

ISSN 1857-2367
E-ISSN 2587-3814



MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE AND RESEARCH
"ALEXANDRU CIUBOTARU" NATIONAL
BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

JOURNAL OF BOTANY

REVISTA BOTANICĂ

VOL. XII

Nr. 1(20)



CHIȘINĂU

2020

ISSN 1857-2367
E-ISSN 2587-3814

MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE AND RESEARCH
“ALEXANDRU CIUBOTARU” NATIONAL
BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

JOURNAL OF BOTANY
REVISTA BOTANICĂ

VOL. XII

NR. 1 (20)

CHISINAU, 2020

FOUNDER OF THE “JOURNAL OF BOTANY”: “ALEXANDRU CIUBOTARU” NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

The according to the decision of Supreme Council for Sciences and Technological Development of ASM and National Council for Accreditation and Attestation, nr. 169 of 21.12.2017 on the approval of the assessment and Classification of scientific journals, “Journal of Botany” was granted the status of scientific publication of “C” Category.

The journal was approved and recommended for publication by the Scientific Council of “Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute).

EDITORIAL BOARD OF THE “JOURNAL OF BOTANY”

Roșca Ion, PhD, editor in-chef, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Miron Aliona, PhD, associate editor, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Ionița Olga, PhD, secretary, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)

Members:

Anastasiu Paulina, Prof., PhD, “D. Brandza” Botanical Garden, Bucharest, Romania
Bucațel Vasile, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Ciocârlan Nina, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Ciorchină Nina, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Colțun Maricica, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Comanici Ion, Prof., PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Cristea Vasile, Prof., PhD, “Alexandru Borza” Botanical Garden of the “Babeș-Bolyai” University, Cluj-Napoca, Romania
Cutcovschi-Muștuc Alina, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Gille Elvira, PhD, “Stejarul” Biological Research Centre, Piatra Neamt, Romania
Ghendov Veaceslav, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Gumeniuc Iachim, PhD, Agrarian State University of Moldova
Lech Wojciech Szajdak, Prof., PhD, Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences
Manic Ștefan, Dr. Hab., “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Postolache Gheorghe, Prof., PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Sârbu Anca, Prof., PhD, “D. Brandza” Botanical Garden, Bucharest, Romania
Sîrbu Tatiana, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Tănase Cătălin, Prof., PhD, “A. Fătu” Botanical Garden of the “Al. I. Cuza” University, Iasi, Romania
Teleuță Alexandru, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Tofan-Dorofeev Elena, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Țîmbalî Valentina, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Zaimenco Natalia, Prof., PhD, “M. M. Grishko” National Botanical Garden of National Academy of Sciences of Ukraine

Edition supported by the
“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
MD – 2002, 18 Padurii str., Chisinau, Republic of Moldova
tel./fax: (+373 22) 52-38-98; 55-04-43
©“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)

CONTENTS

I. Structural and functional diversity of plant organisms

1. *Alexandru Mîrza, Tatiana Chiru*
Studiul morfo-anatomic al soiurilor de mur roșu (*Rubus loganobaccus* L. H. Bailey) noi pentru Republica Moldova5
2. *Maria Pîntea*
Anomaliile microsporogenezei la nuc (*Juglans regia* L.).14
3. *Alla Gladcaia, Tudor Nastas*
Fungicidal and growth-stimulating effect of *Rheum rhaponticum* L. roots and leaves plant extracts in the soybean seeds presowing treatment.21

II. Conservation of biological diversity

4. *Elena Tofan-Dorofeev, Olga Ionița*
Speciile genului *Anchusa* L. (Boraginaceae Juss.) în flora Basarabiei28
5. *Tatiana Izverscaia, Veaceslav Ghendov, Nina Ciocarlan, Cristian Barancean*
Synopsis on genus *Achillea* L. (Asteraceae Dumort.) in the flora of Dniester-Prut river region.36
6. *Ștefan Manic*
Contributions to the research on the genus *Cortinarius* Fr. in the mycobiota of Bessarabia53
7. *Pavel Pînzaru*
Asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru ass. nova (*Stipion lessingiana* soó 1947) în Republica Moldova.....61
8. *Olga Ionița*
Familia Asclepiadaceae R. Br. în flora Basarabiei: taxonomie, ecologie, corologie71
9. *Polina Cassir, Tatiana Izverscaia, Nina Ciocarlan, Veaceslav Ghendov*
Rare *Allium* L. species in steppic habitat of Ramsar site "Lower Prut lakes"79
10. *Veaceslav Ghendov, Tatiana Izverscaia, Nina Ciocarlan, Cristian Barancean*
Synopsis on genus *Artemisia* L. (Asteraceae Dumort.) in the flora of Dniester-Prut river region.86

III. Introduction of plants and sustainable use of plant resources

11. *Nina Ciocarlan*
Far Eastern adaptogenic species in the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute).....102
12. *Ion Roșca, Vitalie Mițu, Alexandru Mîrza*
Genul *Corylus* L., importanța pentru introducere și cultură în Republica Moldova.....109

13. Rodica Melnic

Evaluation of soil structure under the influence of pedoclimatic conditions
and soil tillage systems.123

IV. Landscape architecture, environmental protection*14. Gheorghe Postolache*

Optimizarea denumirilor ariilor naturale protejate de stat din Republica
Moldova.131

V. In memoriam

15. Ana Ștefîrță – botanist de valoare.....149

16. Alexei Palancean – plăieș al neamului151

I. STRUCTURAL AND FUNCTIONAL DIVERSITY OF PLANT ORGANISMS

DOI: 10.5281/zenodo.4095750

CZU: 634.714

STUDIUL MORFO-ANATOMIC AL SOIURILOR DE MUR ROȘU (*RUBUS LOGANOBACCUS* L. H. BAILEY) NOI PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

*Alexandru MÎRZA¹, Tatiana CHIRU²**1 - Grădina Botanică Națională (Institut) "Alexandru Ciubotaru",
Chișinău, Republica Moldova**2 - Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu",
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat. Pentru prima dată a fost realizat studiul morfologic și biologic a patru soiuri din genul *Rubus*: *Rubus loganobaccus* L. H. Bailey – 'Tayberry Medana', 'Tayberry Buckingham', 'Logan', 'Lincoln Logan', în condițiile Republicii Moldova. Ca rezultat al studiului, au fost identificate soiurile 'Tayberry Medana' și 'Lincoln Logan', ca fiind mai rezistente la secetă, comparativ cu soiurile 'Tayberry Buckingham' și 'Logan'. Studiul anatomic al frunzelor soiurilor de mur roșu, cultivate în sol deschis și în seră, a demonstrat adaptabilitatea plantelor la condiții nefavorabile.

Cuvinte-cheie: *Rubus loganobaccus* L. H. Bailey, mur roșu, anatomia frunzei, rezistență la secetă, 'Tayberry Medana', 'Tayberry Buckingham', 'Logan', 'Lincoln Logan'.

THE MORPHO-ANATOMICAL STUDY OF NEW HYBRIDBERRY (*RUBUS LOGANOBACCUS* L. H. BAILEY) CULTIVARS FOR REPUBLIC OF MOLDOVA

*Alexandru MÎRZA¹, Tatiana CHIRU²**1 - "Al. Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova**2 - "Nicolae Testemitanu" State University of Medicine and Pharmacy
Chisinau, Republic of Moldova*

Summary. For the first time the morphological and biological study for four cultivars of the genus *Rubus*: *Rubus loganobaccus* L. H. Bailey – 'Tayberry Medana', 'Tayberry Buckingham', 'Logan', 'Lincoln Logan' was carried out in the conditions of the Republic of Moldova. As a result of the study, the 'Tayberry Medana' and 'Lincoln Logan' cultivars were identified as more drought-resistant compared to the 'Tayberry Buckingham' and 'Logan' cultivars. The anatomical study of the leaves of hybridberry cultivars, grown in open ground and in the greenhouse demonstrated the adaptability of plants to unfavorable conditions.

Key words: *Rubus loganobaccus* L. H. Bailey, hybridberry, leaf anatomy, drought resistance, 'Tayberry Medana', 'Tayberry Buckingham', 'Logan', 'Lincoln Logan'.

INTRODUCERE

Pentru a crește diversitatea producției alimentare, în special în anii cu condiții meteo-

rologice nefavorabile, în Republica Moldova a fost susținut un plan ce prevede introducerea unor noi culturi. Crearea plantațiilor industriale de arbuști de soiuri productive în Moldova este un imperativ al zilelor noastre, care face parte din realizarea acestui program. În ultimii ani, piața Moldovei a mărit cerința pentru diversificarea plantelor cultivate, ceea ce a dus la introducerea și cultivarea de noi specii și varietăți de plante, contribuind astfel direct la soluționarea programului alimentar și al sănătății din țară. Obținerea unor soiuri tolerante și cu randament ridicat, cu fructe de înaltă calitate din genul *Rubus* L., sunt aspecte de actualitate, pe care Programul de Alimentație și Sănătate din Republica Moldova trebuie să le promoveze, pentru a le rezolva. Murul roșu este una dintre culturile noi pentru țara noastră, care ar trebui propuse pentru realizarea scopului Programului [16].

Murul roșu este obținut prin încrucișarea dintre zmeur (subgenul *Idaeobatus*) și mur (subgenul *Rubus*), în urma căreia au rezultat soiuri precum 'Logan' și 'Tayberry'. Soiul 'Logan' a fost obținut prin încrucișarea speciei *Rubus ursinus*, soiul 'Aughinbaugh', ca formă parentală feminină, și *Rubus idaeus*, soiul 'Red Antwerp'. Soiul nou obținut are fructele în formă conică, de o culoare roșie-închis, pielea subțire, fermă, cu semințe de dimensiuni medii. Soiul 'Tayberry' este un hibrid asemănător, mur x zmeur, care a fost obținut prin încrucișarea murului octaploid 'Aurora' cu forma parentală tetraploidă polenizatoare – zmeur cunoscut sub numele de 626/67. Acest soi prezintă fructe conice, roșii-purpurii, dulci și aromate, asemănătoare soiului 'Logan', dar este superior acestuia în ceea ce privește randamentul, dimensiunea, culoarea și modul de prezentare a fructelor [20,21]. Este cunoscut faptul că fructele speciilor genului *Rubus* sunt apreciate pentru conținutul lor bogat în glucide, acizi organici, pectine, vitamine A, C, B, E, P, PP, K, fiind folosite și în scop terapeutic [4,6,9,13].

Obiectivul lucrării este de a efectua un studiu comparativ asupra caracteristicilor morfo-anatomice și biologice ale unor soiuri de *Rubus loganobaccus* L.H. Bailey, cu scopul de a le identifica pe cele mai rezistente la secetă, pentru a putea fi propuse atât selecționarilor, cât și fermierilor din Republica Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Materialul luat în studiu a inclus 4 soiuri de hibrizi de *R. loganobaccus* L. H. Bailey – 'Tayberry Medana', 'Tayberry Buckingham', 'Logan' și 'Lincoln Logan'. Grădina Botanică Națională (Institut) „A. Ciubotaru”, a obținut 15 butași a 5 soiuri de mur roșu și mur hibrid, prin schimb de material vegetativ din Depozitul Național de Germoplasme Clonale: Corvallis, Oregon, SUA (NCGR) [22]. În studiu a fost luat soiul 'Lincoln Logan'. Două soiuri – 'Tayberry Medana' și 'Tayberry Buckingham', au fost obținute de la Stațiunea de Cercetare în Horticultură, Laboratorul de Cultură *In Vitro*, Cluj-Napoca, România. Soiul 'Logan' (o varietate cu spini) a fost obținut din pepiniera „Lesovik” din Moscova.

Pentru toate soiurile, cu excepția 'Tayberry Medana' și 'Tayberry Buckingham', a fost necesară introducerea în cultura *in vitro* (în mediul axenic). Plantele utilizate pentru investigațiile anatomice au fost obținute în Laboratorul de Biotehnologie și Embriologie al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „A. Ciubotaru”, prin micropropagare *in vitro*, după ce au trecut prin adaptarea *ex vitro* la condițiile aseptice și au fost plantate în câmp.

Studiul anatomic a fost realizat pe secțiunile transversale ale tulpinii și frunzei, con-

form metodelor clasice [3,11,14,17]. Pentru studiul anatomic, au fost confecționate preparate superficiale ale frunzelor din material javelizat cu NaOH 3%, conform metodei [1,10]. Examinarea microscopică a fost efectuată în Laboratorul de Biotehnologie și Embriologie al Grădinii Botanice Naționale (Institut) „A. Ciubotaru” și la Catedra de Farmacognozie și Botanică Farmaceutică a Universității de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Lucrările au fost efectuate la microscopul optic binocular Micros (Austria), la mărirea de 16x și 40x, și la microscopul optic binocular Optika (Italia), la mărirea de 10x, pe secțiunile transversale obținute din frunze. Măsurările structurilor anatomice au fost efectuate pe secțiuni transversale și preparate superficiale, la mărirea de 16x a microscopului optic binocular Zeiss Jena Ergaval (Germania).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Frunzele plantelor din genul *Rubus* au o structură dorsoventrală, iar raportul dintre țesutul palisadic și spongios diferă, în funcție de specie și de caracteristicile habitatului.

La soiul '**Tayberry Medana**', în preparatele superficiale ale frunzelor și în secțiunile

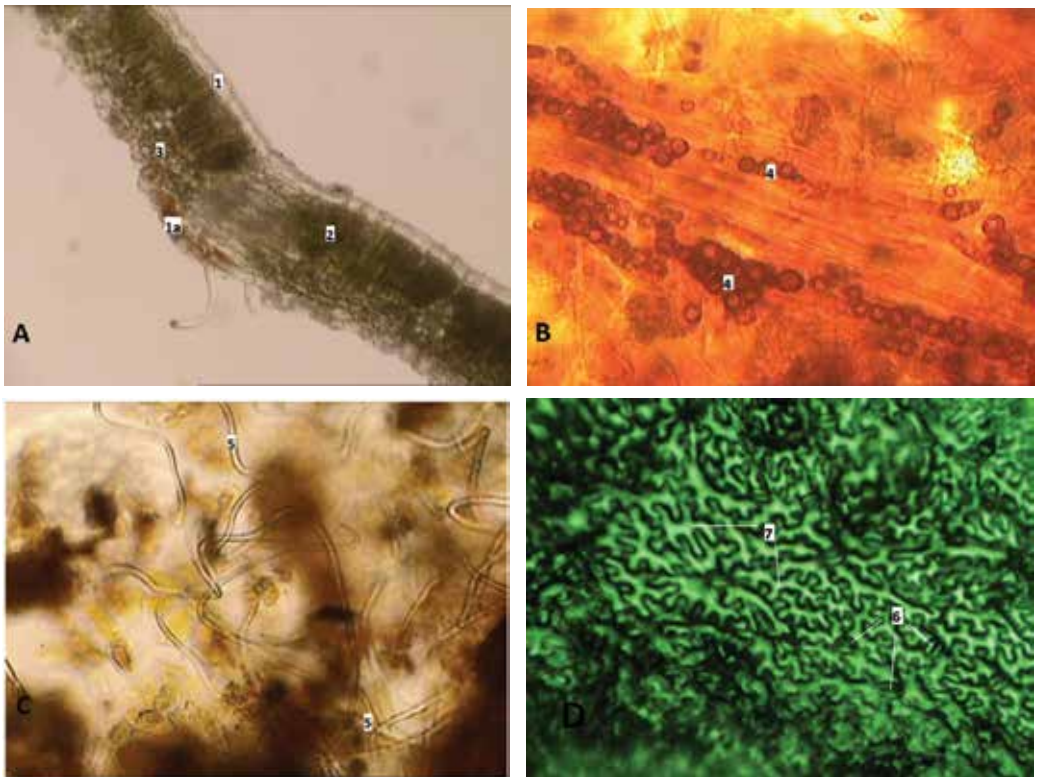


Figura 1. Anatomia frunzei la soiul 'Tayberry Medana':

A (10×) – secțiune transversală a laminei frunzei; B,C,D (10×) – preparat superficial al epidermei inferioare; 1 – epiderma superioară, 1a – epiderma inferioară, 2 – țesut palisadic, 3 – țesut spongios, 4 – druze de oxalat de calciu situate lângă nervură, 5 – trihomi unicelulari, 6 – stomate, 7 – celulele epidermei inferioare

transversale, se observă bine că epiderma superioară și inferioară sunt unistratificate, alcătuite din celule poligonale (Figura 1). Epiderma este acoperită de cuticulă. Celulele au pereții exteriori îngroșați puțin (Figura 1A). În preparatele superficiale, epiderma superioară este cu pereți ondulați (Figura 1D). Epiderma inferioară dezvoltă trihomi unicelulari, care au o membrană groasă (Figura 1C). Epiderma superioară are, de asemenea, trihomi, dar pe epiderma inferioară pubescența este mai pronunțată. Stomatele sunt de tip anomocitic. Țesutul palisadic al mezofilului constă din două rânduri de celule, alungite, aranjate sub epiderma superioară, iar țesutul spongios este alcătuit din celule parenchimale lobate, cu spații între ele. În interiorul mezofilului trec fascicule colateral-închise, cu teci sclerenchimatice. S-a observat țesut mecanic, colenchimatic în zona nervurilor. Există o prezență a celulelor cu druze de oxalat de calciu, de-a lungul nervurii mediane (druzele de oxalat de calciu sunt aranjate în teaca mănunchiului vascular) și în mezofil (Figura 1B).

La soiul '**Tayberry Buckingham**' pubescența este evidentă, cu trihomi unicelulari, rigizi, lungi și ușor curbați, încolăciți și fixați în soclul bazal (Figura 2C, D). Celulele țesutului palisadic sunt alungite, dispuse în două rânduri cu spații intercelulare mici, celulele parenchimului spongios sunt lobate, cu spații intercelulare mari. Celulele epidermice sunt izodiametrice.

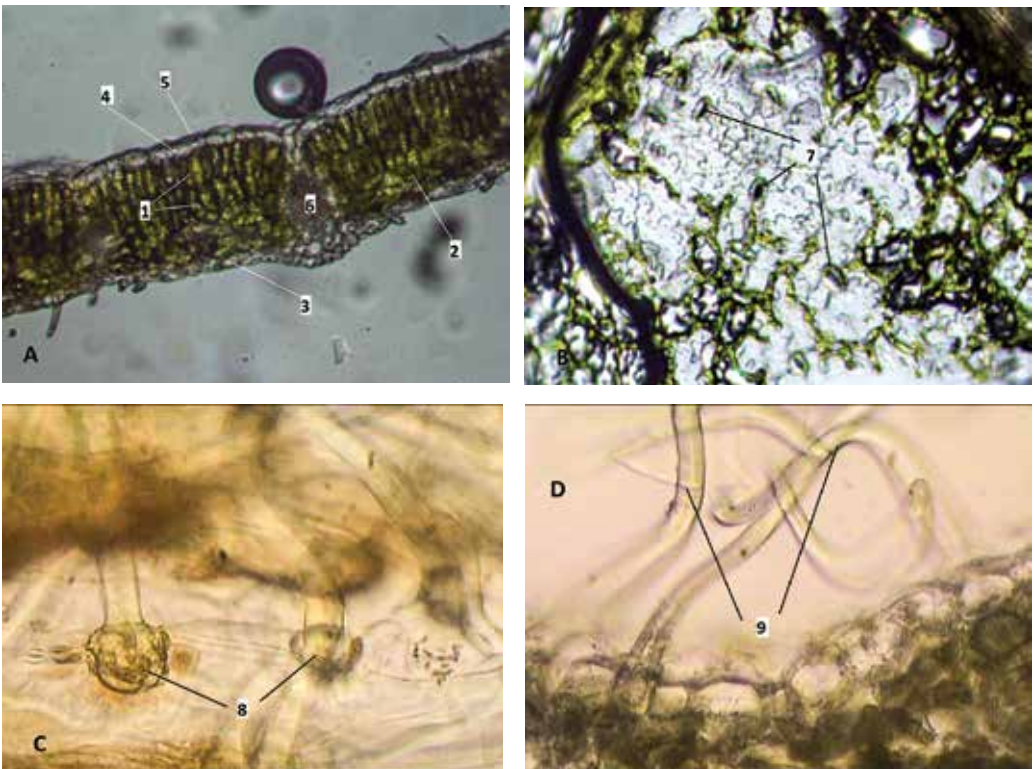


Figura 2. Anatomia frunzei la soiul '**Tayberry Buckingham**':

A (10×) – secțiune transversală a laminei frunzei; B (10×), C, D (40×) – preparat superficial al epidermei inferioare; 1 – țesut palisadic, 2 – țesut spongios, 3 – epiderma inferioară, 4 – epiderma superioară, 5 – cuticulă, 6 – nervură, 7 – stomate, 8 – teaca bazală a trihomilor, 9 – trihomi unicelulari

La soiul '**Lincoln Logan**' anatomia frunzei se caracterizează prin prezența unor trihomi, la fel ca și pentru celelalte soiuri: trihomii sunt solitari, ascuțiți la vârf, lungi și unicelulari, cu o bază rotunjită, care este inclusă într-un soclu multicelular cu conținut brunificat, trihomii sunt relativ mari (Figura 3B, C). Există, de asemenea, druze de oxalat de calciu.

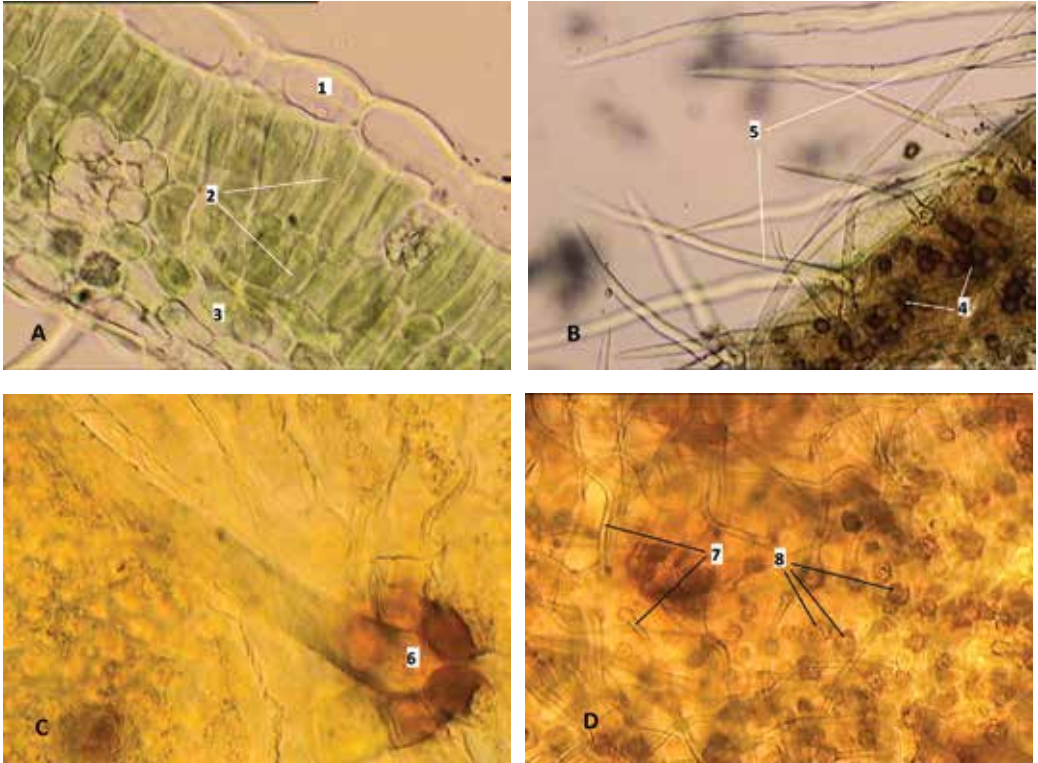


Figura 3. Anatomia frunzei la soiul '**Lincoln Logan**':

A,B (40×) – secțiune transversală a lamei frunzei; C (40×) – preparat superficial al epidermei inferioare; D (10×) – preparat superficial al epidermei inferioare; 1 – epidermă, 2 – țesut palisadic, 3 – țesut spongios, 4 – druze de oxalat de calciu, 5,7 – trihomi, 6 – soclul bazal al trihomului, 8 – stomate

La soiul '**Logan**' druzele de oxalat de calciu sunt aranjate în teaca mănunchiului vascular. Epiderma inferioară a frunzei are o nervațiune pronunțată. Epiderma superioară și epiderma inferioară au celule strâns lipite între ele, care sunt ușor aplatizate. Structura anatomică a frunzei este de tip dorsal-ventral, caracterizată de un țesut spongios cu spații intercelulare mari. În Figura 4B, se vede în mod clar cum cuticula pătrunde între celulele epidermei superioare.

