерраСорб – на 13,9%. порівняно з контролем без ріст-стимулюючих препаратів.

Таким чином, найбільший урожай насіння соняшнику з високим рівнем олійності отримано при розміщенні його посівів після пшениці озимої на фоні полицевого на 20-22 см або безполицевого на 16-18 см обробітку ґрунту під дією комплексного ріст-стимулюючого препарату ТерраСорб (2,43 і 2,40 т/га відповідно). Препарат Антистрес виявився дещо менш ефективним – урожай складав 2,19 і 2,26 т/га відповідно.

## ВИБІР СОРТУ ЧЕРЕШНІ (*CERASUS AVIUM MOENH*) ЗА ЯКІСТЮ ПИЛКУ ДЛЯ ЗАЛУЧЕННЯ ДО МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ З ВИШНЕЮ (*CERASUS VULGARIS MILL.*)

**А.М. ШКІНДЕР-БАРМІНА**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва  
імені М.Ф.Сидоренка ІС НААНУ, м.Мелітополь*

Робота по селекції вишні на Мелітопольській дослідній станції ведеться вже біля 90 років. Першими роботами з культурою вишня на Мелітопольському опорному пункті Млієвської дослідної станції садівництва стало вивчення самоплідності та добір сортів запилювачів у 1930-32 рр. С.П.Кедриним, а у 1933-34 рр. – М.Т.Оратовським, продовжена з 1966 р. М.І.Туровцевим та В.О.Туровцевою. Для створення вишні і дюків використовуються різні способи та методи, а саме: міжсортowa та міжвидова гібридизація, хімічний та радіаційний мутагенез, цитогенетичний метод підбору вихідних форм, мейотична поліплоїдія, біофізичний метод фракціонування пилку, вибраковка сіянців за рівнем плоїдності та інші. Проводяться прямі та реципроктні схрещування вишні з черешнею та дюками, дюків з дюками, насичуючі схрещування, інбридинг.

Виділення вихідних форм на основі якості пилку проводили відповідно до “Программы и методики отдаленной гибридной селекции плодовых и ягодных культур” (Мічурінськ, 1972) та “Методических рекомендаций по применению цитологических методов в плодоводстве” (Москва, 1988). Селекційна робота зі створення мейотичних поліплоїдів у роді *Cerasus Mill.* включає міжвидову гібридизацію вишні (*Cerasus vulgaris Mill.*) з черешнею (*Cerasus avium Moenh.*) за схемою 4x X 2x. З метою виділення сортів, придатних до утворення нередукованого пилку в природних умовах 2021 року, було вивчено поліморфізм, фертильність та життєздатність пилку у 7 інтродукованих сортів черешні. Пилкові зерна розрізняються за розміром та формою. Внаслідок порушень у мейозі при мікроспорогенезі утворюється в залежності від сорту та року різна кількість щуплих, недорозвинених мікроспор (<n), а також великих мікроспор з диплоїдним набором хромосом (>n). Нормально розвинені мікроспори мають гаплоїдний набір хромосом (n).

Цитологічне вивчення пилку інтродукованих сортів черешні показало, що кількість диплоїдного пилку у спонтанних умовах з діаметром від  $48,0 \pm 1,4$  мікрон (Регіна) до  $52,9 \pm 5,5$  мікрон (Октавія) в залежності від сорту складала від  $0,3 \pm 0,7\%$  (Лапінс) до  $6,4 \pm 1,4\%$  (Саміт). Фертильність пилку вивчених сортів варіювала в межах від  $34,2 \pm 2,5\%$  (Кордія) до  $49,5 \pm 0,2\%$  (Регіна), а життєздатність – від  $19,4 \pm 3,2\%$  (Техлован) до  $74,4 \pm 6,7\%$  (Регіна).

Таким чином, на основі даних цитологічного вивчення пилку сортів черешні виділено групу інтродукованих сортів (Октавія, Лапінс, Саміт та Регіна), які здатні утворювати нередукований пилкок у природних умовах і можуть бути рекомендовані до залучення до міжвидової гібридизації з вишнею. Дані потребують подальших досліджень.

## РОЛЬ ДОБОРУ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЛЕННЯ *IN VITRO*

**В.А. ШПАК**

*Інститут картоплярства НААНУ*

Віруси картоплі є особливо небезпечними для галузі картоплярства, вони викликають хвороби які значно (до 70%) знижують урожайність культури. Збудником захворювання є внутрішньоклітинні патогени, тому контролювати їх в насадженнях картоплі за допомогою хімічних засобів неефективно. Вегетативний спосіб розмноження картоплі сприяє накопиченню вірусних патогенів в бульбах, швидкому погіршенню продуктивності сортів і їх виродженню.

Ефективним способом отримання здорової насінневої картоплі є метод оздоровлення *in vitro*. Першим етапом в технології оздоровлення є добір візуально здорових зразків у розсаднику клонів. Однак відбір за візуальною оцінкою ускладняються тим, що переважна кількість сортів є носіями латентної форми вірусів Y,M,S,X,L. У зв'язку з цим проводиться великий обсяг робіт по відборі рослинного матеріалу та його діагностування для підвищення ефективності оздоровлення картоплі.

Метою наших досліджень було відібрати якісний рослинний матеріал для підвищення ефективності подальшого оздоровлення *in vitro* від вірусної інфекції картоплі з використанням методу візуальної оцінки, діагностування методом імуноферментного аналізу (ІФА) та полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР).