Determinarea rezistenței la secetă prin calculul stomatelor. Deși în literatura botanică rolul densității stomatelor (numărul de stomate pe unitate de suprafață foliară) în determinarea rezistenței plantelor la secetă este apreciat diferit, totuși, unii autori precum Green, N.P.O. și G.W. Stout [5] afirmă că plantele adaptate condițiilor secetoase au, în general, un număr mult mai mic de stomate.

Pe baza acestor date se poate presupune că soiurile de hibrizi, care au un număr mai

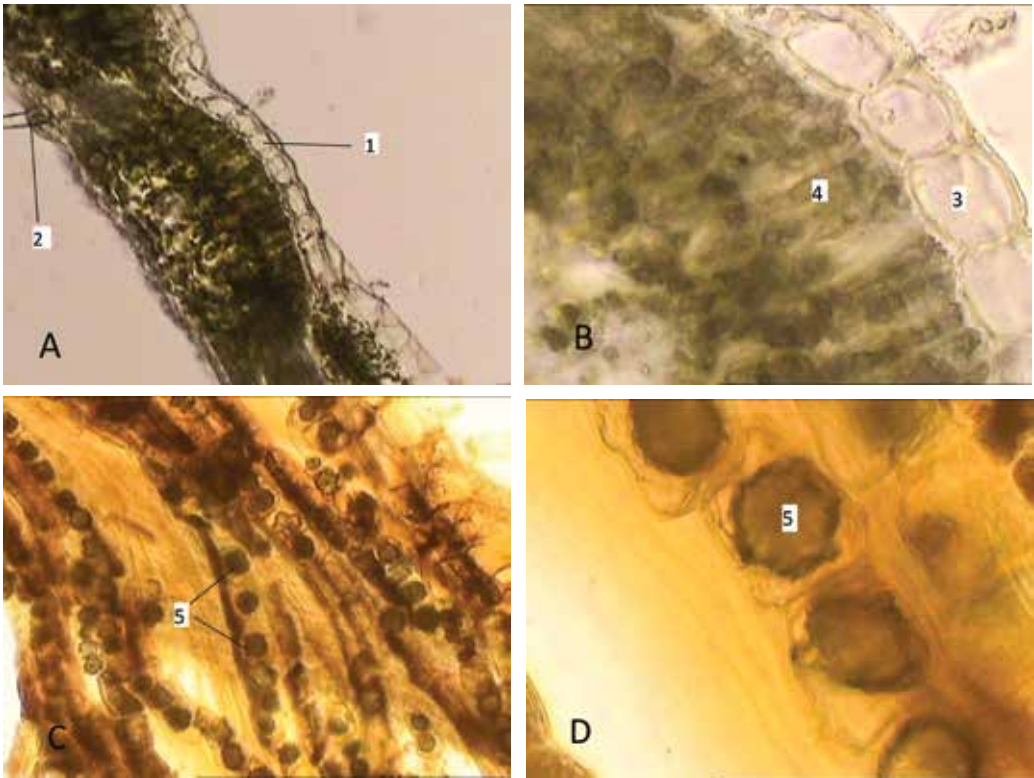


Figura 4. Anatomia frunzei la soiul 'Logan':

A(10×) – secțiune transversală a laminei frunzei; B (40×) – secțiune transversală a laminei frunzei; C (10×) – preparat superficial al epidermei inferioare; D (40×) – preparat superficial al epidermei inferioare; 1,3 – epidermă, 2 – trihom, 4 – țesut palisadic, 5 – druze de oxalat de calciu

mic de stomate pe unitate de suprafață foliară, ar putea fi mai rezistente la secetă. Astfel de soiuri sunt 'Tayberry Medana' și 'Lincoln Logan', care, comparativ cu 'Tayberry Buckingham' și 'Logan', au mai puține stomate pe unitate de suprafață foliară (Tabelul 1).

Tabelul 1. Caracteristicile biometrice ale epidermei frunzei hibrizilor (*Rubus loganobaccus* L. H. Bailey)

Soiul de mur rosu	Suprafața frunzelor (cm ²)	Numărul de stomate per mm ²	Numărul de stomate per frunză (x 10 ⁶)	Lungimea stomatelor (μm)	Lățimea stomatelor (μm)	Lungimea osteolei stomatei (μm)	Distanța dintre stomate (μm)
'Tayberry Medana'	34.5	461.15	1.590	25.17	13.12	14.12	35.1
'Tayberry Buckingham'	24.7	530.40	1.310	24.51	16.50	15.42	33.17

'Logan'	39.6	612.15	2.424	23.85	12.01	13.25	30.15
'Lincoln Logan'	80.3	489.72	3.932	24.25	15.54	14.25	34.55

Densitatea medie a stomatelor soiurilor de hibrizi luate în studiu este de 523,35 stomate per mm² și variază de la 461,2 stomate per mm² ('Tayberry Medana') la 612,2 stomate per mm² ('Logan'). Lungimea medie a stomatelor este de 24,4 μm și variază de la 23,8 μm ('Logan') la 27,2 μm ('Tayberry Medana').

Grosimea elementelor histologice ale frunzelor. La lumină, aparatul fotosintetic se ajustează [17-19]. S-a constatat că umbrirea frunzelor unor specii de plante, de exemplu a viței-de-vie, duce la perturbarea structurii lor anatomice normale și la perturbarea structurii plastidelor.

Accesul limitat al radiației solare la frunze duce la o creștere reprimată a celulelor țesutului palisadic, a țesutului spongios și a celulelor epidermei frunzelor.

S. I. Shiraishi a stabilit că grosimea frunzei, materia uscată pe unitate de suprafață a frunzelor, procentul de materie uscată și densitatea stomatelor pe unitate de suprafață a frunzelor unor soiuri de viță- de-vie, cultivate pe o lumină de 25 klx, sunt mai mari decât acele specii și varietăți, atunci când sunt cultivate la o intensitate a luminii de numai 10 klx [12]. El a observat că aceste caractere de frunze depind de soi, dar nu este o tendință clară.

Având în vedere faptul că plantele din teren deschis sunt situate pe un teritoriu care nu este pe deplin expus la lumina soarelui, din tabelele 2 și 3 se poate observa tendința clară a grosimii frunzei de a avea o valoare mai mică pentru aceste plante.

Tabelul 2. Grosimea elementelor histologice ale frunzelor plantelor tinere din seră

Soiul de mur rosu	Cuticula (μm)	Epiderma superioară (μm)	Țesutul palisadic (μm)	Țesutul spongios (μm)	Epiderma inferioară (μm)	Grosimea totală a frunzei (μm)
'Tayberry Medana'	3.1	30.4	138.8	69.1	30.5	271.9
'Tayberry Buckingham'	3.1	22.5	175.3	81.2	25.3	307.4
'Logan'	3.6	28.2	165.3	83.6	13.8	294.5
'Lincoln Logan'	3.2	18.9	130.7	60.5	10.1	223.4

Tabelul 3. Grosimea elementelor histologice ale frunzelor plantelor din câmp deschis

Soiul de mur rosu	Cuticula (μm)	Epiderma superioară (μm)	Țesutul palisadic (μm)	Țesutul spongios (μm)	Epiderma inferioară (μm)	Grosimea totală a frunzei (μm)
'Tayberry Medana'	3.8	19.3	110.9	90.5	12.3	236.8
'Tayberry Buckingham'	3.3	18.8	156.1	78.4	12.4	269.0
'Logan'	3.9	27.1	138.2	69.5	15.1	253.8
'Lincoln Logan'	3.5	18.3	110.6	55.7	8.3	196.4

Este cunoscut faptul că grosimea epidermei determină protecția mezofilului [3,7,11,15] și valoarea crescută a corelației dintre grosimea epidermelor superioare și inferioare pentru genul *Rubus* este o măsură a adaptabilității la condiții nefavorabile, în special rezistență la secetă, frig și radiație, care au fost foarte pronunțate în ultimele două decenii [2,8].

În același timp, grosimea epidermei celor 4 soiuri este congruentă pentru a rezista la insolare, la ploaie, la frig și la secetă. O diferență mai mare a grosimii epidermei între plantele din sere și plantele de sol deschis a fost observată pentru soiurile 'Tayberry Medana' și 'Tayberry Buckingham', grosimea epidermei plantelor din sere pentru 'Tayberry Medana' este de 30,4 μm , grosimea epidermei plantelor din sol deschis este de 19,3 μm . Respectiv, la 'Tayberry Buckingham', grosimea epidermei pentru plantele din seră este de 22,5 μm și grosimea epidermei pentru plantele din teren deschis este de 18,8 μm .

Pentru soiurile de mur roșu luate în studiu, este specific ca epiderma superioară să fie mai groasă decât cea inferioară.

CONCLUZII

Caracteristicile anatomice ale soiurilor de mur roșu pot oferi un sprijin complex și concludent pentru elaborarea strategiilor de gestionare a plantațiilor arbuștilor fructiferi în Republica Moldova.

Soiul de mur roșu 'Tayberry Medana' are un grad ridicat de rezistență la secetă. Grad mediu de rezistență la secetă au 'Tayberry Buckingham' și 'Lincoln Logan', iar soiul 'Logan' are un grad mai redus de toleranță la secetă, în condițiile Republicii Moldova.

Cele mai promițătoare pentru selecție sunt soiurile de mur roșu 'Tayberry Buckingham', 'Tayberry Medana' și 'Lincoln Logan', în condițiile Republicii Moldova, pe de altă parte, soiul 'Logan' (soi cu spini viguroși), este deci mai puțin promițător pentru selecționeri.

Studiul anatomic comparativ al frunzelor soiurilor de mur roșu, cultivate în sol deschis și în seră (gradul de pubescență, gradul de dezvoltare a epidermei și a derivațiilor acesteia, epiderma superioară și inferioară, nivelul de dezvoltare și distribuție a druzelor de oxalat de calciu) a demonstrat adaptabilitatea plantelor la condiții nefavorabile.

BIBLIOGRAFIE

1. Calalb T. *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot: (structura, biotehnologia, biochimia fructelor), Chișinău, Digital Hardware SRL, 2010, 148 p.
2. Calalb T., Oroian S., Samirhitan M. *The structures Indicators in Definition of the Chokeberry fruit resistance to environment factors during storage*. Modern phytomorphology, 2nd International Scientific Conference on Plant Morphology, Lviv, Vol. 4, 2013, p. 185-188.
3. Codreanu V. *Anatomia comparată a viței-de-vie*, 2006, Combinatul Poligraf, Chișinău, 252 p.
4. De Souza V. R., Pereira P. A., da Silva T. L., de Oliveira Lima, Pio L. C., Queiroz R. F. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. *Food Chem.* 156, 2014, p. 362-368.
5. Green N. P. O., Stout G. W., Taylor D. J. *Biological Science*, Vol. 1, Organisms, Energy and Environment, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press (1990).

6. Halvorsen B. L., Holte K., Myhrstad M. C., Barikmo I., Hvattum E., Remberg S. F., Wold A. B., Haffner K., Baugerød H., Andersen L. F., *et al.* A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *J. Nutr.* 132, 2002, 461-471.
7. Kaplan A., Hasanglu A., Ince I. *Morphological, anatomical and palynological properties of some turkish Veronica species* (Scrophulariaceae), IN: International Journal of Botany, vol. 3 (1), 2007, p. 23-32.
8. Lozinschii M., Ciorchina N. *Înființarea Colecției de Mur în Grădina Botanică. Conservarea diversității plantelor in situ și ex situ.* Ediția a IX-a, Iași, 2016, p. 46-47.
9. Namiesnik J., Vearasilp K., Nemirovski A., Leontowicz H., Leontowicz M., Pasko P., Martinez-Ayala A. L., González-Aguilar G. A., Suhaj M., Gorinstein S. *In vitro* studies on the relationship between the antioxidant activities of some berry extracts and their binding properties to serum albumin. *Appl. Biochem. Biotechnol.* 172, 2014, p. 2849-2865.
10. Nistoreanu A., Calalb T. *Analiza farmacognostică a produselor vegetale medicinale.* Elan poligraf, Chișinău, 2016, 335 p.
11. Onica E. *Comparative anatomy of the petioles of different genomic Cydonia × Malus hybrids.* Modern phytomorphology, 2nd International Scientific Conference on Plant Morphology, Lviv, Vol. 4, 2013, p. 209-212.
12. Shiraiishi S.I., Hsiung T.C., Shiraischi M. Preliminary survey on stomatal density and length of grapevine. - Jour. of the Faculty of Agriculture Kyushu University 41, 1996, p. 11-15.
13. Slatnar A., Jakopic J., Stampar F., Veberic R., Jamnik P. The effect of bioactive compounds on *in vitro* and *in vivo* antioxidant activity of different berry juices. *Plus one* 2012, p. 7-10.
14. Toma C., Rugină R., *Anatomia plantelor medicinale.* Atlas. Ed. Academiei române, București, 1998, 320 p.
15. Tomlic-Wyremblewska A., Zielinski J., Curica M. *Morphology and anatomy of blackberry pyrenes (Rubus L., Rosaceae) Elementary studies of the European representatives of the genus Rubus L.* In: Flora vol. 205, 2010, p. 370-375.
16. Балан В., Сава П., Калалб Т. и др. Культура ягодных кустарников и земляники. Проект «Повышение производительности и доступа на рынок производителей ягод Центральной и Северной зон Молдовы» (AMIB), Общественная Орг. «Centrul de consultanță în afaceri» ONG. Кишинэу: Б. и., 2017, (Tipogr. «Bons Offices»), 454 с.
17. Гаугаш М. В., Тома С. И., Жакотэ А. Т. Фотосинтетическая деятельность винограда при различных уровнях минерального питания и нагрузки. - Физиол.-биохим. механизмы регуляции адаптив. реакций растений и агрофитоценозов. Кишинев, 1984.
18. Дорохов Б. Л., Тома С. И. Краткие итоги изучения физиологии, биохимии и биофизики виноградного растения в Молдавской ССР. - Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, № 6, 1984, с. 3-6.
19. Тома С. И., Лисник С. С. Регулирование адаптивных реакций растений макро- и микроэлементами. Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, №2, 1988, с. 10-14.
20. <https://patents.google.com/patent/USPP4424?q=tayberry> (Retrieved on 13 dec. 2018)
21. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/accessiondetail.aspx?id=1448323> (Retrieved on 13 dec. 2018)
22. USDA, ARS, National Genetic Resources Program. 2006. Germplasm Resources Information Network – (GRIN) [Online Database], National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Md. URL: <http://www.ars-grin.gov2/cgi-bin/npgs/html/genus.pl718638> (23 Jan. 2006). (Retrieved on 13 dec. 2018)

ANOMALIILE MICROSPOROGENEZEI LA NUC (*JUGLANS REGIA L.*)

Maria PÎNTEA

*Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare,
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: Au fost efectuate cercetări embriologice privind 37 de soiuri și selecții de perspectivă moldovenești și introduse din alte țări. S-a evidențiat că dezvoltarea florilor masculine poate fi afectată de temperaturile extremale înalte sau joase. Pe parcursul microsporogenezei s-au depistat anomalii, mai sensibile fiind genotipurile protandre cu înflorire extra-timpurie. În baza utilizării metodologiilor citoembriologice, inclusiv histochimice, au fost testate localizarea și dinamica conținutului enzimelor, polizaharidelor, proteinelor și a acizilor nucleici (ARN și ADN) de pe parcursul derulării microsporogenezei anormale în timpul creșterii pomilor de nuc în condiții pedoclimatice necorespunzătoare din cadrul Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: nucul, dihogamia, microsporogeneza, dezvoltare anomală, polen, Republica Moldova.

WALNUT (*JUGLANS REGIA L.*) ANOMALOUS MICROSPOROGENESIS

Maria PÎNTEA

*Research Institute for Horticulture and Alimentary Technologies,
Chisinau, Republic of Moldova*

Abstract: There are effectuated embriological researches regarding 37 moldavian and introduced from different countries dichogamous (protandrous, protoginous, simultaneously) varieties of of walnut (*Juglans regia L.*) and perspective selections. There are revealed that development of male could be affected by extremal high and low temperatures. During microsporogenesis there were revealed that anomalous phenomenon is noticed within very early flowering protandrous genotypes. On the basis of utilisation of cytoembryological, including hystochemical methodology were tested dynamic of contents and localisation of enzymes, polysaccharides, proteins and nucleic acids (RNA and DNA) during microsporogenesis, growing in different non adequate pedoclimatical conditions within Republic of Moldova

Key words: walnut, dichogamy, microsporogenesis, anomalous development, pollen, Republic of Moldova.

INTRODUCERE

Fructificarea sustenabilă a nucului în plantațiile industriale depinde atât de particularitățile biologice ale sistemului reproductiv la nivel de genotip, cât și de manifestarea factorilor climatici, ca parte principală a resurselor agricole și pedologice ale sectorului de plantare concret. Una din problemele de bază privind polenizarea și legarea eficientă a fructelor (nucilor) depinde de cantitatea și calitatea polenului soiului polenizator [1, 2, 5, 6]. În această lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor particularităților morfologice și histochimice ale manifestării anomaliilor de pe parcursul microsporogenezei în condițiile Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Materialul biologic a fost colectat de la 37 de soiuri și selecții de nuc locale și introduse, cu diferită perioadă de înflorire (de exemplu: 'Franquette', 'Fernor', 'Chandler', 'Fergean', 'Pieral'), inclusiv protandre, protogine și homogame. În calitate de fixatori, s-au utilizat amestecurile 'Carnoy', 'Navașin', 'Modilevskii', 'Newcomer'. Blocurile de material parafinat s-au secționat la grosimea 8-18 mk, în funcție de faza de dezvoltare a florilor masculine. Preparatele destinate investigațiilor morfologice au fost colorate cu hematoxilină, conform metodei Heidengain, precum și cu fuxină bazică, după Modilevskii. Cito- și histochimic au fost determinate localizarea și intensitatea manifestării reacțiilor acizilor nucleici (în sumar și separat acidul dezoxiribonucleic), a proteinelor sumare și bazice separat, a polizaharidelor insolubile, lipidelor, conform metodelor aprobate și descrise pentru plantele angiosperme [1, 4, 5]. Studiul microscopic a fost efectuat cu ajutorul microscopului DN-816 (MEOPTA).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După cum ne demonstrează investigațiile efectuate, dezvoltarea gameților reproductivi masculini ai nucului are loc aproximativ pe parcursul unui an calendaristic. Reieșind din acest considerent, este incontestabil faptul că anumite structuri ar putea fi afectate de condițiile nefavorabile ale mediului ambiant. Astfel, observațiile efectuate pe parcursul mai multor ani au permis stabilirea faptului că temperaturile extreme ridicate sau scăzute pot provoca anomalii pe parcursul apariției arhesporului în lunile august, septembrie, octombrie.

În anii când în lunile august-octombrie se mențin timp îndelungat temperaturi ridicate, și anume, mai sus de 25-28°C, la soiurile cu înflorire protandă timpurie 'Ivașenco 4/7', 'Costiujenski' are loc hipertrofia nucleilor și nucleolilor a 1-5 celule arhesporiale din lojile sacilor polinici, a anterelor din zona exterioară a florilor masculine în inflorescențe. Citoplazma acestor celule este foarte densă, intens colorată la colorarea cu hematoxilină (Figura 1). Aceste grupuri de celule se deosebesc printr-o intensificare bruscă a reacțiilor acizilor nucleici, proteinelor sumare și, în special, a proteinelor bazice. Activitatea fosfatazei acide se estimează la 4 puncte. În aceste zone de celule afectate, perioada de repaus trece fără schimbări susceptibile de ordin morfologic și citochimic. Astfel, dacă în continuare în lunile ianuarie – februarie au loc scăderi bruște de temperatură (în limitele -20°C ÷ -25°C) în celulele arhesporiale afectate din toamnă, se produce o necroză totală. În cazul derulării unui regim optimal termic, în cursul diviziunii meiotice, sunt observate anomalii îndeosebi la etapele: metafază, telofază, anafază. Este important de accentuat faptul că stratul tapetal în aceste cazuri este supus unor dereglări de dezvoltare considerabile, deseori el lipsește complet. Formarea stratului de caloză este complet dereglată, ea fiind reprezentată de un perete iregular, neuniform dezvoltat.

Mai frecvent, sunt depistate anomalii provocate de temperaturile joase (-10°C ÷ -15°C), dacă ele au loc în perioada meiotică. Meioza, de regulă, are loc la sfârșitul lunii martie – prima jumătate a lunii aprilie. În cazul provocațiilor termale joase, în anterele întregi din partea exterioară a amenturilor soiurilor și formelor protandre ('Costiujenski',

I-29, I-30, M 101, P 1, P 7), precum și ale celor protogine Is-67, microsporogeneza se derulează cu un ritm rapid. În citoplazma celulelor mamă microsporale (CMM) apar vacuole mari, care împing nucleul puțin hipertrofiat spre țesutul tapetal. În masa de CMM se stabilește o polaritate evidentă a acestui fenomen (Figura 1, 2).

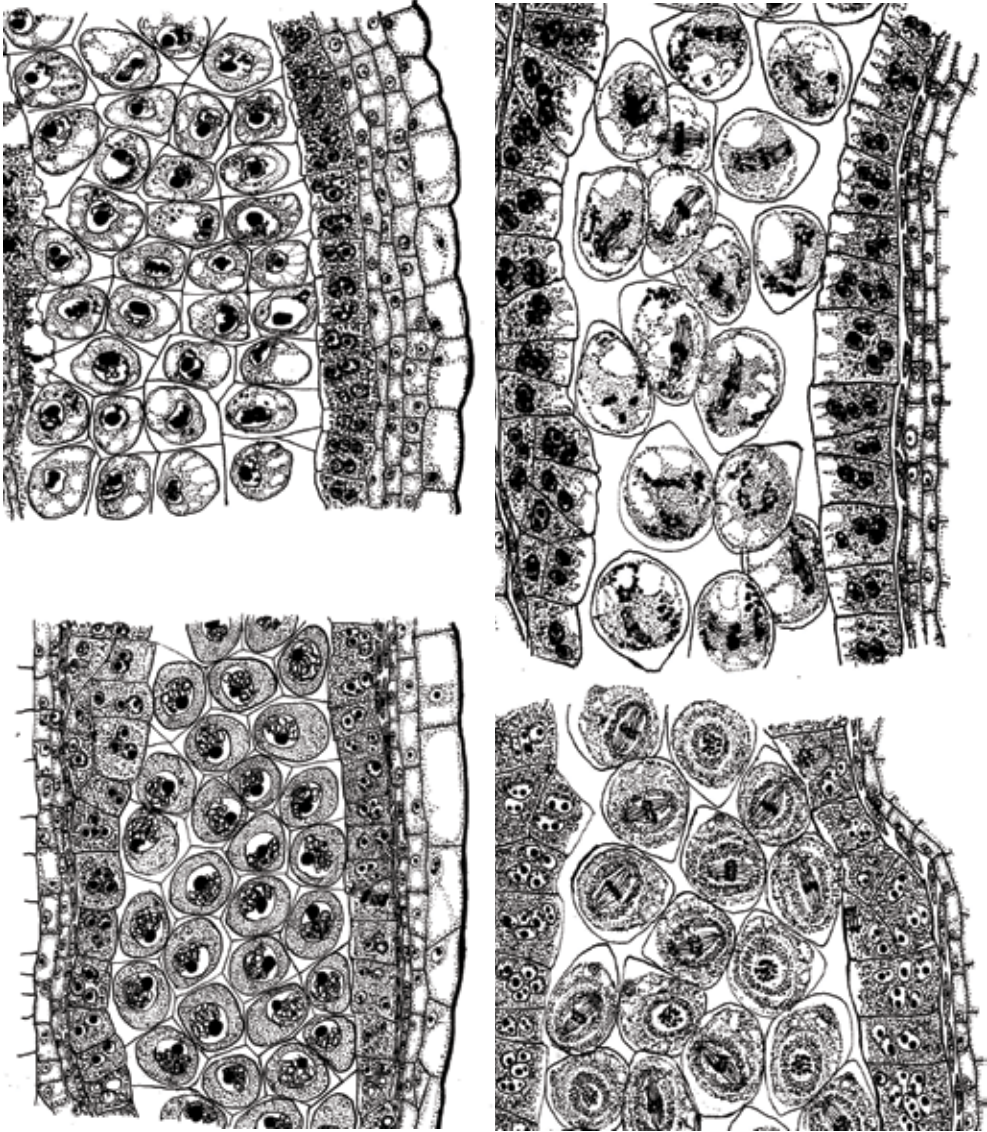


Figura 1. Dezvoltare normală (partea de jos) și anomală (partea de sus). Dereglările dezvoltării celulelor- mamă macrosporale și a tapetului: începutul degenerării celulelor- mamă microsporale și al stratului tapetal de celule

Este evident, de asemenea, și caracterul secretor al acestor structuri. În continuare, membrana nucleului se încrețește. Paralel are loc hipertrofia și dezagregarea nucleolului în părți, ce-și păstrează conexiunea între ele (Figura 3). Cu toate acestea, diviziunea meiotică se produce în acea parte a CMM, care a rămas cât de cât netransformată. Astfel,

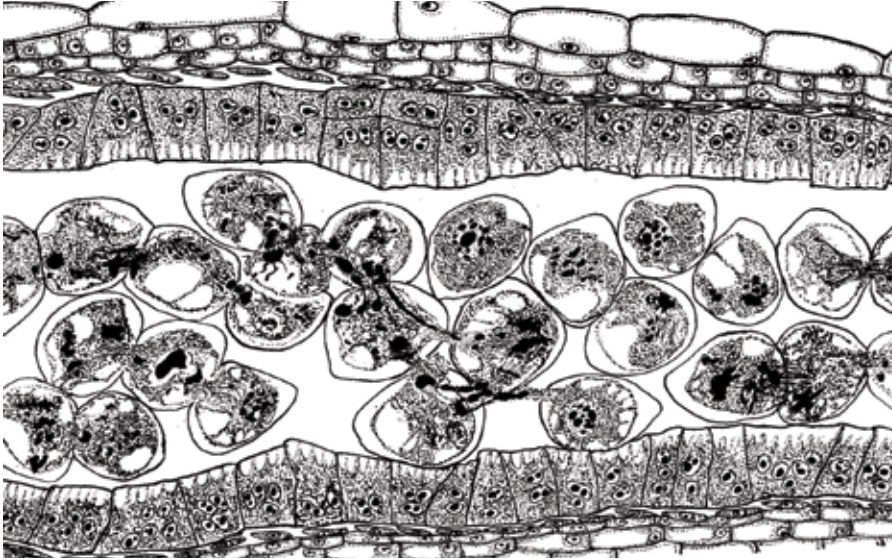


Figura 2. Anafaza a II-a a diviziunii meiotice în celulele- mamă microsporale (CMM) afectate de procesele de degenerare

meioza este însoțită de diferite tipuri de anomalii: restituții și deplasarea accelerată a cromozomilor, formarea asincronică a cromatidelor surori etc. Sectoarele de celule tapetale rămase suferă, de asemenea, transformări cu caracter anormalic (Figurile 1, 2).

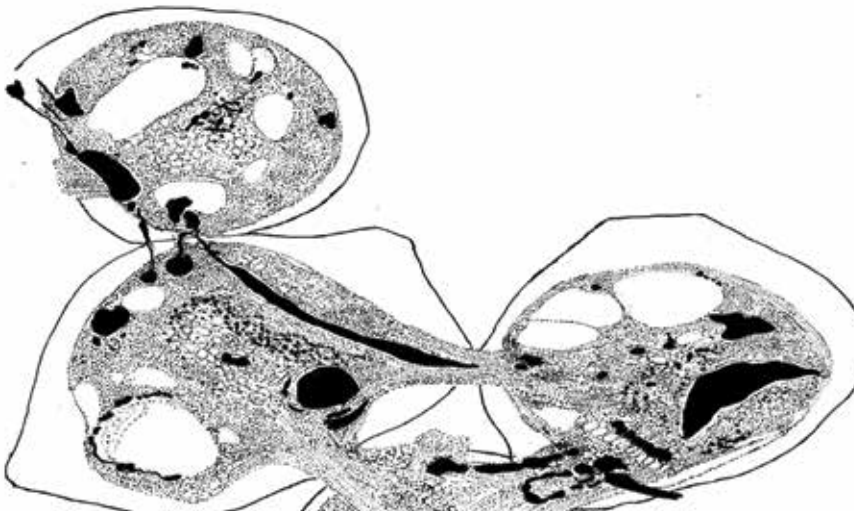


Figura 3. Aspect schematic general al citomixiei în procesul microsporogenezei la nuc (Ob.90^x)

Citomixia în procesul microsporogenezei la forma protandă T-39, soiul protandru 'Pieral'. Se observă vacuolizarea intensivă a celulelor tapetale în vecinătatea microsporocitelor. Ob.45^x.

Astfel, conținutul citoplazmatic se granulează puternic, are loc vacuolizarea polarizantă din vecinătatea CMM. Este confirmată astfel ipoteza cercetătorilor Clement C., Audran I. C. (citată după Pîntea M., 2004), conform cărora activitatea tapetului este programată pentru parcurgerea anumitor etape în decursul dezvoltării sistemului reproductiv sexual masculin.

Printre anomalii este foarte frecvent fenomenul tipic al citomixiei și picnozei, care se exprimă prin trecerea fragmentelor de diferite mărimi de nucleu și nucleoli, a cromozomilor incomplet formați dintr-o celulă în alta (Figurile 1-3). Schimbări adecvate au loc și în țesutul tapetal. Este interesant de notat faptul că printre sectoarele caracterizate cu o mulțime de anomalii, în cazuri extraordinare, pot fi întâlnite mici porțiuni tisulare, ce păstrează o dezvoltare normală. Este necesar de semnalat faptul că vacuolizarea celulelor tapetale în vecinătatea CMM ia proporții mari. Citoplazma și nucleul sunt deplasate spre stratul parietal (Figura 3). Intensitatea reacțiilor AN, a proteinelor sumare și a polizaharidelor insolubile este relativ joasă (Tabelul 1). Reacția de depistare a amidonului este nulă, iar a lipidelor deosebit de slabă. Este semnificativ faptul că în procesul de degenerare a tapetului are loc delimitarea unor porțiuni de citoplasmă în formă de fascicule și dispariția membranelor celulare. În aceste fascicule se depistează scurgerea de nucleoli și cromatină nucleară, iar la suprafața lor se depistează granule de polizaharide insolubile.

În cazurile în care în porțiuni aparte ale anterei are totuși loc procesul meiozei, se formează grăuncioare de polen sterile sau cu dereglări morfofiziologice elocvente. O dezvoltare parțial aberantă a microsporogenezei se întâlnește, de asemenea, și la o parte din inflorescențele masculine, și la florile hermafrodite, ce se formează la înflorirea secundară.

Cu toate că anomaliile descrise mai sus se întâlnesc la unele soiuri și forme protandre destul de des, în principiu acest fenomen are o importanță primordială, pentru cazurile de plantare incorectă a livezii, în condițiile reliefului fragmentat, respectiv cu influența nefastă a indicatorilor microclimatici asupra prezenței polenului calitativ. Această concluzie se explică prin faptul că nucul produce o cantitate enormă de polen, astfel polenizarea anemofilă este asigurată din plin, chiar și la prezența a doar 3-5% de pomipolenizatori la un hectar de livadă.

În general, sterilitatea masculină, în special sterilitatea citoplazmatică masculină (CSM), este cunoscută și descrisă la mai mult de 140 de specii de plante angiosperme. În ceea ce privește evoluția speciei *Juglans regia* L., fenomenele de sterilitate întâlnite la introducerea în arealul moldovenesc a unor soiuri ale speciilor din familia *Juglandaceae* ar putea juca, în opinia noastră, un rol important pentru experimentări biotehnologice și genetice privind ameliorarea genetică din cadrul speciei *Juglans regia* L., în general [3-5].

Pe parcursul studierii sistemului reproductiv masculin al gamei de soiuri și forme locale din cadrul IȘPHTA și a unor soiuri introduse, cum ar fi, de exemplu, cele protandre 'Fernor', 'Chandler', 'Fergean', s-a evidențiat că, în plan general, nu s-au depistat deosebiri susceptibile între soiurile și formele de nuc studiate cu referință la tipul

Tabelul 1. Caracterizarea citochimică a structurilor principale pe parcursul microsporogenezei anormale (1-5 puncte)

Componentul Structurile studiate	Acizii nucleici	ARN separat	ADN separat	Proteine sumare	Proteine bazice	Polizaharide insolubile
Țesutul sporogen în perioada de iarnă	4,5	4,5	5,0	4,8	4,8	3,0
Arhesporiu	4,8	4,8	4,6	4,7	4,7	4,0
Tapetum	4,7	4,7	4,5	4,6	4,8	3,0
Celulele-mamă microsporale	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0	3,5
Tapetum	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	3,5
diade, tetrade, pentade de microspori	4,3	4,3	4,5	4,6	4,6	3,8
Tapetum	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	3,8
Microspori juvenili izolați	0,0-4,8	0,0-4,8	0,0-5,0	0,0-5,0	0,0-5,0	3,0-4
Tapetum rezidual	4,3	4,3	4,0	4,6	4,6	4,5
Polen anomal format la răspândire	0,0-4,9	0,0-4,5	0,0-5,0	0,0-5,0	0,0-5,0	0,0-4

și perioada de înflorire. Majoritatea etapelor de dezvoltare a structurilor sferei sexuate masculine ale nucului au loc după legități morfologice și histochimice, analogice multor plante angiosperme.

Astfel, cantitatea acizilor nucleici (AN) este strâns legată de procesul de diferențiere a celulelor și țesuturilor anterei (stratul parietal și, mai ales, al tapetului), țesutului sporogen și, în ultimă instanță, a celulei generative. Însuși începutul diferențierii acestor structuri tisulare, la nuc, este strâns legat de acumularea și localizarea determinată a proteinelor, polizaharidelor (excepție face amidonul ca substanță de rezervă), heteroauxinelor și lipidelor. Nivelul intensității metabolismului este manifestat demonstrativ de intensitatea reacțiilor oxido-reductive. La toate etapele formării structurilor sistemului reproductiv masculin, de orice rang, este foarte semnificativ conținutul și localizarea acidului ascorbic.

Analiza datelor obținute evidențiază cu o mare certitudine specificul dezvoltării anterei nucului în întregime. Astfel, unele țesuturi se formează în baza resorbției substanțelor, care se eliberează prin distrucția altor țesuturi. Acest moment specific de dezvoltare este descris de N. V. Ținger [6], care propune noțiunea de “nivel de viață” ca factor determinant al caracterului dezvoltării structurilor seminței și, în definitiv, soarta lor. Țesuturile sau celulele, conform elaborărilor teoretice ale lui N. V. Ținger, pot în unele cazuri să dispună de un nivel metabolic (“de viață”) înalt, fără a manifesta o activitate fiziologică înaltă sau un schimb de substanțe înalt. Drept exemplu al unei asemenea situații biologice este propus embrionul seminței mature, capabil de a germina foarte repede, care posedă un potențial al nivelului de viață destul de ridicat, adică tot ce este necesar pentru o derulare energetică a proceselor vitale. Până la apariția condițiilor favorabile pentru germinare, activitatea fiziologică și schimbul de substanțe în embrion sunt reduse la minimum. În alte cazuri, dimpotrivă, celulele și țesuturile în care schimbul

de substanțe este destul de înalt, posedă un nivel de viață slab. După părerea noastră, din cauza dereglărilor funcționale, are loc dezvoltarea anormală a microsporogenezei. Metabolismul țesuturilor are în acest caz un caracter unilateral-hidrolitic.

Astfel, se poate considera că pe parcursul dezvoltării anterei se observă foarte clar schimbarea nivelelor de viață legate, pe de o parte, de acumularea substanțelor și energiei, pe de alta – de dezvoltarea anumitor țesuturi. În așa fel, antera, în perioada de repaus, posedă un nivel de viață destul de înalt, care primăvara, în condiții favorabile, se realizează sub forma unei creșteri și dezvoltări intensive. În acest caz sunt foarte elocvent manifestate straturile de celule parietal și tapetal. În continuare, un nivel înalt de “viață” este propriul țesut sporogen, în timp ce în tapet și în partea de bază a peretelui anterei, de rând cu activitatea extrem de înaltă, se observă și fenomene distructive, ceea ce asigură activitatea trofică în perioada meiozei. Mai departe “nivelul de viață” devine înalt în grăunciorul de polen, iar țesutul sporogen propriu-zis dispăre. Micșorarea de mai departe a “nivelului de viață”, de rând cu activizarea fiziologică a grăuncioarelor de polen, permit formarea tubului polinic, care asigură pătrunderea gameților masculini în sacul embrionar, nivelul înalt de “viață” al lor asigură fecundația dublă.

CONCLUZII

1. Anomaliile din perioada microsporogenezei sunt provocate, de regulă, de condițiile nefavorabile, de temperaturile extremale joase din perioada de începere a microsporogenezei.

2. În cadrul dihogamiei sunt afectate, de regulă, genotipurile protandre, care se caracterizează prin cea mai timpurie perioadă de înflorire. Astfel, este indispensabil de a selecta locul de amplasare a plantării livezii cu soiul de bază protandru, unde nu persistă condiții de scădere a temperaturilor în lunile martie-aprilie mai jos de 15 grade sub zero.

BIBLIOGRAFIE

1. Jensen W., 1965 - *Botaniceskaia ghistohimia*. Per. s angl. Moskva, Nauka, 377 s.
2. Leaver, 1992. Cytoplasmic male sterility in higher plants. // *Reproductive biology and plant breeding*, Spinger-Verlag. - 1992. -P. 87-100.
3. Mascarenhas, 1992; Gametophytic gene expression. // *Reproductive biology and plant breeding*, Springer-Verlag.- P. 69-76.
4. Pîntea M. A., 2004 - *Nucul. Biologia reproductivă*. Chișinău, 364 p.
5. Rădulescu-Mitroiu N., 1976 - *Embriologie vegetală*, București, 299 p.
6. Țînger N. V. 1958. *Semia, ego razvitie i fiziologhiceskie svoistv*, Moskva, 585 s.

FUNGICIDAL AND GROWTH-STIMULATING EFFECT OF *RHEUM RHAPONTICUM* L ROOTS AND LEAVES PLANT EXTRACTS IN THE SOYBEAN SEEDS PRESOWING TREATMENT

Alla GLADCAIA, Tudor NASTAS

Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection,

Chisinau, Republic of Moldova

E-mail: asm_igfpp@yahoo.com

Summary: The aim of our research was the determination of the fungicidal and growth-stimulating effect of *Rheum rhaponticum* roots and leaves extracts in the soybean seeds presowing treatment. The methods of cultivation and research of *R. rhaponticum* plant materials presented in this work was carried out at the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection (2019). The subject of our study the bioactive substances of *R. rhaponticum* L. roots and leaves of manual collection were used. As an object of research were used phytopathogens of cereals, the genus *Neocosmospora* micromycetes, which are capable to cause damage to all vegetative organs and contaminating the grain with mycotoxins during the growing season and storage. It was found that the number of seedlings root nodules in the standard is 3,5 times less than in the control, while in variant V3 (0,5 % L + 1,5 % R) is 36,4 % more than in control. *R. rhaponticum* L. roots extract in natural background stimulated the germination of soybean seeds by 59,5 % in comparison with the control. It was determined that the biological effectiveness of composition V3 in the control of *Neocosmospora solani* (Mart.) L. Lombard & Crous phytopathogens of soybean seeds was 85,4 %, which exceeds the effectiveness of its constituent extracts individually and the standard in conditions of infected background. It was proved that the combination of root extracts and rhubarb leaves combines stimulating and fungicidal (biological effectiveness 85,4 %) properties for soybean seeds.

Key words: *Rheum rhaponticum*, *Neocosmospora solani* (Mart.) L. Lombard & Crous., stimulating effect, soybean seeds.

EVALUAREA PROPRIETĂȚILOR FUNGICIDE ȘI STIMULATOARE A EXTRACTELOR VEGETALE DIN RĂDĂCINILE ȘI FRUNZELE *RHEUM RHAPONTICUM* L DUPĂ TRATAREA SEMINȚELOR DE SOIA

Alla GLADCAIA, Tudor NASTAS

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor,

Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Scopul investigațiilor noastre au fost de a evalua proprietățile fungicide și stimulative a extractelor vegetale din rădăcinile și frunzele de *Rheum rhaponticum* la tratarea semințelor de soia înainte de încorporarea lor în sol. Experiențele de multiplicare, creștere, și studiere a materialului vegetal din *R. rhaponticum*, expuse în lucrarea dată, au fost efectuate pe câmpurile experimentale a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor pe parcursul anilor 2012-2019. Obiectul investigațiilor a fost substanțele biologic active extrase din rădăcinile și frunzele de *R. rhaponticum*, colectate în mod manual. De asemenea, și organismele fitopatogene a culturilor cerealiere, micromicetele genului *Neocosmospora*, care provoacă atacul tuturor organelor vegetale și contaminarea boabelor cu microtoxine pe perioada de vegetație și depozitare. A fost demonstrat, că numărul tubercul rădăcină în varianta etalon era de 3,5 ori mai mic decât în varianta martor. Totodată, în varianta V3 (0,5% L+1,5% R) au fost cu 36,4% mai multe, decât în varianta

martor. Compoziția (V3) în condiții de câmp a influențat asupra stimulării germinării semințelor de soia cu 59,5% în comparație cu varianta martor. S-a constatat, că eficacitatea biologică a compoziției V3 în combaterea organismelor fitopatogene de *Neocosmospora solani* (Mart.) L. Lombard & Crous la semințele de soia a constituit 85,4%, cea ce e superior față de eficacitatea a fiecărui extract în parte și față de etalon, în condițiile de câmp. A fost demonstrat, că combinarea extractelor din rădăcinile și frunzele de *R. raphanistrum*, înclud în sine proprietăți stimulative și fungicide (eficacitatea biologică 85,4%) la tratarea semințelor de soia.

Cuvinte-cheie: *Rheum raphanistrum*, *Neocosmospora solani* (Mart.) L. Lombard & Crous, fungicide stimulative, semințe de soia.

INTRODUCTION

Phenolic compounds are valuable chemotaxonomic markers of the entire *Polygonaceae* family, and the synthesis of these various low molecular weight substances is a characteristic feature of their metabolism [1, 2]. These anthracene derivatives are able to induce systemic resistance by generating of reactive oxygen species, lignification of cell walls, the accumulation of PR-proteins, primarily chitinase and glucanase, as well as proteins, proteinase inhibitors, etc. This mechanism is activated mainly when protecting against biotrophic pathogens [3]. According to the classic of allelopathy the ability of some higher plants to resist fungal pathogens depends on the presence of emodin in their tissues. Emodin is a prophylactic toxin because it is constantly present in the plant and can directly affect the resistance of plants to diseases caused by microbial pathogens [4]. Activation of lignins in the cell walls and an increase in the activity and transcription of peroxidase, according to a scientist from the US Academy of Sciences, Bishop (2000) occurs when signs of infection appear during plants stress. The author indicates that peroxidase activity is widely associated with the polymerization of phenolic compounds, the precipitation of lignin (part of the rhubarb root extract), and the crosslinking of phenols with cell wall proteins. Lignin is part of the rhubarb root extract [5].

As a result of research (HPLC method) by A. Kostikova (2015) the features of flavonoid accumulation in the rhubarb leaf blades ethanol extracts, flavonol quercetin and its glycoside - rutin (6 %), were found [6]. Non-hormonal growth regulator - quercetin plays an important role in the regulation of dormancy and the induction of seed germination. It is part of the J3 inhibitor complex [7]. Being a component of a single plant antioxidant system, quercetin serves as a substrate of peroxidase and is oxidized by the enzyme in individual and joint oxidation reactions. However, the mechanism of this interaction is not well understood. At the same time, it was proved that the treatment of seeds with organic acids (in particular, oxalic), stably stimulates germination rates, due to their growth-promoting activity [8-10]. It is also known that the leaves of the genus *Rheum* plants accumulate about 3% of organic acids, of which oxalic acid – 1%. The aim of our research was the determination of the fungicidal and growth-stimulating effect of *Rheum raphanistrum* roots and leaves extracts in the soybean seeds presowing treatment.

MATERIALS AND METHODS

The methods of cultivation and research of *R. raphanistrum* plant materials presented in this work was carried out at the Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection (2019). The subject of our study the bioactive substances of *R. raphanistrum* L. roots and

leaves of manual collection were used. As an object of research were used phytopathogens of cereals, the genus *Neocosmospora* micromycetes, which are capable to cause damage to all vegetative organs and contaminating the grain with mycotoxins during the growing season and storage. *Neocosmospora* grain damage causes its weakness, a sharp deterioration in the chemical-technological properties – a decrease in protein, gluten, and reduced flour quality. When using infected seeds for sowing, inhibition of seed germination, root growth and germination occurs. Field germination of seeds is reduced, surviving plants have an affected root system, vegetative and generative organs. Productivity is reduced to 50%.

Based on the presence of biologically active substances in the composition of the root and leaves of *R. rhaponticum* (emodin, quercetin), a scheme for their extraction was developed, consisting of collection, drying and grinding of plant material, mixing with a solvent (ethyl alcohol at a concentration of 70%), extraction into water bath, maceration (5-6 hours), evaporation and preparation of a soluble concentrate. Due to the presence of phenols and ethanol, the concentrate is well preserved.

The experiments were conducted with soybean in a greenhouse following the procedure developed by Hwang et al. (2006). The isolate of *Neocosmospora solani* (Mart.) L. Lombard & Crous was grown on potato dextrose agar plates and cultured for 5 days for inoculating wheat grain. One liter of grain was soaked overnight at room temperature (25° C) and rinsed three times with tap water. The autoclaved grain then was then inoculated with 5 pieces of 1×1 cm plug of the 5-day culture of *N. solani* per bag and cultured for 5 days at room temperature (25° C.). After the seeds were coated, they were left to air dry before planting. To prepare the soil, five hundred milliliters of the dried grains with inoculum were blended for 15 seconds three times and the powder was mixed with sterile sand at 1:1 (v/v) to dilute the inoculum. The sand mix was further used to prepare soil for. The seeds were planted in the pots with infested soil. There were 3 replicates of each treatment which were arranged in a complete randomized block design and placed at 25 to 30° C. in a greenhouse. After 30 days' emergence of each treatment was rated and compared.

The extracts stimulating properties were determined by seed germination, size and number of root nodules of seedlings in vegetation container with natural soil. The extracts fungicidal properties were determined by the level of disease intensity and the biological effectiveness of presowing treatment with rhubarb extracts in the vegetation container with infected soil. The seeds were treated with the indicated formulations for 15 min, in triplicate (20 plants in each repetition). The composition of the varieties of soybean («Nadejda»): control; Royal Flo standard; V 1 – 0,5% L; V 2 - 1% R; V 3 – 0,5% L + 1% R. Experience duration was 30 days. At the end of this period, the plants were removed from the vegetation container together with the root system and an assessment was carried out in accordance with surface damage of the root and stem (%). Based on the obtained data, the biological effectiveness of presowing treatment with rhubarb extracts and the optimal composition and concentration variant [26, 27] were determined.

The intensity, or degree, of plant damage (a qualitative indicator of the disease manifestation) was determined by the area of the plant organs affected surface or by the intensity of the disease manifestation symptoms.