Відбирали зразки сортів картоплі з розсаднику випробування клонів, які за візуальним виглядом не мали ознак ураження вірусними хворобами. Об'єктом досліджень були сорти: Фотинія, Мирослава, Княгиня.

З використанням методу імуноферментного аналізу проведено діагностування зразків сортів картоплі на вміст антигенів вірусів Y,M,S,X,L. За результатами аналізу не було виявлено антигенів вірусів. Бульби зразків в подальшому розмістили в темнову кліматичну кімнату для проростання паростків. За досягнення на бульбах паростків розміром 3-4 см, аналізували їх на наявність вірусної інфекції з використанням методу ПЛР. За результатами ПЛР аналізу виявлено латентну форму вірусу ВКМ у сортів: Фотинія у 32% зразків; Княгиня – 25%; Мирослава – 53% зразках. Уражені бульби були вибракувані.

Для подальших досліджень відібрано за результатами ПЛР чисті зразки.

Отже відбір, на первинних етапах технології оздоровлення рослинного матеріалу, та його діагностування відіграє важливу роль для підвищення ефективності оздоровлення сортів картоплі. Адже не завжди за результатами візуальної оцінки та методом імуноферментного аналізу можна виявити ураження рослин вірусом. Тому для добору якісного рослинного матеріалу на послідовних етапах технології оздоровлення ефективно застосовувати метод ПЛР.

# ШКІДЛИВІСТЬ ЛУСКОКРИЛИХ ФІТОФАГІВ У НАСАДЖЕННЯХ СОРТІВ ПЕРСИКА РІЗНОГО СТРОКУ ДОСТИГАННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**І.В. ЮДИЦЬКА, Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ**

*Мелітопольська дослідна станція садівництва  
імені М.Ф. Сидоренка ІС НААНУ, м. Мелітополь*

Природні умови Півдня України сприяють успішному вирощуванню всіх плодових культур помірному клімату, зокрема персику.

В агроценозі даної культури присутня велика кількість як спеціалізованих так і багатоїдних фітофагів, які знижують продуктивність дерев та перешкоджають отриманню високих і стабільних урожаїв плодів високої якості. Серед них високу небезпеку становить комплекс шкідників з ряду *Lepidoptera*, найбільш поширеним і небезпечним видом з якого є східна плодожерка (*Grapholitha molesta* Busck.). Опосередковане поширення у насадженнях персика також має фруктова смугаста міль (*Anarsia lineatella* Zell.).

Шкідливість видів полягає в тому, що гусениці вигризають серцевини однорічних не задерев'янілих пагонів, внаслідок чого вони в'януть. Гусениці літніх генерацій пошкоджують плоди, живлячись м'якоттю, а іноді проникають в середину ще не затверділої кісточки. При відсутності захисних заходів втрати від пошкодження даними фітофагами можуть сягати 80–90% плодів.

Дослідження щодо вивчення фенології, біологічних особливостей розвитку вищевказаних лускокрилих шкідників проводилися багатьма вченими (Омельюта В.П., 1972; Чепурная В.І., 1978; Курбатов С.А., 1983; Куртанідзе Р.А., 1984; Гуммель Е.Р., 1988; Чернишов О.В., 1996; Яришева І.А., 2002; Клечковський Ю.Е., 2005; та ін.).

Зважаючи на значну поширеність східної плодожерки та фруктової смугастої молі на Півдні України було проведено дослідження щодо визначення їх шкідливості у насадженнях персика, що розташовані на НВД «Наукова» Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН. Сортовий склад насаджень включав сорти раннього строку дозрівання: Іюньський ранній, Мелітопольський ясний, Чарівник, середньо- та пізньостиглі відповідно Златодар, Віренея, Редхавен, Спокуса та Золотистий, Мрія, Ювілейний Сидоренка.

Визначено, що перші пошкодження пагонів гусеницями східної плодожерки і фруктової смугастої молі спостерігаються у насадженнях персика у травні (поодинокі пошкодження), а плодів – з середини червня і до вересня в залежності від сорту.

Пошкодженість пагонів гусеницями східної плодожерки варіювала на різних сортах персика і становила 5,9% на сорті раннього строку достигання Мелітопольський ясний та до 1,1% – середньостиглому Віренея та пізньостиглому Мрія.

Відсоток пошкодження пагонів персика гусеницями фруктової смугастої молі виявився меншим та на всіх досліджуваних сортах становив у межах 0,3–1,5%.

Ступінь шкідливості східної плодожерки на плодах персика залежала від строку їх досягання. Сорти ранньої групи стиглості (Іюньський ранній, Мелітопольський ясний, Чарівник) пошкоджувалися гусеницями шкідника на рівні 3,0–4,0%, що у 2,5–2,9 рази менше ніж пізньостиглі.

Середньостиглі сорти персика займали проміжне положення і ступінь пошкодження плодів на яких була неоднаковою. Так, на сорті Златодар, строк досягання якого припадає на середину липня, цей показник був найменшим та становив 4,1–4,7%. На сорті Редхавен спостерігалось збільшення пошкодження плодів до 4,6–5,4%. Це пояснюється пізнішим строком його досягання (кінець липня–початок серпня), що припадає на період живлення гусениць другої–третьої генерації східної плодожерки. Аналогічна закономірність відмічена і на сорті Віреня, де рівень пошкодження плодів складав 6,0–6,8%.