Prevalence is the diseased plants number as a percentage of the total number examined on the site area. The prevalence (P, %) was calculated after counting sick and healthy plants in the sample according to the formula $P = \frac{100n}{N}$, where n – is the diseased plants number in the sample; N – is the total number of plants examined in the sample. The biological effectiveness of the protective measures was evaluated by comparing the plant damage on treated and control plants. The difference in prevalence of the control and treated plants (B, %) is determined by the $B = \frac{100 (P_c - P_e)}{P_c}$ formula, where P_c - is an indicator of the prevalence of the disease at a control plot; P_e - a similar indicator in the experimental plot [28]. Microsoft Office Excel software package was used to build graphic materials. Mathematical processing and reliability assessment of the obtained scientific data was carried out using the ABC Pascal platform.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Investigation of the *R. rhaponticum* root and leaves extracts presowing treatment effect on the germination of soybean (Nadejda) was first carried out in laboratory conditions to determine the optimal concentration. The fungicidal preparation Royal FLO 42 SL was used as etalon, and in the control – seed treatment with water.

The treatment of seeds with a solution of rhubarb root and leaf extracts 0.5% L + 0.5% R stimulated the most stably all indicators of germination (Table 1). It was found that the effect of pre-sowing treatment with rhubarb root extract at a concentration of 1%, rhubarb leaf extract at a concentration of 0.5 %, and the composition of extracts (0,5 % L + 0,5 % R) on the germination and size of seedlings is stimulating for soybean seeds. The most stable stimulation of all germination indicators was the treatment of seeds with a composition of rhubarb root and leaves extracts 0,5 % L + 0,5 % R (Table 1).

A natural infectious background was used to determine the stimulating effect of presowing treatment of soybean with rhubarb extracts. An artificial infectious background was used to study the fungicidal properties of rhubarb extracts. The seeds were treated with the indicated formulations for 15 minutes; the seeds were sown in

Table 1. The effect of the *Rheum rhaponticum* roots (R) and leaves (L) extracts on the germination rate of seeds and the size of the soybean seedlings in the laboratory

Variant	Germination energy, %	Germination, %	Seedling root sizes, sm	Seedling stem sizes, sm
Control	38,3	48,3	1,7	0,4
Etalon	55,0	73,3	2,1	1,3
V1 – 0,5 % L	63,3	80,0	1,6	1,2
V2 – 1 % L	43,3	68,3	1,1	1,2
V3 – 1 % R	61,7	83,3	1,8	2,0
V4 – 3 % R	43,3	78,3	1,8	1,9
V5 – 0,5 % L + 0,5 % R	56,7	90	1,9	2,1
DEM _{0,05}	12,4	13,6	0,6	0,3

vegetation containers in 3 repetitions (20 plants in each repetition). Germination rates were determined. For evaluation of the intensity of damage to plants by root rot, we used a 5-point scale (CIMMYT) [22].

The stimulating properties of the extracts were determined by seed germination, size and number of root nodules of seedlings in natural soil. Seed treatment with a composition of rhubarb leaf and root extracts (V3) increased soybean germination by 46,6 %, and the number of root nodules by 36,4 % compared with the control. Moreover, the number of



Figure 1. General view of options planted on an infectious background after treatment of soybean seeds with rhubarb extracts



Figure 2. Assessment of the intensity of damage to soybean roots by rot on a 5-point scale (1 = 1-9%, 2 = 10-29%, 3 = 30-69%, 4 = 70-89%, 5 = 90-99%)

root nodules in the standard is 71,4 % less than in the control. Presowing treatment with rhubarb root extract (V2) increased soybean germination by 25 %, compared to control. It was found that rhubarb leaf extract at a concentration of 0,5 % increased soybean germination by 48,3 % (Table 2).

The fungicidal properties of the extracts were determined by the level of disease intensity and the number of seeds not germinated in the infected soil. As a result of experiments, it was found that the combination of rhubarb root and leaves extracts has the

Table 2. The effect of presowing treatment of soybean seeds (Nadejda) with *R. rhaponticum* extracts from the root (R) and leaves (L) on the natural seed germination, size and number of root nodules of seedlings in natural background

Variant	Natural background		
	seed germination, %	Seedling stem sizes, sm	number of seedlings root nodules, nod./plant
Control	31,7	41,5	0,7
Etalon	45,0	41,6	0,2
V1- 0,5 % L	80,0	42,3	0,7
V2- 1,5 % R	56,7	42,7	0,8
V3- 0,5 %L+1,5 % R	78,3	45,3	1,1
DEM _{0,05}	15,9	2,2	0,2

maximum fungicidal properties in the suppression of soybean phytopathogens *N. solani*. The biological effectiveness of the composition (85,4%) is higher than the effectiveness of its constituent extracts separately. The biological effectiveness of presowing treatment with rhubarb root extract (V2) was 70,8% (Figure 3).

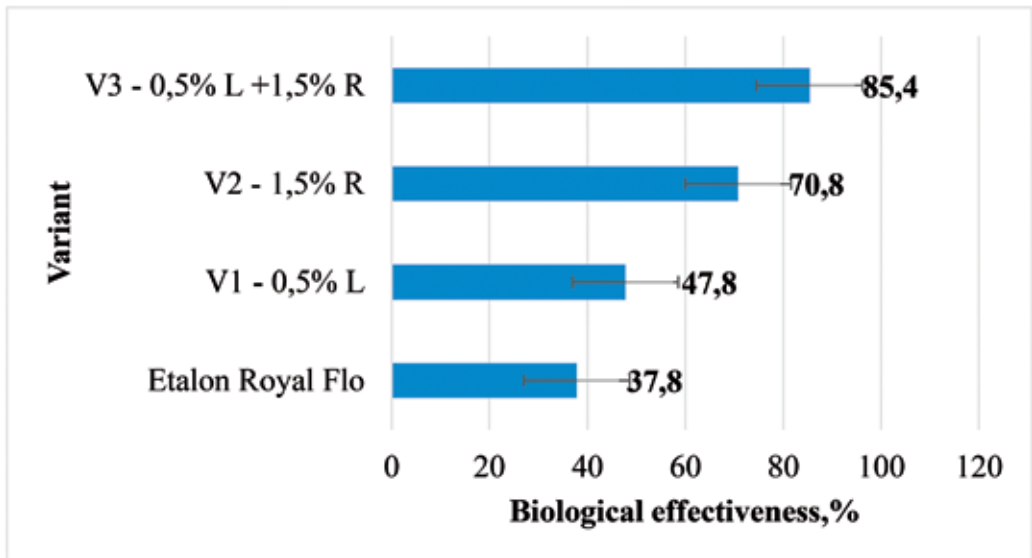


Figure 3. Biological effectiveness of presowing treatment of soybean seeds (Nadejda) with *R. rhaponticum* root (R) and leaves (L) extracts on an artificial infectious (*N. solani*) background (DEM_{0,05} - 17,6)

CONCLUSIONS

1. It was found that the number of seedlings root nodules in the standard is 3,5 times less than in the control, while in variant V3 – 0,5 % L + 1,5 % R is 36,4 % more than in control. Composition (V3) in natural background stimulated the germination of soybean seeds by 59,5 % in comparison with the control.

2. It was determined that the biological effectiveness of composition V3 (0,5 % L + 1,5 % R) in the control *N. solani* phytopathogens of soybean seeds was 85,4 %, which exceeds the effectiveness of its constituent extracts individually and the standard in conditions of infected background.

3. It was proved that the combination of root extracts and rhubarb leaves (0,5% L + 1,5 % R) combines stimulating and fungicidal (biological effectiveness 85,4 %) properties for soybean seeds.

BIBLIOGRAPHY

1. Vysochina G. I. (2002) Phenolic compounds in the taxonomy and phylogeny of the buckwheat family: *Polygonaceae* Juss. Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Novosibirsk: 31. [in Russian] (Высочина Г. И. Фенольные соединения в систематике и филогении семейства гречишных: *Polygonaceae* Juss. Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, 2002, с. 31)
2. Püssa T., Raudsepp P., Kuzina K., Raa A. Polyphenolic composition of roots and petioles of *Rheum rhaponticum* L. *Phytochemical Analysis*, 2009, vol. 20, p. 98-103. ISSN: 09580344
3. Meenakshi Thakur and Baldev Singh Sohal. Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection: A Review. *ISRN Biochemistry*, 2013, Article ID 762412, 10 p.
4. Qing-Xia. et al. Review of Rhubarbs: Chemistry and Pharmacology. In: *Chinese Herbal Medicines*. 2013, vol. 5, nr. 1, pp. 9-32. ISSN 20956975.
5. Bishop, J. G. et al. Rapid evolution in plant chitinases: Molecular targets of selection in plant-pathogen coevolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2000, vol. 9; issue 97, nr. 10, pp. 5322-5327. ISSN 1091-6490.
6. Костикова В. А., Высочина Г. И., Петрук А. А. Особенности накопления флавоноидов в органах надземной части *Rheum compactum*. *Химия растительного сырья*, №4, 2015, Стр. 147-150.
7. Рогожин В. В., Верхотуров В. В. Влияние антиоксидантов (дигоксина, кверцетина и аскорбиновой кислоты) на каталитические свойства пероксидазы хрена. *Биохимия*, 1998, Т. 63, № 6, Стр. 63-68.
8. Патент № 2267924, Способ стимулирования растений. авторы: Верещагин Ф. Л., Кропоткина В. В., Акимова С. С., и др., патентообладатель: ЗАО СХП «Озерское», дата публикации 20.01.2006.
9. Патент № 2201079 Модификатор (стимулятор) для обработки растений и способ его использования. Автор: Правдивцев В.А., патентообладатель: Правдивцев В.А., дата публикации 27.03.2003.
10. Патент РФ № 2355169. Регулятор роста растений. Авторы: Сорочкин И. Н., Спиридонов Ю. Я. и др. патентообладатель: Сорочкин И. Н, дата публикации 20.05.2009.

SPECIILE GENULUI *ANCHUSA* L. (BORAGINACEAE JUSS.) ÎN FLORA BASARABIEI

Elena TOFAN-DOROFEEV, Olga IONIȚA
Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Articolul redă rezultatele cercetărilor floristice ale genului *Anchusa* L. din flora Basarabiei. Ca rezultat al studiului, pentru acest teritoriu au fost identificate 6 specii: *A. gmelinii* Ledeb., *A. ochroleuca* M. Bieb., *A. officinalis* L., *A. procera* Bess., *A. azurea* Mill. și *A. stylosa* M. Bieb. În lucrare sunt prezentate cheia pentru determinarea speciilor, sinonimia, datele corologice și particularitățile ecologice ale taxonilor evidențiați.

Cuvinte-cheie: *Anchusa* L., flora, specie, Basarabia, bioecologie.

THE SPECIES OF GENUS *ANCHUSA* L. (BORAGINACEAE JUSS.) IN THE FLORA OF BESSARABIA

Elena TOFAN-DOROFEEV, Olga IONIȚA
"Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The article contains results of the floristic research of the genus *Anchusa* L. in the flora of Bessarabia. As a result of the study, for this territory, 6 species were identified: *A. gmelinii* Ledeb., *A. ochroleuca* M. Bieb., *A. officinalis* L., *A. procera* Bess., *A. azurea* Mill. and *A. stylosa* M. Bieb. Dichotomic key for species determination, the synonymy, habitat and chorology characters of highlighted species are given.

Key words: *Anchusa* L., flora, species, Bessarabia, bioecology.

INTRODUCERE

Studiile monografice asupra grupelor taxonomice majore de plante, pentru flora regională, furnizează informații prețioase pentru înțelegerea proceselor de origine și evoluție a florei date. Aceste studii oferă o bază științifică pentru menținerea diversității floristice și ne permit a identifica speciile ce necesită o protecție specială. În cadrul pregătirii pentru editarea monografiei „Flora Basarabiei”, au fost efectuate cercetări și asupra genului *Anchusa* L., care include peste 40 de specii, răspândite preponderent în regiunea mediteraneană, parțial în Europa Centrală și de Est, Peninsula Balcanică, Caucaz, vestul Asiei, Africa de Nord și de Sud.

Genul *Anchusa* L. este reprezentat de plante anuale sau perene, scabre sau hispid păroase, rareori moale-aderent-pubescente. Frunze simple, alterne. Flori actinomorfe sau ușor zigomorfe, pentamere, bisexuate, dispuse în cincine bractee sau foliate, formând inflorescențe paniculate. Caliciul cu sepale aproape libere sau concrescute până la jumătatea lungimii lor, eliptice până la lanceolate. Corolă gamopetală, tubular-campanulată. Limb campanulat, 5-lobat. Tubul corolei drept, scurt sau cu mult depășește

lungimea caliciului; gâtul tubului cu 5 fornice verucoase sau ciliate, invaginate sau exserte. Stamine inserate de tubul corolei, cu filamente scurte, filiforme; antere alungit-ovoidale. Stil, de obicei, închis în tubul corolei, rareori exsert. Nucule drepte, reniforme sau oblic-ovate, granulat sau tuberculat-rugoase cu areolă bazală sau subventrală, fixate pe receptaculul convex, conic sau plan.

Speciile genului *Anchusa* sunt constituenți ai învelișului ierbos al fitocenozelor de pajiște și ruderales, vegetând preponderent prin stepe, pante calcaroase, pajiști uscate, poieni și liziere, margini de drumuri, precum și prin locuri ruderalizate. Majoritatea speciilor sunt melifere, fiind chiar cultivate în acest scop, iar unele (*A. officinalis*, *A. azurea*) sunt plante medicinale, folosite pe larg în scopuri terapeutice.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru efectuarea cercetărilor complexe asupra speciilor genului *Anchusa*, ne-au servit colecțiile de plante herborizate din Herbarele Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciobotaru” și cel al Universității de Stat din Moldova, precum și colectările proprii, efectuate în decursul anilor 2015-2020. Identificarea taxonilor și precizarea poziției taxonomice, efectuarea descrierilor morfologice, analiza corologică și bioecologică s-au realizat conform metodei clasice comparativ-morfologice, cu ajutorul determinatoarelor și literaturii floristice regionale de bază [2, 4, 6, 9-13]. Nomenclatura și consecutivitatea aranjării taxonilor în cadrul genului este expusă conform lucrărilor floristice de specialitate [9, 16].

Imaginile digitale sunt efectuate de către autori, iar unele au fost preluate de pe www.plantarium.ru.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prelucrarea critică a genului *Anchusa*, care include examinarea profundă a lucrărilor de domeniu, analiza critică a exsicatelelor păstrate în herbare, precum și prelucrarea materialelor herborizate ca urmare a expedițiilor din ultimii ani, ne-au permis să evidențiem diversitatea acestui gen pentru teritoriul Basarabiei. În această lucrare prezentăm cheia de determinare a speciilor, sinonimia, morfologia, datele corologice și particularitățile bioecologice ale taxonilor evidențiați.

Genus *ANCHUSA* L. – *MIRUȚĂ*

Carolus Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 133; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 64

Determinarea speciilor

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1a. Petale albicioase, gălbui sau roze | 2. <i>A. ochroleuca</i> |
| 1b. Petale albastre sau violete | 2. |
| 2a. Sepale libere sau aproape libere | 3. |
| 2b. Sepale concrescute cel puțin până la jumătatea lungimii lor | 4. |
| 3a. Tubul corolei de cca 2 ori depășește lungimea caliciului. Stil de 2-3 ori mai lung decât caliciul; fornice scurt-papiloase | 6. <i>A. stylosa</i>. |
| 3b. Tubul corolei egal sau puțin depășește lungimea caliciului. Stil neexsert; fornice lung-papiloase, albe | 5. <i>A. azurea</i>. |

- 4a. Caliciu cu dinți obtuți, rotunjiți. Tubul corolei mai lung decât caliciul 1. *A. gmelinii*.
- 4b. Caliciu cu dinți ascuțiți. Tubul corolei de lungimea caliciului sau mai scurt 5.
- 5a. Flori pedunculat. Sepalele concrescute cca $\frac{1}{2}$ din lungimea lor. Laciniile caliciului mai lungi decât tubul corolei. Stil exsert din caliciu..... 3. *A. officinalis*.
- 5b. Flori sesile. Sepalele concrescute cca $\frac{2}{3}$ din lungimea lor. Laciniile caliciului egale sau mai scurte decât tubul corolei. Stil neexsert din caliciu 4. *A. procera*.

1. *A. gmelinii* Ledeb. 1820, Beitr. Naturk. (Dorpat), 1: 62; id. 1847, Fl. Ross. 3: 118; Попов, 1953, Фл. СССР, 19: 302; Chater, 1972, Fl. Europ. 3: 107; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 147; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 436; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 272; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 199; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 634. – *M. Gmelin* (Figura 1).



Figura 1. *A. gmelinii* Ledeb.

Plante perene, rareori bienale, cu tulpină erectă, de 40-80 cm înălțime, virgată, simplă sau ramificată în jumătatea superioară, cu peri scurți, alipiți, sau glabrescentă. Frunze simple, întregi, alterne, liniare sau liniar-lanceolate, de 5-15 cm lungime și 0,5-0,8 cm lățime; cele bazale îngustate în petiol, cele caulinare sesile, verzi, glabre, doar marginal și pe nervuri cu peri scurți, aspri, curbați. Inflorescență îngust-paniculată, cincine la începutul înfloririi scurte, compacte, mai târziu îndreptate, laxe. Flori scurt-pedicelate sau subsesile. Caliciul îngust-campanulat, verde, divizat până la jumătatea tubului în lacinii obtuze sau obtuziuscule, acoperite cu peri dispersi, scurți, setoși. Corolă gamopetală, albastră-azurie, tubul corolei evident mai lung decât caliciul, cu 5 fornice verucoase, ușor exserte. Limb de 7-10 mm în diametru, cu lobii ovoidali. Nucule oblic-ovoidale, mărunț-verucoase, de cca 4 mm lungime, fixate pe un receptacul plan.

Specie ce vegetează pe pante stepizate, calcaroase, arenicole, poieni și liziere. Crește solitar sau în grupuri mici, câte 2-3 exemplare. Înfloarește în iunie-iulie. Se înmulțește prin semințe. Arealul speciei include Europa Centrală și de Est, Asia Mică.

În flora Basarabiei colectări ale speciei sunt foarte puține. În Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut), sunt păstrate exsicate ale speciei din doar 6 puncte de creștere: s. Colibași, r-nul Cahul, anul colectării 1951 (malul râului Prut); s. Rădeni, r-nul Ungheni, a. 1954 (margine de drum); s. Cogîlniceni, r-nul Rezina, a. 1950 (pantă stepizată); din împrejurimile or. Otaci, a. 1976 (pantă calcaroasă); s. Doibani, r-nul Dubăsari (UATSN), Rezervația Științifică "Iagorlâc", a. 1989 (liziera pădurii). Colectări recente nu sunt, fapt ce confirmă raritatea speciei pentru teritoriul Basarabiei [1], dar și pentru teritoriile adiacente [15], *A. gmelinii* fiind inclusă și în Cartea Roșie a României [3]. Arealul restrâns, distrugerea habitatelor specifice, populațiile sărace, dar și propagarea insuficientă, sunt considerați factori limitativi ce cauzează diminuarea efectivului speciei.

2. *A. ochroleuca* M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 1: 125; Ledeb. 1847, Fl. Ross. 3: 119; Попов, 1953, Фл. СССР, 19: 303; Chater, 1972, Fl. Europ. 3: 107; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 147; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 634. – *A. pseudo ochroleuca* Schost. 1941, Уч. зап. Харк. держ. унив. 22: 199; Попов, 1953, l. c.: 304; Доброчаева, 1981, l. c.: 147; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 436; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 272; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 197. – *M. gălbioară* (Figura 2).



Figura 2. *A. ochroleuca* M. Bieb

Plante perene, rareori bienale, cu sistem radicular pivotant. Tulpină de 40-80 cm înălțime, erectă sau ascendentă, simplă sau ramificată, glabrescentă sau acoperită cu peri scurți, rigizi, patuli. Frunze simple, întregi, alterne, acute, adaxial scurt pubescente, abaxial glabrescente, doar de-a lungul nervurii scurt setoase; cele bazale lat-lanceolate, de 5-10 cm lungime și 0,5-2

cm lățime, îngust atenuate în pețiol aripat, cele caulinare sesile, liniar-lanceolate, până la liniare, de 4-8 cm lungime și 0,5-1 cm lățime. Inflorescențe – cime scorpioide, foliate, la început compacte, mai târziu laxe, dispuse în perechi. Flori actinomorfe, pentamere, bisexuate, subsesile, bracteate. Caliciul 5-partit, cu lacinii obtuze, cu marginea lat-membranoasă, de 6-9 mm lungime, abaxial alb-păroase. Corolă gamopetală, tubular-campănată, tubul corolei subegal cu lungimea caliciului, cu 5 fornice verucoase, ușor exserte; limb de 1-1,5 cm în diametru, cu lobii obovați, galben-pal sau roz. Androceu din 5 stamine, concrescute cu tubul corolei. Gineceu bicarpelar, superior. Nucule oblic-ovoidale, mărunt-verucoase, de cca 3 mm lungime.

Vegetează pe pante stepizate, pietrofite, râpi, tufărișuri, de-a lungul drumurilor și câmpurilor. Crește solitar sau în grupuri, câte 2-3 exemplare. Înflorește în mai-septembrie. Fructele se coc începând cu luna iulie. Se înmulțește prin semințe. Element al învelișului ierbos în fitocenozele forestiere și de stepă. Specie frecvent întâlnită în flora Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Est, Peninsula Balcanică.

3. *A. officinalis* L. 1753, Sp. Pl.: 139; Попов, 1953, Фл. СССР, 19: 304; Chater, 1972, Fl. Europ. 3: 107; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 148; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 436; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 272; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 199; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 635. – *M. medicinală* (Figura 3).

Plante bienale sau perene, cu sistem radicular pivotant. Tulpină de 20-70 cm înălțime, erectă, brăzdată, puternic ramificată de la bază, cu ramuri decumbente, foliată, scabă. Frunze simple, alterne, lat-lanceolate sau lanceolate, acute, cu margini, de obi-

cei, ondulate, de 5-12 cm lungime și cca 1 cm lățime, cu peri setacei conformi. Frunzele inferioare atenuate în pețiol, cele caulinare mijlocii, precum și cele superioare sesile, uneori amplexicaule. Inflorescență paniculată, din cime densiflore, la fructificare laxe. Flori pedicelate, bracteate, pentamere, actinomorfe, bisexuate. Caliciul la înflorire de 5-7 mm, adânc partit, cu lacinii eliptice, acute, până la obtuziuscule, cu peri setiformi. Corolă albastră sau violacee, gamopetală, infundibuliformă; tubul de lungimea caliciului, cu 5 fornice verucoase, ușor exserte; limb cu lobi ovoidali. Stamine – 5, conerescute cu tubul corolei. Stil ușor exsert din caliciu. Nucule oblic-ovoidale, gri-închis, mărunț-verucoase, de cca 4 mm lungime.



Figura 3. *A. officinalis* L.

Vegetează prin poieni, liziere, rariști, tufărișuri, pe pante ierboase însorite, prin pajiști, stâncării, pe marginea drumurilor, locuri ruderalizate. Crește, de regulă, în grupuri. Înfloreste în iunie-septembrie. Se înmulțește prin semințe. Constituentă a învelișului ierbos al fitocenozelor de pajiște și ruderală, posedă proprietăți terapeutice, specie meliferă. Frecvent întâlnită pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Sud-Est, regiunea mediteraneană, Peninsula Balcanică.

4. *A. procera* Bess., 1822, Enum. Pl. Volhyn.: 8; Попов, 1953, Фл. СССР, 19: 305; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 148; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 436; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 272; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 199. – *A. officinalis* subsp. *procera* (Bess.) Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 635. – *M. zveltă* (Figura 4).

Plantă perenă sau bienală, cu sistem radicular pivotant. Tulpină de 80-160 cm înălțime, erectă sau ascendentă, ramificată de la bază, descendent foliată, cu peri simpli, rigizi. Frunze simple, alterne, alungit-lanceolate, de 5-10 cm lungime și cca 1 cm lățime, întregi sau rar-dentate, acute, verzi-surii, rigid dens-păroase, cele bazale îngustate în pețiol scurt, cele caulinare sesi-



Figura 4. *A. procera* Bess.

le, semiamplexicaule. Inflorescențe – cime scorpioide, dens-foliolate, atât la înflorire, cât și la fructificare, dispuse în perechi. Flori actinomorfe, pentamere, bisexuate, subsesile. Bractee lat-triunghiulare, unilateral-decurente, ciliate. Caliciul gamosepal, divizat până la jumătatea lungimii sale, abaxial pubescent, pe nervuri cu sete rigide. Corolă gamopetală, tubular-campanulată, albastră-azurie. Androceu din 5 stamine concrescute cu tubul corolei. Gineceu bicarpelar, superior. Stil la fructificare mai scurt decât caliciul. Nuculă oblic-ovoidală, mărunț-verucoasă, de cca 4 mm lungime.

Vegetează pe pante ierboase deschise, prin pajiști, stâncării, prin poieni și liziere, rariști, tufărișuri, margini de drumuri. Crește solitar sau în grupuri, câte 3-5 exemplare. Înfloreste în iunie-iulie. Se înmulțește prin semințe. Intră în componența fitocenozelor ierboase, dominate de graminee. Specie sporadică pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde regiunea mediteraneană, Peninsula Balcanică, Europa Centrală și de Sud-Est.

5. *A. azurea* Mill. 1768, Gard. Dict., ed. 8: 9; Барбарич, 1950, Визн. росл. УРСР: 357; Chater, 1972, Fl. Europ. 3: 108; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 634. – *A. italica* Retz. 1779, Observ. Bot. 1: 12; Попов, 1953, Фл. СССР, 19: 306; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 149; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 436; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 273; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 199. – *M. azurie* (Figura 5).

Plantă perenă sau bienală, cu sistem radicular multicapitat. Tulpini erecte de 40-100 cm înălțime, puternic paniculat ramificate de la bază, rareori simplă. Întreaga plantă acoperită cu sete albe, aspre, patente de 2-3 mm lungime, așezate pe pustule. Frunze alungit-lanceolate până la lanceolate, cele bazale de 10-30 cm lungime și 5-6 cm lățime, ca și cele inferioare și mijlocii atenuate în pețiol, cele superioare sesile, toate acute și hispide. Cincine în panicule, rar foliate, pauciflore, devenind curând erecte și laxe. Flori pe pediceli îngroșați, la fructificare acrescenți până la 1-1,5 cm lungime. Caliciul divizat până la bază în lacinii liniare sau liniar-lanceolate, acuminate, la fructificare de cca 1,5-1,8 cm lungime. Corolă violacee, ulterior azurie, gamopetală, infundibuliformă; tubul corolei egal sau puțin depășește lungimea caliciului; fornice lung-papiloase, albe, exserte din tubul corolei; limb de 1-1,5 cm în diametru cu lobi ovoidali. Stilul, după căderea corolei, exsert din caliciu. Nucule brune, de 0,5-0,8 cm lungime, oblong-trimuchiate, granulat reticulate, fixate pe receptaculul plan.

Vegetează pe pante pietroase cu vegetație de stepă, marginea drumurilor, prin poieni și



Figura 5. *A. azurea* Mill.

tufărușuri. Crește solitar sau în grupuri mici. Înflorește pe tot parcursul verii. Se înmulțește prin semințe. Constituentă a învelișului ierbos al fitocenozelor de pajiște. Specie meliferă. Sporadică pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde regiunea mediteraneană, Peninsula Balcanică, Europa de Sud-Est, Crimeea, Caucaz, Asia Mică.

6. *A. stylosa* M. Bieb. 1808, Fl. Taur-Cauc. 1: 128; Попов, 1953, Фл. СССР, 19: 309; Chater, 1972, Fl. Europ. 3: 108; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 149; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 436; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 273; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova : 199; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 634. – *M. macrostilă* (Figura 6).

Plantă anuală, de 10-40 cm înălțime, cu tulpină erectă, dispers setoasă, ramificată în jumătatea superioară. Frunze simple, alterne, lanceolate, până la eliptic-lanceolate, ondulat-denticulate, rareori întregi, dispers setoase, cele bazale cu vârf obtuz, atenuate în pețiol aripat, cele inferioare și mijlocii alungit-lanceolate, subsesile, până la sesile, cuneate, acute, de 2-5 cm lungime și 0,5-1,5 cm lățime. Cincine la început compacte, mai târziu laxe, bracteate, dispuse în perechi. Flori pedicelate, pediceli setoși, la fructificare de 0,5-1 cm lungime. Caliciul divizat până în apropierea bazei în lacinii liniar-lanceolate, obtuziuscule, acoperite cu peri mici, dispersi. Corola violacee, gamopetală, infundibuliformă; tubul corolei de cca 2 ori depășește lungimea caliciului; fornice exserte, ovoidale, scurt-papiloase de 1,5 mm. Stil evident exsert din tubul corolei, de 2-3 ori mai lung decât caliciul. Limb de 0,7-1 cm în diametru, cu lobii ovoidali. Nucule gri, de 0,3 cm lungime, oblice, ovoidale și oblic rostrate, areolat-tuberculaturgoase.

Habitatul speciei reprezintă pante pietroase, nisipoase, uscate, cu soluri sărace, uneori ruderalizate. Crește solitar sau în grupuri mici. Înflorește în mai-iunie. Specie meliferă. Arealul speciei include Europa Centrală și de Sud-Est, regiunea mediteraneană, Peninsula Balcanică, Asia Mică.

A. stylosa M. Bieb. este indicată, pentru teritoriul Basarabiei, de către T. Gheideman [11-13] și A. Negru [6], posibil în baza exsicatelelor existente în Herbarul GBN(I). Însă, ca rezultat al prelucrării critice a materialului herborizat, păstrat în colecția GBN(I), speciemenle de herbar determinate drept *A. stylosa* M. Bieb. nu corespund descrierii speciei și toate cele cinci exsicate au fost redeterminate ca *Lycopsis orientalis* L. Prin urmare, prezența speciei *A. stylosa* în flora Basarabiei necesită a fi confirmată prin cercetări floristice suplimentare de teren. *Anchusa stylosa* M. Bieb. este rară și pentru Europa Centrală și de Sud-Est [5, 8, 15], fiind inclusă în Cartea Roșie a României, cu statutul de Vulnerabilă (VU) [3], precum și în Cartea Roșie a Bulgariei, cu statutul de critic periclitată (CR) [7].



Figura 6. *A. stylosa* M. Bieb.

CONCLUZII

Ca rezultat al investigațiilor floristice, taxonomice și corologice ale genului *Anchusa* L., pentru flora teritoriului cercetat, au fost evidențiate 6 specii: *A. gmelinii* Ledeb., *A. ochroleuca* M. Bieb., *A. officinalis* L., *A. procera* Bess., *A. azurea* Mill. și *A. stylosa* M. Bieb. Conform datelor acumulate până în prezent, specia *A. gmelinii* Ledeb. este una rară pentru Basarabia, nefiind atestată și colectată în ultimele decenii, iar *A. stylosa* M. Bieb. este doar indicată în literatura de specialitate și necesită a fi confirmată cu specimene de herbar. Atât *A. gmelinii* Ledeb., cât și *A. stylosa* M. Bieb., sunt specii rare pentru flora regională, cu populații sărace și habitate specifice reduse, ceea ce impune anumite măsuri de conservare, atât la nivel local, cât și regional.

Toate speciile genului *Anchusa* L. sunt constituenți valoroși ai ecosistemelor stepice, iar unele rămân a fi obiect de cercetare științifică aprofundată, mai ales în ceea ce privește studiul populațiilor în ecosistemele naturale.

Cercetările au fost realizate cu suportul ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și a macromicrobiotei din Republica Moldova”, cifrul 20.80009.7007.22 (contract nr. 71/PS/2020).

BIBLIOGRAFIE

1. Cantemir V. Rare and endangered species of the Boraginaceae Juss. family in the flora of the Republic of Moldova. In: Journal of Botany. Chisinau, 2017, vol. IX, nr. 2 (15), p. 36-41.
2. Chater A.O. Genus *Anchusa* L. In: Tutin T. G. et al. Flora Europaea. Cambridge University Press, 1972, vol. 3, p. 106-109.
3. Dihoru Gh., Negrean G. Cartea Roșie a României. Editura Academiei Române, București, 2009, 630 p.
4. Gușuleac M. Genul *Anchusa* L. În: Flora Republicii Populare Române. 1960, vol. VII, p. 290-311.
5. Kricsfalusy V., Budnikov G. Threatened vascular plants in the Ukrainian Carpathians: current status, distribution and conservation. – *Thaiszia – J. Bot.* 17: 11-32. – ISSN 1210-0420.
6. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul, 2007, 391 p.
7. Peev D. et al. (Eds) Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Volume 1. Plants and Fungi. 2015, p. 184.
8. Teofilovski Aco *Anchusa stylosa* subsp. *spruneri* (Boraginaceae) and *Dipsacus pilosus* (Dipsacaceae) - new in the flora of North Macedonia. – *Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, 2019, Vol. 22, p. 7-12. ISSN: 2545-4587
9. Доброчаева Д. Род *Anchusa* L. В: Флора европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1981, т. 5, с. 145-150.
10. Доброчаева Д. Род *Anchusa* L. В: Определитель высших растений Украины. Киев: Фитосоциоцентр, 1999, 2-е изд., с. 272-273.
11. Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. Москва-Ленинград: Изд. Академии Наук СССР, 1954, 466 с.
12. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1975, 2-е изд., 575 с.
13. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Штиинца, 1986, 3-е изд., 637 с.
14. Коровина О. Методические указания к систематике растений. Ленинград, изд. «ВИР», 1986, 210 с.
15. *** <http://www.gbif.org/> (vizitat 23. 07. 20)
16. *** <http://www.theplantslist.org/> (vizitat 26. 06. 20)

SYNOPSIS ON GENUS *ACHILLEA* L. (ASTERACEAE DUMORT.) IN THE FLORA OF DNIESTER-PRUT RIVER REGION

Tatiana IZVERSCAIA, Veaceslav GHENDOV, Nina CIOCĂRLAN, Cristian BARANCEAN
“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The article brings the list of one of the difficult in species diagnosing genus of Asteraceae Dumort. family – yarrow (*Achillea* L.), which embodies 13 species in the Dniester-Prut region. The dichotomic key for genus *Achillea*, as well as brief ecological habitat characters and original pictures for each species are given.

Key words: flora, Asteraceae, *Achillea*, distribution, biology, ecology.

CONSPECTUL GENULUI *ACHILLEA* L. (ASTERACEAE DUMORT.) ÎN FLORA INTERFLUVIULUI NISTRU-PRUT

Tatiana IZVERSCAIA, Veaceslav GHENDOV, Nina CIOCĂRLAN, Cristian BARANCEAN
Grădina Botanică Națională (Institut) “Al. Ciubotaru”,
Chisinau, Republica Moldova

Rezumat: Articolul prezintă conspectul unuia dintre cele mai dificile genuri din familia Asteraceae Dumort. – coada șoricelului (*Achillea* L.), care cuprinde 13 specii din flora interfluviului Nistru-Prut. Sunt prezentate cheia dicotomică pentru genul *Achillea*, precum și caracterele ecologice și staționale, imagini originale pentru fiecare specie. Sunt indicate particularitățile corologice în regiune pentru 3 specii rare.

Cuvinte-cheie: flora, Asteraceae, *Achillea*, corologie, biologie, ecologie.

INTRODUCTION

The genus *Achillea* L. includes species of perennial herbaceous and undershrub plants, distributed throughout almost the entire Holarctic, but especially are numerous in the countries of the Eastern Mediterranean and Southwest Asia.

The nomenclature description of the genus was first given by C. Linné [9]. Since that time, the number of known *Achillea* species has continuously increased with each new work on the flora or systematics of plants, and the structure of the genus has become more complicated and refined. There is currently no single point of view on the system of the genus *Achillea*; systematics disagree in assessing the volume of a genus, its sectional division, and the establishment of phylogenetic relationships in sections, some of which are possibly heterogeneous, and some are phylogenetically independent [19].

The main difficulty in classifying species of the genus *Achillea* is the high polymorphism of many species and their weak distinction according to most diagnostic characters. In addition, most *Achillea* are capable of hybridization. The development of the correct system and the refinement of the *Achillea* nomenclature are necessary for an accurate assessment of the place this genus occupies in the modern flora of Northern

Eurasia. This is necessary when solving problems aimed at preserving the biodiversity of our region. The genus *Achillea*, widespread in Europe and beyond, is represented by many taxa that are found in almost all steppe biotopes. At such a scale of its spread, *Achillea* affects the sphere of agriculture, since it inhabits meadows and pastures, but a rich spectrum of chemical bioactive substances contained in plants of this genus is a promising material for the pharmaceutical industry [15].

MATERIALS AND METHODS

During our investigation concerning genus *Achillea* L. for the flora of Dniester-Prut region we performed all necessary research on field and laboratory examination. Firstly, we reviewed all published information on the presence of species in the territory, and consulted specimen materials in different scientific herbaria (Herbarium of the National Botanical Garden (Institute) of Republic of Moldova and Herbarium of the State University of Moldova).

When processing the data on the genus representatives, a morpho-geographical method was used, which allows to consider the morphological variability of plants taking into account the geographical and ecological conditions of growth.

The taxonomy of *Achillea* species followed by the recent taxonomical literature [21]. The names of taxon authors are accepted in the standard form «The International Plant Names Index» (<http://ipni.org>).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Achillea L. is one of the most difficult genera, diagnosewise in the Asteraceae family, which comprises about 150 species, widespread in Europe, North Africa, West and Central Asia and North America [20]. Of these, 52 species are given for the territory of Europe [11], including 17 species for the flora of Eastern Europe, as well as their numerous hybrids [20]. In the flora of Dniester-Prut river region it embodies 13 species.

Genus *ACHILLEA* L.

Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 896; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 382

Perennial herbs, usually rhizomatous. Leaves entire to 3-pinnatisect, alternate. Synflorescences cymose, flat-topped panicles. Capitula usually small, pedunculate, radiate. Involucre oblong, ovoid, or hemispheric. Phyllaries (involucral bracts) in 2 or 3 rows, the outer somewhat shorter than the inner, with a scarious margin. Receptacle flat to convex, conical; scales present. Marginal florets in 1 row, female, fertile, ligulate, the ligules more or less 3-dentate, patent or rarely short and wide. Disk florets hermaphrodite, 5-lobed, white, yellow or pink; corolla tubular. Achenes compressed, oblong or obovate; pappus absent [11].

L e c t o t y p u s: *A. millefolium* L.

Key to species of *Achillea*

1a. Marginal floret ligules yellow. Leaves pinnatisected, elongate-elliptic, linear or

- linear-lanceolate 2.
- 1b.** Marginal floret ligules white, pink or lilac marginal flowers. Leaves mono-, bi- or tri-pinnatisected, broad-lanceolate or elliptical 3.
- 2a.** Rachis with uneven segments, the primary large and intermediate ones (teeth) in the upper part – smaller 1. *A. coarctata*.
- 2b.** Rachis with equal segments 2. *A. leptophylla*.
- 3a.** Herbaceous plants with woody base. All stems equal, long. Leaves pinnatisected. Inflorescence flat to convex 13. *A. ochroleuca*.
- 3b.** Herbaceous plants. Stems unequal, the sterile ones short, arranged in the basal rosette. Leaves 2- or 3-pinnatisected. Inflorescence convex to conical 4.
- 4a.** Leaf segments unequal: the primary ones large and intermediate smaller (sometimes in the form of teeth) 5.
- 4b.** Leaf segments equal 7.
- 5a.** Leaf rachis 0.4-0.6 mm wide 6.
- 5b.** Leaf rachis 2-5 mm wide 3. *A. distans*.
- 6a.** Marginal floret ligules white. Plant densely covered with long appressed hairs. Leaf segments linear, spaced by 2-6 mm on the leaf rachis 11. *A. nobilis*.
- 6b.** Marginal floret ligules yellow. Plant scarce covered with short hairs. Leaf segments lanceolate, spaced by 3-9 mm on the leaf rachis 12. *A. neilreichii*.
- 7a.** Median stem leaves pinnatisected, with a rachis 1-4 mm wide 8.
- 7b.** Median stem leaves bi- or tri-pinnatisected, with a rachis 0.3-1.3 mm wide 9.
- 8a.** Plant densely covered with short hairs. Leaves pinnatisected. Marginal floret ligules pink or lilac, rarely white. Coastal species 4. *A. euxina*.
- 8b.** Plant scarce covered with long soft hairs. Leaves pennate-sected, only the lower ones 2- or 3- pinnatisected. Marginal floret ligules white, rarely pink 5. *A. inundata*.
- 9a.** Phyllaries without brown margin 10.
- 9b.** Phyllaries with brown margin 12.
- 10a.** Leaf segments with terminal lobes linear-lanceolate, lanceolate or broad-lanceolate, at the tip with short prickle 0.6-1.2 mm long 6. *A. pannonica*.
- 10b.** Leaf segments with filiform terminal lobes, narrow-linear or lanceolate, at tip with longer prickle 11.
- 11a.** Leaf segments with filiform or narrow-linear terminal lobes, 0.3-2 mm long and 0.1-0.2 mm wide. Involucre 2.8-3.3 mm long and 1-1.6 mm wide. Marginal floret ligules 0.8-1.2 mm long and 1-1.6 mm wide. Achenes elongate-obovoid, 1-1.3 mm long and 0.3 mm wide 10. *A. setacea*.
- 11b.** Leaf segments with lanceolate terminal lobes, 0.3-1.5 mm long and 0.2-0.4 mm wide. Involucre 3.5-4.5 mm long and 1.7-2.5 mm wide. Marginal floret ligules 1.2-1.8 mm long and 1.3-2.3 mm wide. Achenes elongate-conical, 1.3-2.3 mm long and 0.6-0.7 mm wide 9. *A. stepposa*.
- 12a.** Leaf segments with triangular-lanceolate terminal lobes. Phyllaries with membranous, pale-brown, poorly evident margin 7. *A. collina*.
- 12b.** Leaf segments with lanceolate or linear terminal lobes. Phyllaries with membranous, pale-brown, well-evident margin 8. *A. millefolium*.

Section 1. *Micranthae* Klokov et Krytzka, 1984, Тысячелистники: 171. – *Achillea* L. sect. *Filipendulinae* (DC.) Afan. 1961, Фл. СССР, 26: 90, р. р. – Lamina of cauline lives, usually without intermediate segments. Involucres of 2.5-5 mm long and 1.5-3 mm wide. Receptacle convex. Phyllaries distinctly separated from the bracts. Marginal floret ligules yellow. Achenes of 1.1-1.4 mm long.

Т у р у s: *A. micrantha* Willd.

1. *A. coarctata* Poir. 1810, in Lam. Encycl. Méth. Bot., Suppl. 1: 94; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 91; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 165; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 543; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 121; Зиман, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 42; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 248; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 796. – *A. compacta* Willd. 1804, Sp. Pl. 3: 2206, non Lam. 1783. – *A. glomerata* M.Bieb. 1819, Fl. Taur.-Cauc. 3: 585. – *A. tomentosa* auct. non L.: Станков, 1949, в Станков и Талиев, Опред. раст. европ. части СССР: 625. (Figure 1).

Plants 25-40 (70) cm tall, densely pubescent tomentose. Rhizome vertical, long, many-headed with numerous roots. Stems solitary or several, erect, round, simple or branched. Basal and the lower cauline leaves petiolate, 6-20 x 1-3 cm, linear, those median linear or linear-lanceolate of 2-6 (9) x 0.4-1.2 cm, sessile, pinnatisected; segments numerous, elongate, faintly sectioned into linear lobes, entire or

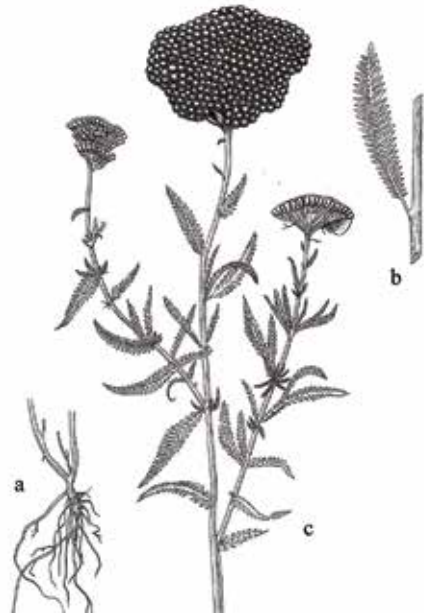


Figure 1. *Achillea coarctata* Poir. (a – rhizome, b – stem leaf, c – the upper part of the stem with inflorescences)

2-3-toothed; rachis usually with intermediate teeth. Capitula many on a dense-pubescent peduncle, gathered in dense and strongly convex corymbose inflorescences, often semi-globular, 4-7 cm in diameter. Involucres obconic, 3-4 x 2.5-3.5 mm in diameter, with membranous phyllaries, the outer ones narrow-triangular, the other elongate, obtuse, convex, sometimes brown at the tip. Marginal floret ligules yellow, reniform, at tip rounded-3-toothed, often poorly developed or lacking. Achenes cuneate-elongate, about 1 mm long $2n = 18$ [2].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in May-July and fructify in June-August. Propagate by seeds.

The plants usually grow in small groups or sometimes it occurs solitary in meadows and edges of arid forests with *Quercus pubescens*, steppe slopes, loess hills, Black Sea coastal area. A xerophilous plant, specific for steppe habitats. The species is growing in

the central and southern zone of Besarabia [14, 16]. The area of distribution covers the territory of Central Europe (south-east) and East (south-west), Balkan Peninsula, Asia Minor [11, 19, 20].

In the region, the species is rare. In the Republic of Moldova is protected by the state [8]. In Romania, as a vulnerable species (category VU) is included in the Red Book [3].

Achillea coarctata is an aromatic and medicinal plant. It has astringent properties and acts as a mild laxative. The plant is a source of essential oil, possesses cytotoxic and antimicrobial effects [7]. New highly bioactive substances with antiinflammatory activity were isolated from *A. coarctata* [5, 12].

2. *A. leptophylla* M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 335; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 94, р. р.; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 164, р. р.; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 122; Зиман, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 796. (Figure 2).



Figure 2. *Achillea leptophylla* M. Bieb. (a – rhizome, b – stem leaf, c – the upper part of the stem with inflorescences, d – apical leaf segment)

Plant 12-40 cm tall, grayish-green, soft-tomentose, very rarely almost glabrous. Rhizome thin, short, vertical, strongly branched, many-headed. Stems solitary or numerous, round, branched from the base, rarely simple. Leaves linear-lanceolate or linear-elongate, the median ones elongate-linear, 2-4 cm long, pinnatisect; segments of upper leaves usually entire, denticulate or linear, segments of other leaves 3-4 mm long, sectioned or divided into 3-5 lobes, elongate, elongate-spathulate or short-linear, obtuse or very short aculeolate, 2-3 x 0.4-0.7 mm. Rachis narrow, entire. Lower leaves petiolate, with more distal segments and 3-4 pairs of larger segments. Numerous capitula, gathered in compound corymbose, lax, few-flowered inflorescences, 1-2(3) cm in diameter. Involucre ovoidal or nearly

semi-round, dense-hairy, 3-4 mm long and 2.5-3.5 mm in diameter, with green phyllaries, the outer ones acuminate-ovate, the inner ones elongate, with the white-membranous margin. Marginal floret ligules bright yellow, rounded-reniform, at tip rounded-3-toothed. Achenes elongate-obovoidal, brown, 1.3-1.5 x 0.4 mm. $2n = 18$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in May-July and fructify in June-August. Propagate by seeds.

The plants usually grow in limestone slopes with steppe vegetation. A xerophilous plant, typical for petrophytic habitats. The species is growing in the south-east of Besarabia, in the vicinity of Tighina town. At present on the territory almost extinct

species. The area of distribution covers the territory of Central (Romania: Dobrogea) and Eastern Europe (Moldova, south-eastern part of Ukraine) [20].

In Romania, as a critically endangered species (category CR) is included in the Red Book [3].

It is a fodder, food, technique, tinctorial, medicinal and aromatic plant. The aerial part of the plant has a hemostatic effect very useful in metrorrhagia. It is also used in the treatment of respiratory disorders, especially in respiratory infections [17].