Найбільше пошкодження плодів персика східною плодожеркою спостерігалось на пізньостиглих сортах, зокрема Мрія 9,0–10,2% та Золотистий – 10,3–11,7%. Збільшення рівня пошкодження плодів обумовлене більш пізнім терміном їх досягання, коли задерев'янілі пагони персика є не придатними для розвитку гусениць шкідника, тому їх живлення відбувається у плодах.

Гусениці фруктової смугастої молі пошкоджували плоди персика у 2,8–10,7 рази менше ніж східної плодожерки, що вказує на невисоку чисельність шкідника у насадженнях. Рівень пошкодження плодів ранньостиглих сортів Іюньський ранній, Мелітопольський ясний, Чарівник становив 0,4–1,3%, дещо підвищувався на сортах Редхавен і Віреня середнього строку досягання – 0,9–1,8% та пізньостиглому Ювілейний Сидоренка – 0,7–1,8%.

Найвищий відсоток пошкодження плодів фруктовою смугастою міллю спостерігався на пізньостиглих сортах Золотистий і Мрія – 1,2–3,1%.

Враховуючи ступінь пошкодження пагонів та плодів гусеницями східної плодожерки та фруктової смугастої молі на різних сортах персика було встановлено відсоткове співвідношення між видами. При обліках з пошкоджених пагонів та плодів персика було виділено від 57,9% до 91,5% гусениць східної плодожерки в залежності від сорту, що в середньому у роки досліджень становило у межах від 72,1% до 88,0%.

Отже, у насадженнях персика Півдня України домінуючим шкідливим видом є східна плодожерка, в меншій мірі – фруктова смугаста міль. Дані шкідники спричиняють прямі втрати урожаю. Рівень пошкодження плодів персика фітофагами збільшувався від ранньо– до пізньостиглих сортів та залежав в більшій мірі від строків їх досягання.

# РАДІОНУКЛІДНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС ЯК ЧИННИК ІНДУКУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ МУТАЦІЙ В ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Р.А. ЯКИМЧУК<sup>1</sup>, В.Ф. ВАЛЮК<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

<sup>2</sup>Агрохімічна лабораторія ПП «Поділля-Агрохімсервіс»

Резервом підвищення виробництва зерна пшениці є створення шляхом селекції на основі сучасних генетичних впроваджень нових високоврожайних сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування [3]. Дослідження останніх років переконливо демонструють, що використання індукованого мутагенезу відкриває великі можливості для прогресу селекції, кардинального генетичного поліпшення культурних рослин [4]. Пошук нових джерел і методичних підходів підвищення частоти і розширення спектра мутацій привернув увагу до зони відчуження Чорнобильської АЕС, яка має унікальні умови впливу мутагенних чинників та потребує вивчення можливості її використання при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці [1, 2]. Тому метою досліджень було вивчити частоту і спектр мутацій у *Triticum aestivum* L за умов хронічного іонізуючого опромінення рослин у зоні відчуження Чорнобильської АЕС та встановити ефективність використання радіонуклідно забрудненої території в індукуванні селекційно-цінних мутацій.

Рослини озимої пшениці сортів Альбатрос одеський і Зимоярка вирощувались в 10-км зоні відчуження Чорнобильській АЕС в межах сіл Чистогалівка, Копачі і Янів Чорнобильського р-ну Київської обл. Потужність експозиційних доз становила  $7,2 \cdot 10^{-12}$ – $50,0 \cdot 10^{-12}$  А/кг. Як контроль використано територію дослідного господарства Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (сmt Глеваха Васильківського р-ну Київської обл.), де потужність експозиційної дози становить  $0,93 \cdot 10^{-12}$  А/кг. Облік частоти і спектра мутантних форм проводили в поколіннях  $M_2$ – $M_3$  за співвідношенням кількості сімей з мутантними рослинами до вивчених сімей  $M_2$ . Селекційно-цінними мутаціями вважали спадкові зміни, що сприяють підвищенню врожайності, поліпшенню якості зерна та стійкості рослин до шкочочинних абіотичних і біотичних чинників навколишнього середовища. Рівень індукування селекційно-цінних мутацій визначали за співвідношенням кількості виявлених селекційно-цінних мутаційних змін до загальної кількості вивчених сімей у  $M_2$  та за їх часткою від загальної кількості виявлених мутаційних змін.

Хронічне опромінення рослин озимої пшениці спричиняло зростання рівня видимих мутацій, частота яких перевищувала контрольні показники у 8–14,9 раза. За умов вирощування озимої пшениці на території с. Копачі, де потужність експозиційної дози виявилась найнижчою, зафіксовано високий рівень мутаційної мінливості, який перевищував контрольні показники у 8–9,2 раза й істотно не відрізнявся від частоти мутацій, індукованих