Section 2. *Achillea*. – Leaf lamina elongate to linear, without, or rarely, with intermediate segments. Involucres 2.7-5 mm long and 2-3 mm wide. Receptacle convex. Phyllaries distinctly separated from the bracts. Marginal floret ligules white or pink, rarely yellowish-white. Achenes 1.3-2.2 mm long.

T y p u s: The genus lectotype.

3. *A. distans* Waldst. et Kit. ex Willd. 1803, Sp. Pl., 3, 3: 2207; Афанасьев, 1961, Флора СССР, 26: 87; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 162; p. max. p.; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 124; Зиман, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 797, p. p. – *A. asplenifolia* auct. non Vent.: Кондратюк, 1962, Флора УРСР, 11: 248. (Figure 3).

Plant completely covered with long white thin hairs. Rhizome woody, long, creeping, branched, many-headed, with thin stolons. Stem solitary or a few, erect, simple, fine-bristled, hairy, 30-80 cm tall and 3-5 mm thick. Basal and lower stem leaves petiolate, up to 35-45 cm long, with the leaf bipinnate- or tri-pinnatisected, elongate-lanceolate or lanceolate; middle and upper leaves sessile, auriculate at the base, 3-12 x 1-3 cm, with bipinnate lamina sectioned, linear-lanceolate. Leaf segments of 2 types: large main and small intermediate (the latter sometimes have the appearance of teeth). Main segments linear- or elongate-lanceolate, 5-15 x 3-5 mm, pinnatisected or incised on 2-3 x 0.4-2.5 mm lobes, lanceolate or triangular-lanceolate. Rachis wide-winged, 2-5 mm and conspicuously toothed. Numerous capitula, gathered in compound corymbose, dense, inflorescences, 5-12 cm in diameter. Elongated involucre, 4-5 x 2.5-3 mm, with outer phyllaries ovate or triangular-ovate, greenish, inner ones elongate-lanceolated. Marginal floret ligules white, semi-elliptical, 2-3.7 x 2-3.4 mm, at the tip slightly rounded-3-toothed. Achenes elongate-cuneated, 1.5-2 x 0.5-0.7 mm. $2n = 54$ [2].



Figure 3. *Achillea distans* Waldst. et Kit. ex Willd. (a – habitus)

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in June-September and fructify in July-October. Propagate by seeds and vegetatively by underground stolons.

The plants usually grow in groups or sometimes it occurs solitary in glades and edges of forests, glades, meadows, stepped hills, limestone slopes, along the roads, sometimes as part of ruderalized vegetation. A xeromesophilous plant, typical for vegetation of dry meadows. The species is growing throughout the whole territory of Bessarabia [23]. The area of distribution covers the territory of south-eastern part of Central and south-western part of Eastern Europe [20].

Achillea distans is a medicinal and aromatic plant. The plant extracts showed antibacterial activity suggesting a potential source of polyphenolic compounds with bioactive properties for cosmetic and medicinal applications [1].

4. *A. euxina* Клоков, 1954, Бот. Мат. (Ленинград), 16: 359; Кондратюк, 1962, Флора УРСР, 11: 250; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 124; Зиман, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 42. – *A. asplenifolia* auct. non Vent.: Кондратюк, 1962, Флора УРСР, 11: 250; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 798.

Plant of 25-85 (110) cm tall, with creeping, branched, many-headed rhizome. Stem solitary or a few (up to 10), erect or ascending at base, white-gray, short-tomentose, simple with short axillary shoots. Leaves linear-elongate, narrow elongate-elliptic, pubescent, covered with punctate-foveolated glands, pinnatisected. Basal and lower stem leaves petiolate, 7-30 x 0.6-1.6 cm wide, with petiole 2-10 cm long; median and upper leaves sessile, auriculated at base, 3-8 x 0.6-1.5 cm wide; leaf rachis of 2-5 mm wide. Segments of basal and lower leaves 4-9 x 3-7 mm, those of median leaves 2-6 x 2-4 mm. Numerous capitula, gathered in compound corymbose, lax inflorescences, 5-15 cm in diameter. Ovoid involucre, 3.5-5 x 2-3 mm, with elongate-elliptical phyllaries of 2.5-3.5 x 1-1.4 mm. Marginal floret ligules white, almost round, 1.2-2 x 1.2-2 mm, white or pink. Achenes wide-cuneated, 1.5-2 x 0.5-0.7 mm. $2n = 36$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in June-September and fructify in July-October. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on sea sand dunes. In the Dniester-Prut region can be met sporadically only in the southern part of the region on the territory of Ukraine in the littoral zone [14, 16]. A typically psammophilous species of sea shores. The area of distribution covers the territory of the south-eastern part of Central and southern part of Eastern Europe, Crimea (Kerch peninsula) [20].

5. *A. inundata* Kondr. 1962, Фл. УРСР, 11: 553; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 163; Клоков и Крицкая, 1984, Тысячелистники: 232; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 124; Зиман, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 799. – *A. millefolium* auct. non L.: Афанасьев, 1961, Флора СССР, 26: 78, р. р. (Figure 4).

Plant 30-120 cm tall with long, creeping, many-headed rhizome. Stem solitary or a few, erect or ascending, simple or branch at the top, 3-5 mm thick, dispersed covered with soft hairs. Basal and lower stem leaves petiolated, up to 45 cm long with the petiole,

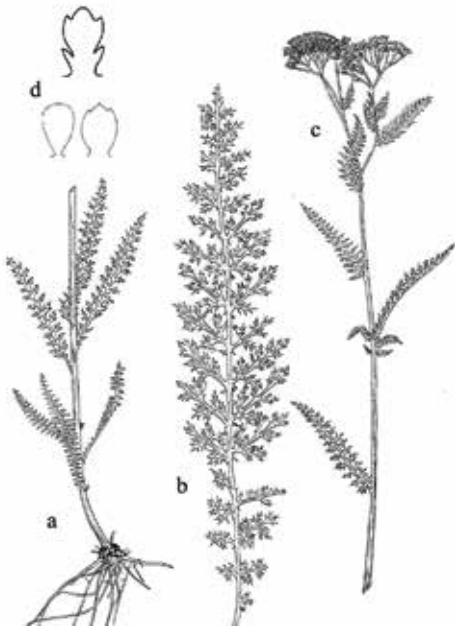


Figure 4. *Achillea inundata* Kondr.
(a – stem base and the rhizome, b – stem leaf,
c – the upper part of the stem with inflores-
cences, d – leaf segments)

A typically xeromesophilous species, typical for vegetation of dry meadows. In the Dniester-Prut region rare throughout the territory of Bessarabia, except for southern regions [22]. Common area of species covers Central (Romania) and Eastern Europe, Crimea (mountains), Middle Asia (north), West Siberia (south); introduced in Eastern Siberia (near Norilsk town) [20].

6. *A. pannonica* Scheele, 1845, *Linnaea*, 18: 471; Афанасьев, 1961, *Фл. СССР*, 26: 82; Richards, 1976, *Fl. Europ.* 4: 163; Клоков и Крицкая, 1984, *Тысячелистники*: 234; Гейдеман, 1986, *Опред. высш. раст. МССР*, изд. 3: 543; Цвелев, 1994, *Фл. евр. части СССР*, 7: 124; Зиман, 1999, *Опред. высш. раст. Укр.*, изд. 2: 335; Васильева и Коваленко, 2003, *Консп. флори Півден. Бессарабії*: 43; Negru, 2007, *Determ. pl. fl. R. Moldova*: 248; Ciocârlan, 2009, *Fl. ilustr. a României*: 798. – *A. millefolium* L. subsp. *pannonica* (Scheele) Hayek, 1929, in *Hegi, Ill. Fl. Mitteleur.* 6, 2: 571. (Figure 5).

Plant 20-90 cm tall, densely covered with long, white hairs. Creeping rhizome thin, branched. Stem solitary or a few, in the lower part villous, erect or ascending, simple. Leaves often gray, linear or linear-lanceolate, bipinnatisect; Median and upper leaves 8 x 1 cm, with bipennate-sected lamina sectioned into linear-lanceolate, lanceolate or broad-lanceolate lobes, 0.5-0.6 mm wide; lower segments larger, semi-amplexicaul; lower leaves long-petiolate, up to 12 x 1.5-2 cm. Leaf rachis 0.5-1.2 mm wide. Numerous capitula, gathered in dense corymbose inflorescences. Involucre elongate, 4.5-5.5 x

with the leaf tripinnatisect, with segments ovate or elongate, 0.5-4.5 cm long, with terminal segments triangular or lanceolate; leaf blade 1-1.2 mm wide, entire or with small teeth. Median and upper leaves sessile, elongate, rarely nearly elliptical, 2.5-8 x 0.6-2 cm, with bipinnatisect lamina sectioned on broad-obovate or elongate-obovate segments, entire or toothed, 3-13 x 0.3-0.8 mm; lobes terminated rounded-triangular; rachis 1-4 mm wide, entire. Numerous capitula, gathered in dense inflorescences, 8-10 mm wide. Involucre elliptic-ovate, 4-6 mm long, with broad phyllaries, slightly pubescent. Marginal floret ligules white or pink, rounded-elliptical or almost rounded, 1.4-2.1 x 0.7 mm. $2n = 54$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in July-September and fructify in August-October. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on meadows, glades and forest edges, shrubs, light forests, stepped hills, limestone rocky slopes, vines.



Figure 5. *Achillea pannonica* Scheele
(a – stem base and the rhizome, b – stem leaf,
c – the upper part of the stem with inflores-
cences, d – apical leaf segment)

(Balkan Peninsula) [20].

It is an aromatic and medicinal plant with antioxidant [12] and antibacterial [1] activities.

7. *A. collina* J. Becker ex Rchb. 1832, Fl. Germ. Excurs. 3: 850; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 163; Клоков и Крицкая, 1984, Тысячелистники: 227; Русейкина, 1984, Изв. АН МолдССР, сер. биол. хим. наук, 3: 65; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 543; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 125; Зиман, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 248; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 798. (Figure 6).

Plant 25-60 cm tall, dispersed covered with short, thin, curly hairs. Creeping rhizome many-headed. Stems erect or ascending, simple or branched. Leaves tripinnatisected,

2.5-3 mm, with hairy, greenish-yellowish phyllaries of 2.5-3.5 x 1 mm, usually broad-membranous, outer-elongate-ovated, outer lanceolate-elongated. Marginal floret ligules white or yellow-white, broad-oval, almost rounded, 1.2-1.6 x 1.3-1.8 mm, at the tip truncated, rounded-3-toothed. Achenes elongated, 1.8-2.2 x 0.5 mm. $2n = 72$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in May-August and fructify in June-September. Propagate by seeds.

The plants grow on glades and edges of arid light forests, shrubs, stepped hills, limestone rocky slopes, pastures. A typically steppe mesoxerophilous species. In the Dniester-Prut region can be found throughout the territory. Common area of species covers Central and Eastern Europe, Crimea (mountains), Mediterranean region

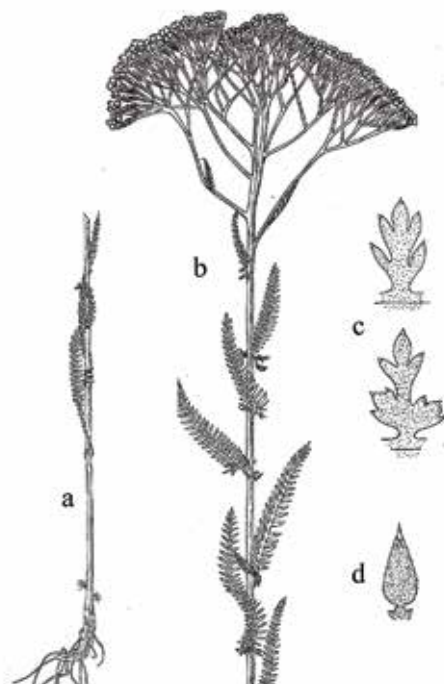


Figure 6. *Achillea collina* J.Becker ex Rchb.
(a – stem base and the rhizome, b – the upper
part of the stem with inflorescences, c – leaf
segments, d – apical leaf segment)

punctate-foveolate, gray-green; basal and lower stem leaves petiolate, 6-20 x 0.7-2 cm, linear or narrow-lanceolate, median and upper leaves sessile, linear, 1.5-7 x 0.2-1 cm. Segments triangular, ovate or narrow-ovate, 2.2-5 x 1.5-4 mm, convoluted. Terminal lobes triangular-lanceolate or lanceolate. Leaf rachis, 0.5-1 mm wide. Numerous capitula gathered in dense corymbose inflorescences, 2-8 cm in diameter. Involucre cylindrical or ovoid-cylindrical of 3.3-4.2 x 1.5-2 mm, with elongate-ovated phyllaries of 1.4-3.2 x 0.7-1.2 mm, with pale-brown membranous margin. Marginal floret ligules white or pale-pink, broad-oval, almost rounded, 1.2-2.2 x 1.3-2.2 mm, at the tip rounded or insignificantly 3-toothed. Achenes elongate-cuneated, 1.3-1.7 x 0.5-0.8 mm. $2n = 36$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. Plants bloom in June-September and fructify in July-October. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on steppe and calcareous slopes, shrubs, forest glades, dry meadows. A xerophilous species typical for dry meadows vegetation. In the Dniester-Prut region can be found throughout the territory. Outside the country is spread in the Central and Eastern Europe, Mediterranean region, Asia Minor [20].

The extracts of the plant have antioxidant and cytoprotective properties [4, 12].

8. *A. millefolium* L. 1753, Sp. Pl.: 899; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 78; Гейдеман, 1975, Опред. высш. раст. МССР, изд. 2: 491; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 162; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 125; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 42; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 248; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 798, p. p. – *A. submillefolium* Klokov et Krytzka, 1984, Тысячелистники: 220; Зиман, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 336. (Figure 7).

Plants 40-100 cm tall, with long rhizomes. Stems erect, unbranched or branched in upper part, often with short sterile branches at leaf axils above middle, striate, usually white villous. Leaves sessile; leaf blade lanceolate, oblong-lanceolate, or sublinear, 5-20 x 1-2.5 cm, (2- or) 3-pinnatisect, abaxially densely villous, adaxially densely depressed glandular punctuate; ultimate segments lanceolate to linear, 0.5-1.5 x 0.3-0.5 mm, apex cartilaginous-mucronulate. Synflorescence a terminal flat-topped panicle 2-6 cm in diameter. Capitula many. Involucres oblong or subovoid, ca. 4 x 3 mm; phyllaries in 3 rows, elliptic or oblong, 1.5-3 x 1-1.3 mm, scarious margin yellow or pale brown; midvein convex. Marginal floret ligules white, pink, or violet-red, suborbicular, 1.5-

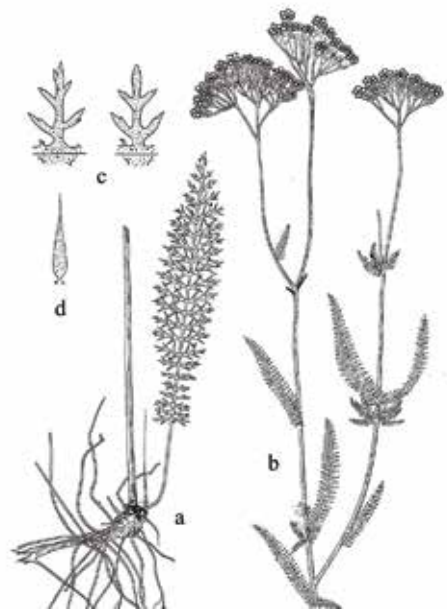


Figure 7. *Achillea millefolium* L.
(a – stem base and the rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – leaf segments, d – apical leaf segment)

3 × 2-2.5 mm, apex 2- or 3-denticulate. Achenes greenish, oblong, ca. 2 mm, with white lateral ribs. 2n=36 [20].

It is a hemicryptophytic plant. Plants bloom in June-October and fructify in July-October. Propagate by seeds.

The plants grow on steppe and calcareous slopes, meadows, glades and forest edges, pastures, along roads, near localities. A xeromesophilous plant, typical for steppe meadows. In the Dniester-Prut region can be sporadically found throughout the territory. Outside the country is spread in the Eastern Europe [19, 20].

The medicinal properties of the plant are worldwide recognized and it is included in the national *Pharmacopoeias* of several European countries. The aerial part has a hemostatic, choleric, anthelmintic, antidepressant, restorative, immunomodulatory, anti-mycotic, galactagogue, antioxidant, antibacterial [17], digestive, anti-inflammatory, vasodilatory, wound healing, diaphoretic, antiseptic, tonic, antispasmodic, antimicrobial, hypotensive, aromatic, anesthetic effect [10, 13]. It is used in the treatment of anorexia, diarrhea, flatulence, hemorrhoids, biliary dyskinesia, gastrointestinal and hepatobiliary colic, hyperacid gastritis, enterocolitis, gastric ulcer [13]. The plant grows in the collection of medicinal plants of National Botanical Garden.

9. *A. stepposa* Klokov et Krytzka, 1984, Тысячелистники: 240; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 126; Зиман, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 335. – *A. setacea* auct. non Waldst. et Kit.: Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 83, p. p.; Richards. 1967, Fl. Europ. 4: 163, p. p. (Figure 8).

Plant 20-70 cm tall, covered with long, curly hairs. Rhizome is creeping, branched, many-headed. Stem solitary or a few (up to 10), erect or ascending. Leaves linear, lanceolate, lanceolated, elongated, tripennatisected; lower and stem leaves 5-35 × 0.7-2.5 cm, with petiole 0.7-1.5 cm long; middle and upper leaves sessile, auriculated at base, 2-10 × 0.4-2.2 cm. Numerous primary segments, spaced 1.2-5 mm apart, triangular or wide-triangular, 2-15 × 2-7.5 (10) mm, pennated in 3-9 secondary segments, which, in turn, are sectioned or divided into 2-9 lobes or teeth, rarely second order segments are entire; terminal lobes lanceolate, 0.3-1.5 × 0.2-0.4 mm, at the tip with long prickle of 0.4-0.6 mm. Leaf rachis of 0.5-1.3 mm wide. Capitula many, gathered in dense corymbose inflorescences. Involucre elongated, 3.5-4.5 × 1.7-2.5 mm, with yellow-green or brown



Figure 8. *Achillea stepposa* Klokov et Krytzka (a – stem base and the rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – leaf segment)

margined phyllaries, 2.5-3.5 x 0.6-1.2 mm, outer triangular- or elongate-ovated, inner ones elongated. Marginal floret ligules white or yellowish-white, semi-elliptical or almost rounded, 1.2-1.8 x 1.3-2.3 mm, at the tip rounded-3-toothed. Achenes elongate-cuneated, 1.3-2.3 x 0.6-0.7 mm. $2n = 36$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in June-August and fructify in July-September. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on glades and edges of arid forests with *Quercus pubescens*, *dry meadows*, *steppe hills*, *limestone and loess slopes*. A typically steppe mesoxerophilous species of arid habitats. In the Dniester-Prut region the species is rare. It can be met only in the central and southern parts of the region on the territory of the Republic of Moldova [18]. Common area of species covers the Eastern Europe (excluding northern districts), Crimea, Middle Asia (north), Western Siberia (south) [20].

10. *A. setacea* Waldst. et Kit. 1802, Pl. Rar. Hung. 1: 82, tab. 80; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 83, р. р.; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 163, р. р.; Клоков и Крицкая, 1984, Тысячелистники: 235; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 543; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 126; Зиман, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 43; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 248; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 798. – *A. millefolium* L. subsp. *setacea* (Waldst. et Kit.) Weiss, 1902, in Koch, Syn. Fl. Germ., ed. 3, 2: 1404. (Figure 9).

Plant 20-70 cm tall, densely covered with long, thin hairs. Rhizome thin, branched, creeping. Stem erect or ascending, covered with white hairs, simple or branched, usually with sterile shortened branches in the axils of the upper leaves. Basal and lower stem leaves petiolate, linear, 5-25 x 0.8-2 cm, the other sessile, linear or narrow-lanceolate, 1.5-5 x 0.4-1.3 cm. Rachis leaf 0.3-0.9 mm wide. Primary segments numerous, 0.6-4 mm spaced, wide-triangular, triangular or elongate, 1.7-7 x 1.2-7 mm, pennatisected on secondary segments divided into 3-9 filiform or narrow-linear terminal lobes, with mucronulate cartilaginous tip 0.5 mm long.

Inflorescence terminal, lax, corymbose; numerous capitula assembled into compound cymes, lax, 2-9 cm in diameter. Involucre elongated-cylindrical, 2.8-3.3 x 1-1.6 mm wide. Phyllaries pubescent, the outer ones elongate-ovated, the other elongated, with



Figure 9. *Achillea setacea* Waldst. et Kit. (a – stem base and the rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – leaf segments, d – apical leaf segment)

the scarious pale-brown or brown margin. Marginal floret ligules white or yellowish-white, oval or almost round, 0.8-1.2 x 1-1.6 mm. Achenes elongate-obovoid, 1-1.3 x 0.3 mm. $2n = 18, 36$ [2, 20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in May-July and fructify in June-August. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on steppe hills, limestone slopes, glades and edges of arid forests, dry meadows. A typically steppe mesoxerophilous species of arid habitats. In the Dniester-Prut region can be found throughout the territory. Common area of species covers Atlantic, Central and Eastern Europe (south), Crimea, Mediterranean region, Asia Minor [20].

It is an aromatic, medicinal and ornamental plant. The plant has antibacterial, restorative, antimycotic effect. It is used in mouth and eye diseases, parontosis, stomatitis, conjunctivitis. The infusion is also used in diseases of the respiratory system, especially in lung disorders [7, 17].

Section 3. *Nobilia* Klokov et Krytzka, 1984, Тысячелистники: 174. – Leaf lamina elongate or lanceolate-ovate, with segments or intermediate teeth. Involucre 2-3-3 mm long and 1.5-2.5 mm wide. Receptacle convex. Phyllaries distinctly separated from the bracts. Marginal floret ligules white or yellowish-white. Achenes 0.8-1.1 mm long.

Т у р u s: *A. nobilis* L.

11. *A. nobilis* L. 1753, Sp. Pl: 899; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 76; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 164; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 543; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 127; Зиман, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флоры Півден. Бессарабії: 42; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 248. (Figure 10).

Plant 20-70 cm tall, gray-green, dense and woolly tapered, sometimes almost glabrous, with pivoting root and short underground shoots. Stem solitary or 3-6, erect or slightly ascending, simple or branched. Basal and the lower stem leaves petiolate (petiole 1-4 cm long), broadly-ovate, ovate or elongate elliptic, 3-10 x 1.5-2.5 cm, tripennatisected, the other ovate or elongate-elliptic, 1.5-4 x 0.5-2.5 cm, bi-, rarely tripennatisected, sessile. Primary segments spaced by 2-6 mm on the leaf rachis, especially towards

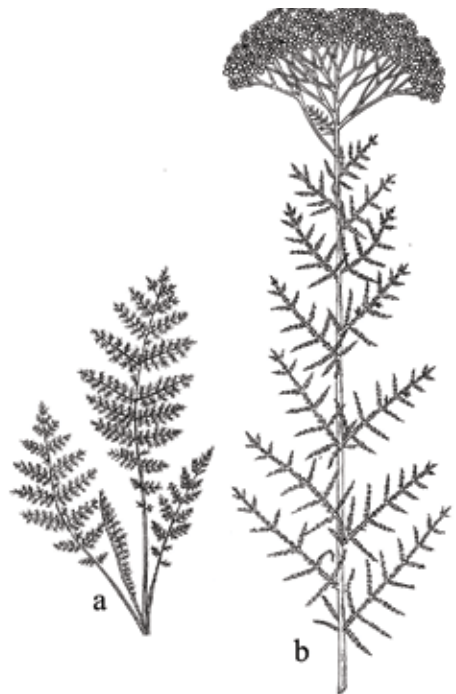


Figure 10. *Achillea nobilis* L.
(a – basal leaves, b – the upper part of the stem with inflorescences)

the base of the leaf, elongated or linear, 10-15 mm long; secondary segments lanceolate or linear, pennatisected, with linear-lanceolate lobes, 1-2 mm long. Leaf rachis 0.5-0.6 mm wide, from middle to tip with intermediate lanceolate, triangular or linear segments, 0.5-2 mm wide. Capitula many, gathered in dense corymbose inflorescences. Involucre ovoid, 2-3 (3.5) x 1.5-2 mm. Phyllaries elongate, with narrow scarios whitish margin. Paleola lanceolate, white, membranaceous. Marginal floret ligules white or yellowish, rounded-round or semi-round, 1-1.6 mm wide, with a truncated tip, uneven 3-toothed. Achenes obovoid, 1 x 0.3-0.5 mm. $2n = 18$ [2].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in June-August and fructify in July-September. Propagate by seeds.

The plants grow on steppe and limestone slopes, glades and ridges of arid forests, bushes, dry meadows. A typically mesoxerophilous specific for meadow steppe.

In the Dniester-Prut region can be found throughout the territory. Common area of species covers Atlantic, Central and Eastern Europe (east and west, introduced to other areas), Crimea, Mediterranean region (north-west), Asia Minor and Middle East, Caucasus, Western Siberia [20].

The plant is an aromatic, medicinal, spicy and ornamental plant. Grows in the collection of medicinal plant of National Botanical Garden. The plant has galactagogue, restorative, antibacterial, antimycotic, and antitumor effects. It is used in diseases of the reproductive and cardiovascular system [17]. In folk medicine the infusion is used in tooth diseases. Pharmacological studies revealed the antispasmodic and antioxidant activities of plant extracts [12].

12. *A. neilreichii* A. Kerner, 1871, Österr. Bot. Zeitschr. 21: 141; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 77; Клоков и Крицкая, 1984, Тысячелистники: 217; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 543; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 127; Зиман, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 248. – *A. nobilis* L. subsp. *neilreichii* (A. Kerner) Velen. 1891, Fl. Bulg.: 263; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 164; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 797. (Figure 11).

Plant 30-80 cm tall, gray-green, dense villous, with shortened, many-headed rhizome. Stem solitary or a few, erect or slightly ascending, simple or branched at top, leafy. Leaves sessile (only the basal and



Figure 11. *Achillea neilreichii* Kerner (a – basal leaves, b – the upper part of the stem with inflorescences)

inferior petiolate, broad-ovate or ovate), bi- or tripennatisected, punctate-foveolate, 2-5 x 1-2 cm; primary segments spaced by 3-9 mm, especially towards base, ovate-lanceolate or lanceolate, 15 (20) mm long, pennatisected lobes linear, elongate or lanceolate, 0.5-1.5 mm long. Leaf rachis 0.4-0.6 mm wide, completely or from mid to tip with lanceolate or linear intermediate (secondary) segments, entire or pennatisected. Inflorescence terminal, corymbose, dense, 3-7 cm in diameter. Capitula numerous. Involucre ovoid, 2-3 x 1.5-1.8 mm. Phyllaries elongate-ovate, usually whitish, with membranous brownish, rarely white margin. Marginal floret ligules pale-yellow, semi-elliptical or rounded-reniform, 0.6-1.3 x 0.7-1.6 mm, with a truncated, uneven 3-toothed or nearly entire tip. Achenes cuneate-elongate, 1-1.2 mm long. $2n = 45$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in June-September and fructify in July-October. Propagate by seeds.

The plants grow on glade and forest edges, shrubs, steppe hills, limestone slopes. A typically steppe mesoxerophilous species.

In the Dniester-Prut region can be found throughout the territory. The common area covers the Central and south-western part of Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region (Balkan Peninsula) [20].

The infusion of *Achillea neilreichii* was tested for antioxidant activity, being a potential source of natural antioxidants for treatment and prevention of related diseases caused by oxidative stress [12].

Section 4. *Ochroleucae* Klokov et Krytzka, 1984, Тысячелистники: 174. – Plant with sterile elongate shoots, evenly covered with spaced leaves. Leaf blade linear, pennate-sected. Involucre 3-3,5 mm long and wide. Receptacle convex. Phyllaries distinctly separated from the bracts. Marginal floret ligules pale-yellow or yellow-white. Achenes 0.9-1.2 mm long.

Т у р у s: *A. ochroleuca* Ehrh.

13. *A. ochroleuca* Ehrh. 1792, Beitr. Naturk. 7: 166, non Willd. 1804; Афанасьев, 1961, Фл. СССР, 26: 93; Richards. 1976, Fl. Europ. 4: 164; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 541; Цвелев, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 127; Зиман, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 335; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 42; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 797. – *A. pectinata* Willd. 1804, Sp. Pl. 3, 3: 2197, non Lam. 173. – *A. kitaibeliana* Soó, 1941, Acta Geobot. Hung. 4: 193; Кондратюк, 1962, Флора УРСР, 11: 263. (Figure 12).

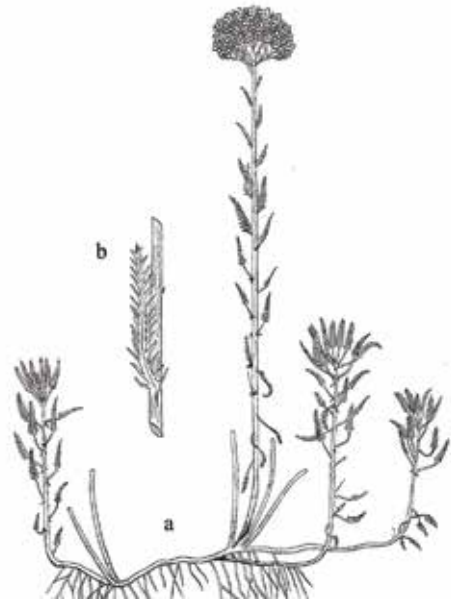


Figure 12. *Achillea ochroleuca* Ehrh.
(a – habitus, b – stem leaf)

Plant up to 50 cm tall, soft-tomentose. Rhizome thick, woody, many-headed. Stems 5-30 (vegetative and generative), from the base woody and ascending, simple, sometimes slightly branched, often with leafy branches in the axes of the stem leaves. Generative stems 10-50 cm tall, with spaced leaves, the lower leaves petiolated, the other sessile. Vegetative stems 5-25 cm high, densely leafy, with petiole leaves. Leaves pubescent or almost glabrous, punctate-foveolate, linear, pennatisected, 1-4 x 2-4.5 mm; rachis of 1.5-2 mm wide; segments arranged as teeth, linear or sub-linear, 1-4 x 0.4-0.5 mm wide, entire or sometimes 1- or 3-toothed. Median stem leaves sessile, at base with longer segments. Lower leaves and those of sterile shoots, often long-petiolate, with segments arranged at the base of the rachis and at sides towards the tip of the leaf. Numerous capitula gathered in dense corymbose inflorescences. Involucre wide-ovoidal or ovoidal, 3-4 x 2.5-3.5 mm, with membranous phyllaries, outer triangular-ovate, inner ones elongate, obtuse, with white-membranous margin, sometimes pale-brown at the tip. Marginal floret ligules pale-yellow, elongate-round, twice shorter than involucre, 3-toothed at tip. Achenes ovoid, 1-1.5 x 0.3-0.6 mm. $2n = 18$ [20].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in May-August and fructify in June-September. Propagate by seeds or vegetatively.

The plants grow on steppe and limestone slopes. A typically steppe xerophilous species.

In the Dniester-Prut region can be met only in the southern and south-eastern part of the Republic of Moldova (Anenii Noi, Cimislia, Comrat, Taraclia, Vulcanesti, Cahul and Slobozia districts) and on the territory of Ukraine [6, 14, 16]. The species is located at the northern limit of its common area. Common area of species covers the Balkan Peninsula, south-eastern regions of Central and south-western zone of Eastern Europe [20].

The species is included in the Red Book of the Republic of Moldova as a critically endangered (category CR) [6]. Territorially protected in the Natural Reservation "Bugeac", in the representative sectors with steppe vegetation "Andriasevca Noua" and "Ciumbai", Ramsar site "Lower Dniester". It grows in *ex situ* conditions, in the collection of medicinal plants of National Botanical Garden of the Republic of Moldova.

CONCLUSION

For the territory of the Dniester-Prut region, 13 species of the genus *Achillea* L. were identified: *A. coarctata* Poir., *A. collina* J.Becker ex Rchb., *A. distans* Waldst. et Kit. ex Willd., *A. euxina* Klokov, *A. inundata* Kondr., *A. leptophylla* M.Bieb., *A. neilreichii* A.Kerner, *A. nobilis* L., *A. ochroleuca* Ehrh., *A. pannonica* Scheele, *A. setacea* Waldst. et Kit., *A. stepposa* Klokov et Krytzka and *A. millefolium* L.

One species (*A. euxina* Klokov) are found only in the southern zone of the region (on the territory of Ukraine). One species (*A. leptophylla* M.Bieb.) may have disappeared from the Dniester-Prut region.

We propose to include in the list of species protected by law in the Republic of Moldova the following 3 species of *Achillea* genus – *A. inundata* Kondr., *A. ochroleuca* Ehrh. and *A. stepposa* Klokov et Krytzka.

Acknowledgement. The research was supported by the NARD through the project "Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova", 20.80009.7007.22 (contract Nr. 71/PS/2020).

BIBLIOGRAPHY

1. Abad M. J., Bedoya L. M., Bermejo P. Essential Oils from the Asteraceae Family Active against Multidrug-Resistant Bacteria. Fighting Multidrug Resistance with Herbal Extracts, Essential Oils and Their Components, 2013. P. 205-222.
2. Baltisberger M. Chromosome numbers and karyotypes within the genus *Achillea* (Asteraceae: Anthemideae) //Willdenowia. 2016. №. 46(1). P. 121-135.
3. Cartea Roşie a plantelor vasculare din România /Dihoru Gh., Negrean G. Bucureşti, Editura Academiei Române, 2009, 630 p.
4. Giorgi A., Bombelli R., Luini A., Speranza G., Cosentino M., Lecchini S., Cocucci M. Antioxidant and cytoprotective properties of infusions from leaves and inflorescences of *Achillea collina* Becker ex Rechb. //Phytother Res. 2009. Vol. 23. P. 540-545.
5. Hegazy M-E.F., Abdel-Lateff A., Gamal-Eldeen A.M., Turkey F., Hirata T., Pare P.W., Karchesy J.K. Anti-inflammatory activity of new guaiane acid derivatives from *Achillea coarctata* //Nat Prod Comm. 2008. Vol. 3. P. 851-856.
6. Izverscaia T., Ghendov V., Ciocârlan N. *Achillea ochroleuca* Ehrh. /Cartea Roşie a Republicii Moldova. Plante şi Animale, Ediţia III, Chişinău, Ştiinţa, 2015, p. 21.
7. Karaalp C., Yurtman A. N., Yavasoglu U. K. Evaluation of antimicrobial properties of *Achillea* L. flower head extracts //Pharmaceutical Biology, 2009. Vol. 47(1). P. 86-91.
8. Legislaţia ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chişinău: Societatea Ecologică «BIOTICA», 1999, 233 p.
9. Linné C. Species Plantarum. 1753. P. 899-900.
10. Plants for a Future Database <https://pfaf.org/>
11. Richardson I.B.K. *Achillea* L. /Flora Europaea. Cambridge Univ. Press, 1976. Vol. IV. P. 159-154.
12. Saeidnia, S., Gohari, A., Mokhber-Dezfuli, N., Kiuchi, F. A review on phytochemistry and medicinal properties of the genus *Achillea*. //Journal of Faculty of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, 2011, 19(3), 173-186.
13. Scarlat M. A., Tohaneanu M. Bazele fitoterapiei. Ploiesti, Editura World Galaxy, 2009, 643 p.
14. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління /Гл. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. Київ: Наукова думка. 1999. 702 с.
15. Борский М. Н. Изменчивость и таксономия видов рода *Achillea* L. (подрода *Achillea*) Европейской России. Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук. Москва, Московский Государственный Областной Университет, 2017, 222 с.
16. Васильева Т. В., Коваленко С. Г. Конспект флоры Південної Бессарабії. Одеса, 2003, 250 с.
17. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А. Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001. С. 66-68.
18. Изверская Т. Д., Шабанова Г. А., Гендов В. С. *Achillea stepposa* Klok. et Krytzka - новый вид для флоры Республики Молдова //Bull. Şt. Revistă de Etnografie, Ştiinţe ale Naturii şi Muzeologie. Vol. 12(25), Chişinău, 2010, p. 38-43.
19. Сытник К. М. Андрощук А. Ф., Клоков М. В. Тысячелистники. Киев: Наукова думка, 1984, 270 с.
20. Цвелев Н. Н. Флора Европейской части СССР. Т. VII. СПб.: Наука, 1994. С. 114-127.
21. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.
22. Шабанова Г. А., Гендов В. С., Изверская Т. Д. Новый вид тысячелистника (*Achillea inundata* Kondr.) во флоре Республики Молдова //Simpozion Jubiliar „Conservarea diversitatii plantelor” 7-9 Octombrie, 2010, p. 323-326.
23. Шабанова Г. А., Изверская Т. Д., Гендов В. С. Новый вид рода *Achillea* L. (*A. distans* Waldst. et Kit.) во флоре Республики Молдова /Сборник научных статей „Академику Л. С. Бергу – 135 лет», «Еко-ТИРАС», Бендеры, 2011, с. 91-94.

CONTRIBUTIONS TO THE RESEARCH ON THE GENUS *CORTINARIUS* FR. IN THE MYCOBIOTA OF BESSARABIA

Ștefan MANIC

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

Abstract: The paper presents a synthesis of original data and – from literature on 47 species of the genus *Cortinarius* Fr. revised on the territory Bessarabia. The taxonomic composition of the inventoried species has been determined and analyzed. The key for determining the species of the genus *Cortinarius* was elaborated on the basis of macroscopic and microscopic characters.

Key words: Genus *Cortinarius*, basidiocarp, spore prints, basidia, cystidia, taxonomy, sistematics, Bessarabia

CONTRIBUȚII LA CERCETAREA GENULUI *CORTINARIUS* FR. DIN MICROBIOTA BASARABIEI

Ștefan MANIC

Grădina Botanică Națională (Institut) “Al. Ciubotaru”,
Chisinau, Republica Moldova

Rezumat: Lucrarea prezintă o sinteză a datelor originale și din literatură privitor la 47 de specii ale genului *Cortinarius* Fr. inventariate pe teritoriul Basarabiei. Se evidențiază și se analizează componența taxonomică a speciilor inventariate. În baza caracterelor macroscopice și microscopice s-a elaborat cheia de determinare a speciilor genului *Cortinarius*.

Cuvinte-cheie: Genul *Cortinarius*, basidiom, sporograme, basidii, cistide, taxonomie, sistematică, Basarabia.

INTRODUCTION

Cortinarius Fr. is a genus of lamellar fungi, with ochre, yellow-brown, rusty-brown and dark-brown spores and the sporiferous body with a general and partial veil (cortina). The representatives of this genus have fruiting bodies that are very different in size, colour, density of the flesh and character of the surface of the cap and stem. They can be very small, up to 1 cm tall, and with the same diameter of the cap and very large, up to 10-20 cm. Due to the partial veil and the colour of the spores, the members of the genus *Cortinarius* (common name – webcap) are easily distinguishable. The partial veil, consisting of separate interwoven fibres (like cobweb), covers the lower part of the cap. Rarely, the veil consists of a film, and in species with slimy fruiting bodies, the veil is gelatinous. The veil is kept until the complete maturation of the sporophore, as a fluffy or film ring in the upper part of the stem, and on the edge of the cap, it takes the shape of filamentous rags.

Although the genus is easy to identify in nature, it is very difficult to distinguish between its species, as they have very numerous and sometimes very similar

characteristics. Globally, over 600 species are known [21], in Western Europe – 490 species [13], in Romania – 67 species [19] and in Bessarabia 47 species have been inventoried so far [8, 9, 10].

MATERIALS AND METHODS

Sampling of biological material for taxonomic investigation on members of the genus *Cortinarius* has been carried out for more than 4 decades (1976-2019). The methodology of collecting material and processing meets the generally accepted approaches to the study of macromycetes [1, 4, 14]. According to this methodology, macromycetes were collected starting with the appearance of the first mushrooms until late autumn, from various biotopes on the studied territory, in different stages of development. Macroscopic analyses were supplemented with microscopic-photonic ones, which focused on the structure of the hymenium, with special emphasis on the properties of basidia and basidiospores, especially the colour, size, pattern and amyloid reaction of spores. Special attention was paid to biometrics, which has been very useful in determining many species. The identification of taxa was done using the well-known methodology, namely consulting papers that present keys to determine the species [2, 3, 5, 12, 13, 14, 18, 20, 21]. To verify the determinations, some samples of webcaps were analysed in comparison with those from the collections of the herbarium of the Institute of Botany of St. Petersburg. I would like to express my special thanks to Mrs. Ema Nezdoyminogo for her help in identifying difficult species.

It is known that the reference criteria for the characterization of systematic entities are always revised and supplemented; in this paper we were guided by the taxonomic system of the 10th edition of *Dictionary of the Fungi* [7], used by Kirk et al. [22]. The preparation and storage of the samples were also done following the classical methodology [1] with some additions suggested by the author. Dehydrated basidiocarps were placed in a microwave oven to destroy the eggs of insects and then pressed with an iron, packed in polyethylene sachets, which were then placed in paper sachets and labelled. The sachets with the fungal specimens were systematically ordered and inserted in the Herbarium of the “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) and that of the “Codru” Scientific Reserve.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The systematics of the species of the genus *Cortinarius* is complicated and is based on macroscopic and microscopic characteristics. The first attempts to classify this genus systematically were made by E. Fries, who divided the genus *Cortinarius* into 3 series and 6 subgenera [6]. Subsequently, with the detailing of morpho-anatomical criteria and chemical reactions, several classification systems of the genus *Cortinarius* were made [11, 13, 15, 16, 17]. The classification system of the genus *Cortinarius* proposed by Moser (1975a) is the most complex, with well-argued diagnostic criteria, has allowed us to classify the 47 species of webcaps, identified in the study territory, in 6 subgenera, as follows:

Subgenus Phlegmacium (Fr.) Fr. Fleshy basidiocarp. The cap is non-hygrophanous, slimy, sometimes slightly sticky, in some species dry, silky or velvety-felt, of a wide range of colours: whitish, yellow, brown, green, olive, purple or blue-gray. The gills are at first whitish, pale-ochre, blue, purple, yellowish, greenish or olive, but as they age, because of the spores, they become yellow-brown or rusty-brown. The stem is cylindrical, club-shaped or bulbous at the base, dry, silky-fibrous. The veil – from separate fibres on the stem, to very well developed, forming fibrous rings on the stem, and in separate cases, almost film-like rings. Spores are ovoid, ellipsoidal, spindle-shaped, almond-shaped and sometimes globular, from almost smooth to roughly warty. The hyphae of the cap cuticle are 2-8 (10) μm in diameter (*C. amoenolens* Rob. Henry ex P. D. Orton, *C. anfractoides* Rob. Henri & Trescol, *C. arcuatorum* Rob. Henry, *C. balteatocumatilis* Rob. Henry ex P. D. Orton, *C. bergeronii* (Melot) Melot, *C. boudieri* Rob. Henry, *C. caerulescens* (Schaeff.) Fr., *C. caroviolaceus* P. D. Orton, *C. cyaneus* (Bres.) M. M. Moser, *C. dibaphus* Fr., *C. fulmineus* Fr., *C. galeobdolon* Melot, *C. glaucopus* (Schaeff.) Fr., *C. infractus* (Pers.) Fr., *C. largus* Fr.), *C. lividoviolaceus* (Rob. Henry ex M.M. Moser) M.M. Moser, *C. platypus* (M.M. Moser) M.M. Moser, *C. rufo-olivaceus* (Pers.) Fr., *C. sodagnitus* Rob. Henry, *C. splendens* Rob. Henry, *C. olearioides* Rob. Henry, *C. subgracilior* Bidaud & Carteret, *C. talus* Fr., *C. triumphans* Fr., *C. variicolor* (Pers.) Fr., *C. xanthocephalus* P. D. Orton);

Subgenus Telamonia (Fr.) Fr. The cap is hygrophanous, rarely gelatinous, with gills that are transparent at the edge, up to dense-fleshy, smooth or scaly, in shades of different colours of ochre, brown, with or without shades of purple. The stem is from fine and thin to dense and fibrous, with ring-shaped remnants of the veil. The flesh treated with KOH base turns black or brown. The spores are almond-shaped, ovoid, ellipsoidal or globular, from almost smooth to warty. The hyphae of the cap cuticle are 4-20 μm in diameter (*C. brunneofulvus* Fr., *C. bulliardii* (Pers.) Fr., *C. flexipes* (Pers) Fr., *C. hinnuleus* Fr., *C. phaeochrous* J. Favre *C. pseudoprivignus* Rob. Henry *C. suillus* Fr., *C. torvus* (Fr.) Fr. *C. sordescitipes* Bidaud, Moëgne-Loc. & Reumaux, *C. subgracilior* Bidaud & Carteret.);

Subgenus Myxacium (Fr.) Fr. Small or medium-sized basidiocarp. The cap is hygrophanous, slimy or sticky. The stem is slimy or sticky. The veil is slimy. The spores are ellipsoidal, broad-ellipsoidal to globular, almond-shaped and lemon-shaped, from rough to rough-warty. The hyphae of the cap cuticle are 7-20 μm in diameter (*C. barbatus* (Batsch) Melot, *C. elatior* Fr., *C. trivialis* J.E. Lange *C. tabularis* (Fr.) Fr., *C. ochroleucus* (Schaeff.) Fr.;

Subgenus Leprocye Mos. The cap is hygrophanous or non-hygrophanous, dry, felt, felt-scaly, scaly, fibrous, rarely silky. The fruiting body is olive, yellow, red-, orange-, olive-, or ochre-brown. The spores are broad-ellipsoidal to almost globular. The hyphae of the cap cuticle are 6-20 μm in diameter, often with loose-woven ridges. The fruiting body contains a fluorescent substance observed in ultraviolet rays (*C. cotoneus* Fr., *C. melanotus* Kalchbr.);

Subgenus Sericeocybe P.D. Orton. The cap is non-hygrophanous, dry or slightly sticky after rain, smooth or silky and scaly. The fruiting body is blue-violet, clay-yellowish or yellow-brown. The flesh is violet or whitish-blue, when treated with KOH turns brown or brownish-grey. The spores are almond-shaped or broad-ellipsoidal to globular. The hyphae of the cap cuticle are 4-7 μm in diameter (*C. alboviolaceus* (Pers.) Fr., *C. malahchioide* P. D. Orton);

Subgenus Dermocybe (Fr.) Fr. The cap is fleshy-thin, non-hygrophanous, dry, silky or velvety-hairy. The gills are yellow, orange, olive or red. The stem is of the same colours as the young gills. The flesh treated with KOH turns reddish or blackish. The spores are ellipsoidal and seed-shaped, slightly warty. The hyphae of the cap cuticle are 2-8 μm in diameter, without ridges (*C. attenuates* (Velen.) G. Garnier, *C. cinnabarinus* Fr., *C. lacustris* Moenne-Loc. & Reumaux).

In order to identify more easily the taxa of this genus in the field, the key based on macroscopic and organoleptic characters, with some concretizations of the dimensions of the spores, is given below.