радіонуклідним забрудненням ґрунту територій сіл Чистогалівка і Янів. Спектр мутацій містив 12–20 типів і залежав від щільності забруднення ґрунту радіонуклідами, потужності експозиційної дози опромінення і генотипу рослин. Переважали серед них мутації за тривалістю вегетаційного періоду, довжиною стебла і морфологією колоса. Окремі типи мутацій мали сортоспецифічний характер вияву, а частота, з якою вони траплялися, не залежала від щільності радіонуклідного забруднення. Так, мутації сизий колос, антоціанове забарвлення листя і остей виявлено лише серед родин сорту Альбатрос одеський із частотою відповідно 1,01–1,25%, 0,20–0,83% і 0,40 – 1,66%. Мутація середньораннього дозрівання, що характерна для сорту Зимоярка, фіксувалася з частотою 0,19–0,63%. Серед типів мутацій озимої пшениці сорту Альбатрос одеський, індукованих радіонуклідним забрудненням території с. Чистогалівка, виділено низку оригінальних видимих спадкових змін: спельтоїдний колос (0,42%), червоні пиляки (0,42%), широке (0,83%), вузьке (0,42%) і світло-зелене (0,83%) листя. Мутація еректоїдний колос (0,20%) виявлена в цього ж сорту, але за умов впливу радіонуклідного забруднення території с. Копачі. У рослин озимої пшениці сорту Зимоярка підвищений радіаційний фон індукував значно вужчий спектр мутантних типів. Серед них нетиповою виявилась така мутація, як відсутність воскової осуги (0,20%), спричинена радіаційним впливом, що сформувався на території с. Копачі. У результаті аналізу спектра типів видимих мутацій у поколіннях рослин  $M_2$ – $M_3$  було знайдено родини та окремі зразки з множинними комбінаціями нововиявлених ознак. Серед них виділено форми високорослі, з інтенсивним ростом та широким листям; високорослі, пізньостиглі, з інтенсивним ростом, світло-зеленим листям та нещільним колосом; високорослі, пізньостиглі, зі світло-зеленим вузьким листям та червоними пиляками; низькорослі, безості, з коротким щільним колосом у сорту Альбатрос одеський та високорослі, ранньостиглі, з інтенсивним ростом; пізньостиглі, зі щільним циліндричним чи коротким колосом та відсутністю воскової осуги; ранньостиглі, з напівостистим нещільним колосом; низькорослі, пізньостиглі, зі скверхедним колосом у сорту Зимоярка.

За хронічного впливу іонізуючого опромінення в зоні відчуження ЧАЕС частота селекційно-цінних мутацій перевищувала контрольний рівень у 35,3–35,4 рази для сорту Альбатрос одеський та в 20,9–26,8 рази для сорту Зимоярка і становила відповідно 7,05–7,07% та 3,97–5,09%. Спектр їх містив форми з довгим, крупним, циліндричним колосом, вкороченим стеблом, інтенсивним ростом, ранніми строками дозрівання. Частка їх від загальної кількості мутацій у рослин сорту Альбатрос одеський, вирощених у с. Чистогалівка, знаходилася на рівні контролю (24,69%), у той час, як за умов радіонуклідного забруднення території с. Копачі частка селекційно-цінних мутаційних змін становила 49,34%, що статистично достовірно перевищувало показники контролю. Переважаючими серед них виявилися форми низькорослі, з інтенсивним ростом та довгим колосом. З високою частотою в рослин, вирощених у с. Копачі, зустрічалася також мутація

ранньостиглості. За дії радіонуклідного забруднення з нижчою частотою фіксувались мутації крупний і циліндричний колос. Відмінністю реакції генотипу рослин сорту Зимоярка на радіонуклідне забруднення території с. Чистогалівка є істотне зростання частки господарсько-корисних мутацій, яка складає 48,9%. Перевищення контрольних показників за часткою селекційно-цінних мутацій спостерігалось і за умов впливу радіаційного забруднення територій сіл Копачі та Янів, проте їх відсотковий рівень значно поступався такому, що виявлений в умовах с. Чистогалівка. У переважній більшості вони містили форми ранньостиглі, низькорослі, з інтенсивним ростом та циліндричним колосом. Значно рідше, а то й поодинокі виявлялись мутації циліндричний, крупний, довгий колос.

Отже, незважаючи на істотне поліпшення радіологічної ситуації після Чорнобильської аварії, в зоні відчуження ЧАЕС спостерігається високий рівень мутаційної активності, на що вказує перевищення у 8–14,9 раза частоти спонтанних видимих мутацій в озимій пшениці, індукованих радіонуклідним забрудненням. Висока ймовірність успадкування господарсько-корисних ознак у комплексі з мутаціями, що знижують продуктивність озимій пшениці, обмежує ефективність проведення прямого добору селекційно-цінних мутантних форм. Розширення генетичної різноманітності вихідного селекційного матеріалу за рахунок індукованого радіонуклідним забрудненням мутагенезу створює перспективи для його використання у схрещуваннях з метою реалізації селекційно-генетичних програм поліпшення сортів пшениці.

#### **Література**

1. Моргун В.В., Якимчук Р.А. Віддалені генетичні наслідки аварії на Чорнобильській АЕС. К.: Логос, 2010. 400 с.
2. Эйгес Н.С. Историческая роль Иосифа Абрамовича Рапопорта в генетике. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013. Т. 15, № 1. С. 162–172.
3. Gubator T., Delibaltova V.. Evaluation of wheat varieties by the stability of grain yield in multienvironmental trails. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2020. V. 26, № 2. P. 384–394.
4. Nazarenko M., Lykholat Y., Grygoryuk I., Khromikh, N. Optimal doses and concentrations of mutagens for winter wheat breeding purposes. Part I. Grain productivity. Journal of Central European Agriculture. 2018. V. 19, № 1. P. 194–205.



## ЗМІСТ

<i>В.О. Бабич, І.Ю. Боровська, Я.Ю. Шарипіна, М.С. Наконечна, А.С. Сірко, Ю.С. Костенко, Я.Ф. Парій, Ю.В. Симоненко</i>	РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ДОБОРУ ЛІНІЙ СОНЯШНИКА, ОЦІНЕНА ЗА ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ F <sub>1</sub> .....	3
<i>В.О. Бабич, М.В. Кучук, Я.Ю. Шарипіна, Я.Ф. Парій, І.Ю. Боровская, Ю.В. Симоненко</i>	ВИДІЛЕННЯ СТІЙКИХ ДО ВОВЧКА СОНЯШ- НИКОВОГО ( <i>OROVANCHE CUMANA WALLR.</i> ) ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ СОНЯШНИКА ..	5
<i>E. Balici</i>	EVALUATION OF MAIZE VARIETIES FOR RESISTANCE TO DISEASES UNDER FIELD CONDITIONS IN MOLDOVA.....	8
<i>М.С. Бальвінська</i>	ДОСЛІДЖЕННЯ АЛЕЛЬНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЗА ЛОКУСОМ <i>VRN-N1</i> В КОЛЕКЦІЇ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ РІЗНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ .....	9
<i>А.Г. Башилай, В.А. Власенко</i>	УРАЖЕННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ БУРОЮ ІРЖЕЮ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСО- СТЕПУ УКРАЇНИ.....	11
<i>М.М. Бащенко</i>	ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА СТРОКИ РОЗВИТКУ ГУСЕНИЦЬ КАШТАНОВОЇ МОЛІ <i>SAMERARIA OHRIDELLA</i> В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ .....	13
<i>Ю.В. Безсусідня</i>	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕ ПАРОВИХ ПОПЕ- РЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЖИТА ОЗИМОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ .....	15
<i>В.З. Богдан, Т.М. Богдан</i>	ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ПАСМО ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА.....	17

<i>К.О. Бондаренко, Н.П. Косенко</i>	ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ТОМАТА ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ТА СИСТЕМ УДОБРЕННЯ У ПІВ- ДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ .....	19
<i>О.І. Борзих, М.В. Круть</i>	ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ІЗ ЗАХИСТУ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ КУЛЬТУР ТА ВИНОГРАДУ В УКРАЇНІ .....	22
<i>Л.І. Броннікова</i>	КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІОНІВ ВЖКИХ МЕТАЛІВ – НОВИЙ ПІДХІД ДЛЯ ОТРИМАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІТИННИХ ЛНІЙ РОСЛИН ІЗ КОМПЛЕКСНОЮ СТІЙКІСТЮ..	25
<i>А.Б. Будак, А.П. Малий</i>	ОЦЕНКА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОНИЖЕННЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ У СОИ.....	28
<i>В. Букарчук, А. Чернец, Л. Проданюк, Ю. Калашиян</i>	СОРТА ЯБЛОНИ ГЕНЕТИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫЕ К ПАРШЕ, БЕЗВИРУСНЫЕ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	31
<i>І.І. Булах, О.В. Шиманська</i>	ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	34
<i>Л.М. Буценко</i>	БАКТЕРІАЛЬНА ВИРАЗКА КАШТАНУ КІН- СЬКОГО .....	37
<i>Л.А. Вечерська, Р.Л. Богуславський, Л.І. Реліна, О.Г. Супрун</i>	СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ПОЛБИ ОЗИМОЇ ДЛЯ УМОВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	38
<i>О.Д. Вітанов, О.В. Мельник</i>	АДАПТИВНА СИСТЕМА ВИРОЩУВАННЯ ОВО- ЧЕВИХ КУЛЬТУР .....	40
<i>А.М. Влащук, О.С. Дробіт, В.О. Бєлов</i>	ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРКУНУ ОДНОРІЧНОГО.....	41
<i>О. Л. Гайдаш</i>	СЕЛЕКЦІЯ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ( <i>ZEA MAYS L.</i> ) НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГАПЛОЇДІЇ .....	43

О.О. Гетьман, Н.С. Дубовик, В.В. Кириленко	ОСОБЛИВОСТІ ЗАВ'ЯЗУВАННЯ ЗЕРЕН У F <sub>1</sub> ПРИ СХРЕЩУВАННІ <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. ТА <i>TRITICUM SPELTA</i> L. ....	45
А.Д. Гирка, Ю.Я. Сидоренко, О.В. Бочевар, Я.В. Алексєєв	ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ АНТИСТРЕС, ГРІН СТАР, ГРІН СТАР АЗ, АКМ і ЕНДО Cu В Zn У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ .....	47
О.В. Горлачова, С.М. Горбачова, В.С. Лютенко	ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОСМОТИКА ПЕГ 6000 ДЛЯ ОЦІНКИ ПРОСА НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ .....	49
Н. М. Nospodarenko, V. V. Liubych	REALIZATION OF PRODUCTIVITY OF WINTER RYE DEPENDING ON FERTILIZERS .....	51
О.А. Демидов, В.М. Гудзенко, І. В. Правдзіва	ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АБІОТИЧНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ .....	53
Н.В. Дерев'янку, І.С. Косенко, В.Н. Дерев'янку	СЕЛЕКЦІЯ ХУРМИ ( <i>DIOSPYROS</i> SPP.) В УКРАЇНІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ .....	54
І.П. Діордієва, П.В. Тулій	АРТАПЛОТ: НОВИЙ ВИСОКОПРОДУКТИВНИЙ СОРТ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ .....	57
В.П. Дмитренко, О.В. Вишневська, О.П. Пікіч, М.В. Рязанцев, Л.В. Столярчук	ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА УРАЖЕННЯ ВІРУСНИМИ ХВОРОБАМИ НАСІННЄВОЇ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ ДЕСИКАЦІЇ КАРТОПЛИННЯ .....	59
Ю.І. Донцова	ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ СОРТОЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ СОЇ В ЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ .....	61
А.Ю. Жовтоног, О.Л. Січняк	РЕГУЛЯРНІСТЬ МЕЙОЗУ В ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ПШЕНИЧНО-ЧУЖОРІДНИХ ГІБРИДІВ .....	63
О.І. Жук	ФОРМУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА НЕСПРИЯТЛИВИХ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	65

Н. Здиорук, Н. Платовский, Т. Раля	ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТЬ РАЗНЫХ ВИДОВ ДУБА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗОН ИХ ПРОИЗРАСТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА.....	68
Л. Кисничан, Т. Железняк, З. Ворнику, И. Иванцова	СЕЛЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ У <i>SESAMUM INDICUM</i> L. В ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ ФИЗИОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ .....	70
В.С. Коваль	ВИДІЛЕННЯ СЕРЕД БЕКРОСІВ БАГАТО- ВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ДЖЕРЕЛ СТІЙКІСТІ ПРОТИ ГРИБА <i>FUSARIUM</i> SP. В ПОЄДНАННІ З ПРОЯВОМ ГОСПОДАРСЬКО- ЦІННИХ ОЗНАК В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ .	73
Л.В. Козлова	ОБҐРУНТУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ РЕ- ЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НАСА- ДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ .	74
Н.О. Козуб, І.О. Созінов, Г.Я. Бідник, О.І. Созінова, Н.О. Дем'янова, А.В. Карелов, Я.Б. Блюм	ПОШУК НОСІЇВ РЕКОМБІНАНТНОГО ПЛЕЧА 1RS В ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ .....	76
Н.О. Козуб, І.О. Созінов, Г.Я. Бідник, О.І. Созінова, Н.О. Дем'янова, А.В. Карелов, Я.Б. Блюм	ОЗНАКИ ПРОДУКТИВНОСТІ У МУТАНТІВ ЗА ЛОКУСОМ <i>Gli-В1</i> ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ.....	78
Ю.В. Колошко, Д.С. Желобкова	ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ.....	79
В.В. Корень, Т.К. Костюкевич	ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРО- ЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	83

<i>L.B. Corlateanu, A.I. Ganea, S.N. Maslobrod</i>	THE INFLUENCE OF MILLIMETER RADIATION ON PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND GENETIC PARAMETERS OF <i>ECHINACEA PURPUREA</i> (L.) MOENCH SEEDS AND SEEDLINGS.....	85
<i>М.О. Корнєєва, П.І. Вакулєнко, Л.С. Андрєєва, Л.В. Фалатюк</i>	ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ .....	87
<i>Н.П. Косєнко, К.О. Бондарєнко</i>	ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ ТА СТАБІЛЬНІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТОМАТА, ОДЕРЖАНИХ ЗА МІЖСОРТОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ...	88
<i>Н.П. Косєнко, К.О. Бондарєнко</i>	ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДІВ СПАРЖІ В ІНСТИТУТІ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН .....	90
<i>С.П. Коцюба, Ж.М. Новак, М.А. Половинка</i>	ОЦІНКА ГЕТЕРОЗИСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ .....	93
<i>Д.К. Крамарєнко, Т.К. Костюкєвич</i>	ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ЖИТА ОЗИМОГО НА ТЕРИТОРІЇ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ .....	94
<i>Т.І. Красуля</i>	СОРТИ-ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО КУЧЕРЯВОСТІ ЛИСТКІВ ПЕРСИКА.....	97
<i>В.А. Кривошанка</i>	МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ СОРТО-ПІДЩЕПНИХ КОМБІНУВАНЬ АБРИКОСА ( <i>PRUNUS ARMENIACA</i> L.).....	99
<i>Л.М. Кривошеєва</i>	ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО ТА ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ.....	101
<i>В.Г. Крижанівський</i>	СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ.....	104
<i>О.В. Кругляк</i>	ПЕРЕДУМОВИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ГЕНОМНОЇ ОЦІНКИ ТВАРИН У МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ ..	107

<i>О.О. Кулініч</i>	ПРОДУКТИВНІСТЬ ГЕНОТИПІВ СОЧЕВИЦІ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ.....	109
<i>Ю.О. Куманська</i>	ЕФЕКТ ГЕТЕРОЗИСУ ЗА КІЛЬКІСТЮ НАСІНИН У СТРУЧКУ В ГІБРИДІВ F <sub>1</sub> РІПАКУ ОЗИМОГО.....	110
<i>D. Curshunji, A. Cheban</i>	EVALUATION OF CHICKPEA COLLECTION GENOTYPES FOR PROTEIN AND FAT CONTENT IN SEEDS.....	111
<i>І.В. Левківський</i>	ВІРУЛІЦІДНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОЧАСТИНОК НІКЕЛЮ (NI) ЗА ОЗДОРОВЛЕННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ <i>IN VITRO</i> ВІД М-ВІРУСУ....	112
<i>С.М. Ленивко</i>	ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ <i>PHALAENOPSIS HYBRIDUM</i> HORT., ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ	113
<i>Г.М. Лісова</i>	ПРОЯВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДОМИХ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ В ЗОНІ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	115
<i>В.М. Лобойченко, В.О. Груздова</i>	СКЛАДОВІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ.....	118
<i>М.В. Лозінський, Л.А. Бурденюк- Тарасевич, М.Б. Грабовський, Г.Л. Устинова</i>	ВПЛИВ ТРИВАЛОСТІ ОСІННЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	120
<i>Г. Лупашку, С. Гавзер, Н. Кристя</i>	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦЕННОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА.....	123
<i>А.І. Liubchenko, І.О. Liubchenko, О.В. Shevchuk</i>	PREPARATION <i>IN VITRO</i> MORPHOGENIC KALLUS OF <i>CAMELINA SATIVA</i> .....	124
<i>І.О. Любченко, О.П. Сержук, А.І. Любченко</i>	СОРТИМЕНТ МАЛОПОШИРЕНИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР РОДИНИ <i>BRASSICACEAE</i> .....	125

З.О. Мазур	ГЕНЕТИКА АНТОЦΙΑНОВОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ЖИТА ОЗИМОГО.....	127
М.О. Макарчук	РОЗВИТОК ГРИБА <i>FUSARIUM</i> НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ.....	129
Т.В. Малюк	НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ ЧЕРЕШНІ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	130
Т.В. Малюк, Н.Г. Пчолкіна	ОСОБЛИВОСТІ ПОГЛИНАННЯ ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЕРЕВАМИ ЧЕРЕШНІ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ.....	133
Я.Ю. Марценюк, Н.А. Захарчук	БИОМЕТРІЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТУ ФІТОСУБТИЛ ТА АНТИСТРЕСИНУ ІНТРА СЕЛЛ® .....	135
В.В. Музика, В.В. Свекла, К.П. Леонова	УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ .....	138
Л.П. Нечепоренко	ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КІНЕТИНУ І ГІБЕРЕЛОВОЇ КИСЛОТИ У ЗБІЛЬШЕННІ ВІДСОТКУ ЗАВ'ЯЗУВАННЯ ГІБРИДНОГО НАСІННЯ ВІВІСА ЯРОГО.....	140
Ж.М. Новак, І.О. Полянецька, М.А. Новак	КІЛЬКІСТЬ КОЛОСКІВ У КОЛОСІ ГІБРИДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ F <sub>4</sub> ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ.....	142
Ж.М. Новак, І.О. Полянецька	КІЛЬКІСТЬ ПРОДУКТИВНИХ СТЕБЕЛ СОРТОЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	143
Т.М. Олійник, О.В. Сідакова, К.О. Дідик	ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ІНГІБІТОРІВ ВІРУСІВ ПРИ ОЗДОРОВЛЕННІ КАРТОПЛІ В КУЛЬТУРІ <i>IN VITRO</i> .....	144
А.І. Опалко, Н.М. Кучер, О.А. Опалко	ГЕЙТОНОГАМІЯ В СЕЛЕКЦІЇ ПЛОДОВИХ НА ПРИКЛАДІ ЯБЛУНІ ( <i>MALUS DOMESTICA</i> BORKH.) І ГРУШІ ( <i>PYRUS COMMUNIS</i> L.) .....	145
В.Ю. Павлюченко	ЗНАЧЕННЯ ТВАРИН У ПРИРОДІ .....	153

О.О. Парфенюк, С.Г. Труш	БАГАТОРАЗОВИЙ ІНДИВІДУАЛЬНО-РОДИННИЙ ДОБІР ЯК МЕТОД ОТРИМАННЯ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В СЕЛЕКЦІЇ НА ГЕТЕРОЗИС .....	155
Н. В. Писаренко, В.І. Сидорчук	ВИВЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОСУХОСТІЙКОСТІ В СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ.....	157
М.Й. Піковський	ПАРАЗИТУВАННЯ ГРИБА <i>BOTRYTIS CINEREA</i> НА РОСЛИНАХ РОДИНИ <i>FABACEAE</i> .....	158
Л.Г. Погоріла	ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НАСІННЯ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ НА ПЕРІОД ЇЇ ВЕГЕТАЦІЇ .....	159
О.В. Позняк	ЗБАГАЧЕННЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ <i>HIBISCUS ESCULENTUS</i> L.....	161
І.О. Полянецька, Ж.М. Новак, В.Д. Яровий	ВМІСТ БІЛКА У ПОПУЛЯЦІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ .....	162
О.П. Попова	ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ СОРТИМЕНТУ СОРГО ЦУКРОВОГО.....	163
І.В. Поручинська, В.І. Поручинський	ГЕОГРАФІЯ ВИРОЩУВАННЯ ТА СОРТОВИЙ СКЛАД КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ .....	165
Л.Н. Проданюк	МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ В СИСТЕМЕ СЕРТИФІКАЦІЇ БЕЗВИРУСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРІАЛА .....	168
Т.В. Ромасевич, В.К. Бойчук, К.П. Леонова	ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНОТИПУ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН.....	171
Л.О. Рябовол, Я.С. Рябовол, О.І. Урадник	КУЛЬТУРА ЗРІЛИХ ЗАРОДКІВ ЖИТА ОЗИМОГО..	174
Е.Ф. Сашко	СКРИНІНГ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЬ ( <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОДНОМУ СТРЕССУ НА СТАДИИ ПРОРОСТКОВ.....	176



<i>О.В. Сергієнко, Т.М. Гарбовська, Л.Д. Солодовник, Л.О. Радченко</i>	КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ГЕНОТИПІВ ОГІРКА В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ГРУНТУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	177
<i>О.В. Сергієнко, З.П. Ліннік, О.А. Лук'янчикова</i>	КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ СЕЛЕКЦІЙНИМИ ОЗНАКАМИ КОЛЕКЦІЙНИХ ГЕНОТИПІВ F <sub>1</sub> КАВУНА .....	179
<i>О.В. Сергієнко, З.П. Ліннік, О.А. Лук'янчикова</i>	СТУПІНЬ ПРОЯВУ МОНОЕЦІЙНОСТІ У ЗРАЗКІВ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КАВУНА .....	181
<i>З.Д. Сич, С.М. Кубрак</i>	ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ГАЛУЗІ ЧАСНИКІВ- НИЦТВА В УКРАЇНІ .....	183
<i>В.І. Січкарь, А.І. Кривенко, Р.В. Соломонов</i>	ГЛОБАЛЬНА ТА НАЦІОНАЛЬНА СТРАТЕГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНО- БОБОВИХ КУЛЬТУР .....	185
<i>В.П. Солодушко</i>	ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА ЗА УРОЖАЙНІСТЮ І ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА .....	188
<i>М. М. Солодушко</i>	УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН.....	190
<i>А.Ф. Стельмах, А.И. Рыбалка, В.И. Файт</i>	СОЗДАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИНИЙ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТИПА РАЗВИТИЯ ДЛЯ ОСЕННИХ СРОКОВ СЕВА .	193
<i>Б.А. Тактаєв, М.М. Фурдига, І.М. Подберезко</i>	НОВІ СОРТИ КАРТОПЛІ З ПІДВИЩЕНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО КІЛЬЦЕВОЇ ГНИЛІ <i>CORYNEBACTERIUM MICHIGANENSE FERSEN PV. SEPEDONICUM (SPIEK. ET KOTT)</i> .....	195
<i>Ю.Ю. Телепенько, Я.Ю. Терещенко</i>	МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ОЖИНИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	198
<i>Л.М. Толстолік</i>	СОРТ ВАЛЕРІЙ ЧКАЛОВ – ЦІННИЙ ЗРАЗОК ГЕНОФОНДУ ЧЕРЕШНІ.....	200

Л.П. Фесенко, О.В. Позняк	КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ СОРТ ЦИБУЛІ ПОРЕЮ ДАНКО ..... 201
Л.М. Філіпова, В.В. Мацкевич, О.П. Шита	ТРОФІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ОНТОГЕНЕЗУ РЕГЕ- НЕРАНТІВ МИГДАЛЮ <i>IN VITRO</i> ..... 202
М.М. Фурдига, Л.М. Чередниченко	ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ ФУНГІЦИДУ DPX-ТАН88 ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗУ КАРТОПЛІ . 204
М.С. Шевченко, Л.М. Десятник, Я.В. Вербицький	ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ РІСТ-СТИМУ- ЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ В СТЕПУ УКРАЇНИ..... 207
А.М. Шкіндер- Барміна	ВИБІР СОРТУ ЧЕРЕШНІ ( <i>CERASUS AVIUM</i> <i>MOENH</i> ) ЗА ЯКІСТЮ ПИЛКУ ДЛЯ ЗАЛУЧЕННЯ ДО МІЖВИДОВОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ З ВИШНЕЮ ( <i>CERASUS VULGARIS MILL.</i> )..... 210
В.А. Шпак	РОЛЬ ДОБОРУ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ В ТЕХНО- ЛОГІЇ ОЗДОРОВЛЕННЯ <i>IN VITRO</i> ..... 211
І.В. Юдицька, Ю.Е. Клечковський	ШКІДЛИВІСТЬ ЛУСКОКРИЛИХ ФІТОФАГІВ У НАСАДЖЕННЯХ СОРТІВ ПЕРСИКА РІЗНОГО СТРОКУ ДОСТИГАННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ..... 212
Р.А. Якимчук, В.Ф. Валюк	РАДІОНУКЛІДНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІД- ЧУЖЕННЯ ЧАЕС ЯК ЧИННИК ІНДУКУВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНО-ЦІННИХ МУТАЦІЙ В ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ..... 214

*Для нотаток*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**НАУКОВЕ ВИДАННЯ**

**МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ГЕНЕТИКА І СЕЛЕКЦІЯ  
В СУЧАСНОМУ АГРОКОМПЛЕКСІ»**

**15 жовтня 2021 року**

**Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2021. 228 с.**

---

**Адреса редакції:**

20305, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.  
Уманський національний університет садівництва, тел.: 4–69–77.

Підписано до друку 25.10.2021 р. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Друк офсет.  
Умов.-друк. арк. 14,18. Наклад 100 екз. Зам. №259.

Надруковано:

Видавничо-поліграфічний центр “Візаві”  
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19  
тел. (04744) 4–64–88, 4–67–77  
e-mail: vizavi08@mail.ru  
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи  
ДК № 2521 від 08.06.2006 р.