Identification of the species

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Slimy cap | 2 |
| – Non-slimy cap | 3 |
| 2. Very slimy stem | 6 |
| – Non-slimy stem | 23 |
| 3. Fruiting body never has violet or blue-lilac hues | 4 |
| – Fruiting body, at least in young specimens, has violet or blue-lilac hues..... | 5 |
| 4. Basidiocarp with other colour variations | 44 |
| – Basidiocarp ochre-brown or brown with a slight olive tinge..... | 9 |
| 5. Hygrophanous fruiting body, the flesh treated with KOH turns black..... | 10 |
| – Non-hygrophanous fruiting body, the flesh treated with KOH does not turn black..... | 22 |
| 6. Basidiocarp with sweet taste..... | 7 |
| – Basidiocarp with bitter taste | 8 |
| 7. Basidiocarp with very gelatinous stem, viscous cap in rainy weather, matte - in dry weather, radially fibrous; spores 10 - 14 x 6 – 8.5 μm in size | <i>C. trivialis</i> |
| – Basidiocarp in rainy weather abundantly gelatinous, in dry weather - glossy, yellow-brown or reddish-brown; spores 10 -15 x 7 - 8 μm in size | <i>C. rickenii</i> |
| 8. The cap of 5-15 cm in diameter, half of it - ribbed, variable color: ocher-brown, gray-purple or purple-brown, lilac-grey then reddish-brown; spores of 13-17 x 7-9 μm | <i>C. elatior</i> |
| – Basidiocarp very bitter, stem only sticky; spores of 7-7.5 x 5-5.5 μm | <i>C. ochroleucus</i> |
| 9. Basidiocarp smelling like radish or raw potatoes; spores of 7.5 -9 x 6 – 7.5 μm ... | <i>C. cotoneus</i> |
| – Basidiocarp without smell like radish or potatoes; spores of 6.5-7.5 x 4 – 5.5 μm | <i>C. melannotus</i> |

- 10. Veil red, red-brown, yellow-brown and brown..... 11
 - Veil white or missing 14
- 11. Veil red or reddish-brown *C. bulliardii*
 - Veil yellow-brown or brown 12
- 12. Stem without rings, bare or with a remnant of silky veil *C. triformis*
 - Stem with one or a few white rings; basidiocarp usually dark brown 13
- 13. Cap on the whole surface with small tufts of hairs, strong *Pelargonium*-like smell *C. flexipes*
 - Cap olive-coloured, on the surface with small tufts of white hairs and with parsley-like smell *C. hemitrichus*
- 14. Fruiting body small, thin-membranous or thin-fleshy 15
 - Fruiting body large, medium or dense-fleshy..... 17
- 15. Fruiting bodies typical for the bottom of dried ponds *C. lacustres*
 - Fruiting bodies occurring in other types of habitats..... 16
- 16. Species typical for areas where willows grow *C. phaeochrous*
 - Species typical for areas where oaks grow *C. pseudoprivignus*
- 17. The fruiting body never has violet hues 18
 - The fruiting body has violet hues at least in young specimens..... 20
- 18. Cap dark brown to ochre brown, gills cream-colored with violet hues, clear pencil-wood-like scent, spores of 9-11 x 7-8 µm *C. brunneofulvus*
 - Cap ochre-brown, reddish-brown to reddish 19
- 19. Cap of 3-5 cm in diameter, with a shallow umbo, strong earthy smell; spores of 7-9 x 5-6 µm *C. hinnuleus*
 - Cap of 3-7 cm in diameter, reddish-brown, silky; gills at first light brown, then reddish-brown; spores of 7-9 x 4-5 µm *C. bivelus*
- 20. Stem bare or with white velum ± abundant, looking like a cuff; spores of 9-11 x 6-7 µm *C. torvus*
 - Basidiocarp with other characteristics//..... 21
- 21. Species with white or cream stem, radicant and cartilaginous; spores of 9-11 x 6-7 µm *C. subgracilior*
 - Stem not radicant, brownish at the base; spores of 9-11 x 6-7 µm *C. sordescitipes*
- 22. Cap of 5-9 cm in diameter; cuticle fibrous-silky, initially silvery-lilac, in dry weather ochre-brown, stem fibrous, bulbous at the base; spores of 9-11 x 5-6.5 µm *C. malahchioides*
 - Cap of 3-9 cm in diameter, yellowish, with brown tint in the centre; stem cylindrical, thin towards the top; spores of 7.5-9.5 x 5.5-8 µm *C. tabularis*
- 23. Gills in the sporophore are white or pale ochre..... 24
 - Gills of another colour 26
- 24. Cap white, ochre, brown, yellow-brown or orange-brown.....25
 - Cap in young sporophores blue or violet at least on edges 27
- 25. Basidiocarp whitish or grey-violet; stem with one or two membranous rings; spores of 8-9 x 5-7 µm *C. alboviolaceus*

- Basidiocarp pale cream-olive; stem with remnants of brownish silky veil; spores of 11- 13 x 6 - 8 μm *C. triumphans*
- 26.** Flesh of the cap in reaction to KOH does not change the colour or turns slightly brownish **28**
- Flesh of the cap in reaction to KOH turns yellow or at least has a yellow area at the edge **29**
- 27.** Cap covered with ridged fibres, clear fruit-like smell; spores of 8 - 10 x 5 – 6 μm*C. ochropallidus*
- Cap with no ridged fibres, faint, insignificant smell; spores of 10-11 x 6-7 μm *C. caroviolaceus*
- 28.** Cap in young sporophores bluish or violet at least on the edge..... **30**
- Cap in young sporophores yellowish, yellow-brown, greenish or olive..... **37**
- 29.** The base of the stem with marginal bulb **31**
- The base of the stem without marginal bulb **34**
- 30.** Young basidiocarp entirely violet **32**
- Young basidiocarp waxy or grey-bluish..... **33**
- 31.** Cap of 4.5-12 cm in diameter; cuticle radially fibrous, violet-grey or lilac; pores of 9-11 x 5.5-6.5 μm *C. caerulescens*
- Cap of 3-9 cm in diameter, light purple, as it ages, it becomes ochre in the centre and lilac on the edge; spores of 8.5-13 x 5-6 μm *C. sodagnitus*
- 32.** Cap of 5-9 cm in diameter, blue-violet, especially the centre, at maturity the edge becomes violet-brown; spores of 9-11 x 5-6.5 μm *C. cyaneus*
- Cap of 5-9 cm in diameter, lobed margin, viscous cuticle, lilac, pink-violet or cream-purple; spores of 9-11 x 5.5-6.5 μm *C. bouderi*
- 33.** Stem with remnants of membranous veil **35**
- Stem with remnants of silky veil **36**
- 34.** Cap of 5-10 cm in diameter, silky, with pale-violet radial fibres, with a small umbo in the centre, brownish; spores of 7.5-11 x 5-6 μm ...*C. balteatocumatilis*
- Cap of 5-12 cm in diameter, fine velvety, initially lilac-silver, light blue, then brownish-ochre, with radial brown fibres; spores of 9 -11 x 5-6 μm .. *C. largus*
- 35.** Cap of 4-15 cm in diameter, smooth, slightly tomentose, blue or pale-lilac, more ochre towards the centre, with darker radial fibres; spores of 9-12 x 5-7 μm *C. lividoviolaceus*
- Cap of 5-12 cm in diameter, conrescent fibrous, pale purple, then brownish-grey; as it ages, a violet hue is observed only on the edge; spores of 9-12 x 6-7 μm *C. variicolor*
- 36.** Gills, stem and flesh of the cap become dark violet or purple-lilac when pressed**38**
- Gills, stem and flesh of the cap do not change the colour when pressed..... **39**
- 37.** Stem club-shaped; cap initially greenish, then lemon-yellow, with orange hues, then it soon becomes reddish; spores of 10-11 x 5.5-7 μm *C. bergeronii*
- Stem bulbous at the base..... **40**
- 38.** Cap of 7-12 cm in diameter, initially violet and then purple; stem purple, with visible veil remnants; spores of 11-13 x 6.5-7.5 μm *C. rufolivaceus*

- Cap of 7-12 cm in diameter, very viscous in rainy weather, silky and shiny in dry weather, sulphur-yellow, with reddish scales towards the centre, spores of 9-12 x 6-7 μm *C splendens*
- 39.** Flesh of the cap in reaction to KOH turns pink or reddish**41**
- Flesh of the cap in reaction to KOH turns yellow or does not change its colour.....**42**
- 40.** Cap of 4.5-8 cm in diameter, yellow-brown in the centre, with pink-violet hues on the edge; gills blue-lilac, later rusty-brown; spores of 5.5-7 x 10.5-12 μm
..... *C. dibaphus*
- Cap of 4-6 cm in diameter, yellow-brownish, with a violet hue in young specimens; gills pale violet, then rusty; spores of 9-12 x 5.5-7 μm
.....*C. arcuatorum*
- 41.** Cap of 4-9 cm in diameter, ochre or copper, with darker umbo, fibrous, radially wrinkled; gills cream with violet hue; spores of 7-8 x 4-5 μm *C. glaucopus*
- Cap of 5-10 cm in diameter, straw yellow, ochre, sometimes pale olive, initially purple, then terracotta, never rusty; spores of 10-12.5 x 6-7.5 μm
.....*C. amoenolens*
- 42.** Species that grow in spring-summer, negative reaction to guaiac *C. anfractoides*
- Species that grow in autumn, positive reaction to guaiac **43**
- 43.** Cap of 6-10 cm in diameter, bright lemon-yellow, slightly reddish in the centre, gills at first violet, then light brown, spores of 9-11 x 5-6 μm
..... *C. citrinolilacinus*
- Cap of 5-12 cm in diameter, yellow-brown, with shades of green, gills in young specimens with violet hue, then dirty-olive or brown, spores of 6-8.5 x 5-7 μm
..... *C. infractus*
- 44.** Basidiocarp with yellowish hues **45**
- Basidiocarp with reddish hues **46**
- 45.** Cap of 4-10 cm in diameter, lemon-yellow, then brown-orange, with darker scales; gills bright yellow-ochre, then ochre-brown; spores of 8-10 x 5-6 μm
..... *C. olearioides*
- Cap of 5-9 cm in diameter, sticky, reddish-brown, with darker apressed scales all over the surface; gills bright yellow, then brown; spores of 9-11 x 5-6 μm
..... *C. fulmineus*
- 46.** Cap of 3-6 cm in diameter, conical then flattened, with a large umbo, yellowish, cinnabar red to brown; gills cinnabar red, with serrated edge; spores of 7-10 x 4.5-5.5 μm *C. cinnabarinus*
- Cap of 2-5 cm in diameter, campanulate, with prominent umbo, hygrophanous, when wet dark brown, when dry - purplish-brown to dark brown; spores of 7-10 x 5-6 μm *C. anthracinus*

CONCLUSIONS

1. The research on the taxonomic diversity of the genus *Cortinarius* Fr. was completed by identifying 47 species in the mycobiota of the studied territory.

2. The obtained taxonomic data on the 47 identified species made it possible to classify them into 6 subgenera: *Phlegmacium*, *Telamonia*, *Myxacium*, *Leprocycbe*, *Sericeocybe* and *Dermocybe*.
3. The statistical analysis of the number of species within the subgenera revealed the numerical superiority of the subgenus *Phlegmacium*, which includes more than half of the inventoried species (26).
4. The key to identifying *Cortinarius* taxa has been developed, for the most part, based on macroscopic criteria, which will help amateurs to identify webcap species in the field.

Acknowledgement. *The research was supported by the NARD through the project "Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova", 20.80009.7007.22 (contract Nr. 71/PS/2020).*

BIBLIOGRAPHY

1. Constantinescu O. Metode și tehnici în micologie. *București: Ceres*, 1974. 215 p.
2. Bidaud A. and all. Atlas des cortinaries. Cle generale des sous-genres, sections et series. Ed. F. M. D. S., *Marlioz*, 1994b. 102 p.
3. Consiglio G. and all. Genere *Cortinarius* in Italia. Parte nprima. Ed. A.M.B. Fondazione, *Trento*, 2003. 64 p.
4. Courtecuisse R. Champignons d'Europe. *Paris: Delachaux et Niestlé Lausanne*, 2000. 445 p.
5. Eyssartier G., Roux P. Le guide des champignons de France et d'Europe. *Paris: Belin*, 2011. 1119 p.
6. Fries E. Epicrisis sistematica micologica, seu synopsis Hymenomycetum. *Upsaliae*, 1838.. 610 p.
7. Kirk P. and all. Dictionary of the fungi. 10 th Edition. *CABI Bioscience*, UK, 2008. 771 p.
8. Manic Ș. ș. a. Conspectul diversității biologice al Rezervației "Codrii". Chișinău, Știința, 2011, 328 p.
9. Manic Ș. Contributions to taxonomic diversity research of macromycobiota of Republic of Moldova. *Journal of Botany, Chișinău*, vol.YI, nr.2 (9), 2014. P. 52-62.
10. Manic Ș. Ghid de ciuperci din Republica Moldova. Chișinău, Tipografia centrală, 2018, 448 p.
11. Moser Die Gattung *Cortinarius* Fr. (Schleimkopfe). – *In: Die Pilze Mitteleuropes*. Bad Heilbrunn, 1960, Bd 4. 440 S.
12. Moser M. *Cortinarius* – *In: Singer H. The Agaricales in modern taxonomy*. Vaduz, 1975a. P. 587 – 620.
13. Moser M., Horac E. *Cortinarius* Fr. und nahe verwandte Gatugent in Sudamerica – *Beh. Nova Hedwigia*, 1975. 682 s.
14. Moser M. Guida alla determinazione dei funghi. (*Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*) 3ed. *Trento: Saturnia*, 1993. 565 p.
15. Orton P. D. The genus *Cortinarius* I. *Myxacium* and *Phlegmacium*. – *Naturaqlist, suppl.*, 1955, p. 1 - 80.
16. Orton P. D. The genus *Cortinarius* II. *Inoloma* and *Dermocybe*. - *Naturaqlist, suppl.*, 1958, p. 81 - 149.
17. Quelete L. Flore Mycologique de la France et des pays Limitrophes. *Paris*, 1888. 492 p.
18. Roux P. Mille Et Un Champignons. *France: Roux-Sainte Sigolène*, 2006 . 876 p.
19. Sălăgeanu Gh., Sălăgeanu A. Determinator pentru recunoașterea ciupercilor comestibile, necomestibile și otrăvitoare din România. *București: Ceres*, 1985. 331 p.
20. Tartarat A. Flore analytique des *Cortinarius*. *Ghambery*, 2002. 326 p.
21. Нездойминого Э. Л. Семейство паутинниковые. Санкт-Петербург: Наука, 1996. 408 с.
22. www.indexfungorum.org. (vized, 10.08.2020).

DOI: 10.5281/zenodo.4095797

CZU: 581.55(478)

**ASOCIAȚIA *VINCO HERBACEI-STIPETUM UCRAINICAE* PÎNZARU
ASS. NOVA (*STIPION LESSINGIANAE* SOÓ 1947) ÎN REPUBLICA
MOLDOVA**

Pavel PÎNZARU

Grădina Botanică Națională (Institut) "Alexandru Ciubotaru",
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru ass. nova este evidențiată în baza a 13 relevee, efectuate în anii 2003-2019, pe pante stâncoase din bazinul fluviului Nistru, Republica Moldova. Prezintă fitocenoză xerofile, vest-sarmatiene, formate pe soluri rendzine sau pe cernoziomuri carbonatate, la altitudini de 80-247 m. Specii caracteristice asociației – *Stipa ucrainica* P.A.Smirn. și *Vinca herbacea* Waldst. & Kit. Specii constante: *Potentilla arenaria*, *Seseli tortuosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium capitatum*, *Thymus pannonicus* var. *marschallianus*, *Odontarrhena muralis*, *Iris pumila*, *Euphorbia stepposa*. Asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae*, după compoziția floristică și caracteristica habitatului, se înscrie în alianța *Stipion lessingianae* Soó 1947, ordinul *Festucetalia valesiaca* Soó 1947, clasa FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx.ex Soó 1947.

Cuvinte-cheie: *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* ass. nova, caracteristica fitocenozelor, ecologia, Republica Moldova.

***VINCO HERBACEI-STIPETUM UCRAINICAE* ASS. NOVA PÎNZARU
(*STIPION LESSINGIANAE* SOÓ 1947) IN THE REPUBLIC OF
MOLDOVA**

Pavel PÎNZARU

"Al. Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The association *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru ass. nova has been identified in 13 relevés made in 2003-2019 on rocky slopes in the Dniester River basin, Republic of Moldova. It consists of xerophilous, west-Sarmatian plant communities, occurring on rendzina soil or carbonate-rich chernozems, at altitudes of 80-247 m. Characteristic species of the association – *Stipa ucrainica* P.A.Smirn. and *Vinca herbacea* Waldst. & Kit. Constant species: *Potentilla arenaria*, *Seseli tortuosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium capitatum*, *Thymus pannonicus* var. *marschallianus*, *Odontarrhena muralis*, *Iris pumila*, *Euphorbia stepposa*. The association *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae*, according to the floristic composition and the characteristics of the habitat, it is part of the alliance *Stipion lessingianae* Soó 1947, order *Festucetalia valesiaca* Soó 1947, class FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947.

Key words: *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* ass. nova, characteristics of the phytocoenoses, ecology, Republic of Moldova.

INTRODUCERE

Specia *Stipa ucrainica* P. A. Smirn. (= *S. zaleskii* auct. mold. non Wilensky) face parte din secția *Stipa*, care cuprinde specii cu palea inferioară a florilor de 15-23 (24) mm lungime, arista de (18) 22-40 (50) cm lungime, păroasă numai pe segmentul superior, cu peri lungi de (4) 5-6 (7) mm, segmentul inferior (columna) glabru [17]. *Stipa ucrainica*

se aseamănă mult cu *Stipa zalesskii*, de care se diferențiază după linia ventrală de peri a lemei: la *S. ucrainica* linia ventrală de peri a lemei se termină cu 2-4 mm sub vârful lemei, pe când la *S. zalesskii* continuă până sub vârful lemei. În unele lucrări de peste hotare [19, 21], *Stipa ucrainica* este tratată ca sinonim al *S. zalesskii* și din aceste considerente a fost acceptată ca sinonim și în unele publicații din Republica Moldova [9-12]. *Stipa ucrainica* este o specie hemicriptofită, balcano-ponto-taurico-caucaziană, răspândită, de regulă, în pajiștile xerofile din Balcani (Bulgaria), Europa Centrală (Cehia, Slovacia, România), Ucraina (sud), Rusia (în centrul și sudul părții europene) [1, 3, 4, 17]. În Republica Moldova, această specie vegetează, de obicei, în fitocenozele de stepă din districtele centrale și de sud, mai rar în cele de nord, și este ocrotită de stat [6, 8-12, 16, 18].

În prezenta lucrare sunt descrise fitocenozele de *Stipa ucrainica* P. A. Smirn. cu *Vinca herbacea* Waldst. & Kit. din zona stâncilor calcaroase ale bazinului fluviului Nistru, Republica Moldova, grupate într-o asociație nouă – *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* ass. nova h.l.

MATERIALE ȘI METODE

Asociația a fost descrisă în baza a 13 relevee, efectuate de autor în anii 2003-2019, pe pantele calcaroase din bazinul fluviului Nistru, Republica Moldova. Fitocenozele au fost analizate conform metodelor școlii Central-Europene [Braun-Blanquet, 1964]. Lista speciilor este prezentată conform monografiei "Flora vasculară din Republica Moldova" [12] și a informațiilor mai recente [20]. Speciile rare, ocrotite de stat, sunt prezentate în conformitate cu Legea din 1998 [6]. Temperatura medie anuală a aerului și cantitatea medie anuală de precipitații au fost preluate din Atlasul resurselor climatice din Republica Moldova [7]. Solurile au fost descrise conform monografiei „Solurile Moldovei” [15]. Unitățile geomorfologice ale Republicii Moldova sunt date în conformitate cu cele delimitate de către Sârodov și E. Mițul [13].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Până la momentul actual, fitocenozele de *Stipa ucrainica* P.A.Smirn. din Republica Moldova n-au fost analizate conform metodelor școlii Central-Europene. În România, a fost descrisă asociația *Stipo ucrainicae-Festuceum valesiaca* Dihoru 1970, identificată numai în Dobrogea, pe pante înșorite, cu înclinări moderate și accentuate, pe soluri rendzine. Aceste fitocenoze sunt dominate de specia caracteristică *Festuca valesiaca*, însoțită de *Stipa ucrainica*, *Centaurea rutifolia* subsp. *jurineifolia*, *Centaurea orientalis*, *Aster oleifolius* (= *Galatella villosa*) [4, 5]. Fitocenozele de *Stipa ucrainica* cu *Agropyron pectinatum* din Ucraina sunt grupate în asociația *Stipo ucrainicae-Agropyretum pectinati* Tyshchenko 1996 din alianța *Festucion valesiaca* Klika 1931 (= *Tanaceto millefolii-Galatellion villosae* Vynokurov 2015) [5, 14]. Această asociație are ca specii edificatoare *Agropyron pectinatum*, *Stipa ucrainica*, *Cruciata pedemontana*, *Goniolimon tauricum*, *Scorzonera mollis*, *Serratula erucifolia*, *Tulipa gesneriana* [5].

Comunitățile vegetale din bazinul fluviului Nistru sunt dominate însă de specia caracteristică *Stipa ucrainica* "abundența+dominanța" 3-4 și de *Vinca herbacea* "abun-

dență+dominanță” 2, însoțite de specii frecvente, dar cu o participare neînsemnată: *Potentilla arenaria*, *Seseli tortuosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium capitatum*, *Thymus pannonicus* var. *marschallianus*, *Odontarrhena muralis*, *Iris pumila*, *Euphorbia stepposa*. Așadar, urmează descrierea asociației noi.

Ass. ***Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae*** Pînzaru, ass. nova, h.l.

T y p u s (tip) h. l.: Tabelul 1, releveul 6 (Figura 1)

Tabelul sintetic h. l.: Tabelul 1, 13 relevee

Stațiunea: Altitudine: 80-247 m. Relief: Podișul Moldovei de Nord, Podișul Nistrului, Podișul Moldovei Centrale. Expoziția pantelor este diversă, predominant sudică și sud-estică. Înclinarea pantelor variază între 5-35°. Roca: calcare sarmațiene, pe alocuri acoperite de straturi luto-argiloase sau luturi nisipoase. Soluri rendzine, scheletice sau cernoziomuri carbonatate cu pietriș calcaros. Clima: temperat-continentală, temperatura medie anuală a aerului variază între 9,0-10,5°C, cantitatea medie anuală de precipitații - între 550-600 mm.

Specii caracteristice: *Stipa ucrainica*, *Vinca herbacea*.

Specii constante: *Potentilla arenaria*, *Seseli tortuosum*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium capitatum*, *Thymus pannonicus* var. *marschallianus*, *Odontarrhena muralis*, *Iris pumila*, *Euphorbia stepposa*.

Specii rare, ocrotite de stat: *Cotoneaster melanocarpus*, *Goniolimon besserianum*, *Hyacinthella leucophaea*, *Iris pumila*, *Polygala sibirica*, *Stipa ucrainica*.

Structura: Acoperirea generală a învelișului ierbos variază între (60)80-100%. Pe verticală se observă 1-2 straturi. Stratul superior, înalt până la circa 70 cm, format din specia dominantă *Stipa ucrainica*, cu o participare neînsemnată a speciilor: *Seseli tortu-*



Figura 1. Fitocenoză tip a asociației *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae*, lângă comuna Calarașovca, raionul Ocnîța

osum, *Odontarrhena muralis*, *Euphorbia stepposa*, *Marrubium peregrinum*, *Centaurea orientalis*, *Medicago falcata*, *Cleistogenes serotina*. Stratul inferior, neuniform (pe alocuri nu se evidențiază), înalt până la 10-20 cm, constituit din *Vinca herbacea*, *Potentilla arenaria*, *Thymus pannonicus* var. *marschallianus*, *Iris pumila*, *Teucrium chamaedrys*, *T. capitatum*, *Arenaria serpyllifolia*.

Distribuirea în zona stâncilor calcaroase. Fitocenozele asociației sunt răspândite în raioanele Ocnîța (în preajma comunei Calarașovca, Figura 1), Rezina (lângă satul



Figura 2. Aspect al asociației *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae*, de lângă satul Țipova, raionul Rezina



Țipova, Figura 2), Orhei (lângă satul Lopatna), mun. Chișinău (în apropiere de satul Făurești, comuna Ciorescu și lângă orașul Cricova).

Valoarea conservativă. Mare, prezintă fitocenozes rare.

Ocrotirea. Fitocenozele asociației date sunt protejate în Rezervațiile peisajere „Calarașovca” și „Țipova”, în Rezervația silvică „Cobîleni”.

Măsuri de protecție: Se propune de inclus asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pinzaru în Lista asociațiilor rare din Republica Moldova.

CONCLUZII

Fitocenozele asociației *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru ass. nova sunt vest-sarmațiene, termo-xerofile, rare și necesită a fi ocrotite pe întreg teritoriul.

Compoziția floristică a fitocenozelor asociației cuprinde 145 specii de plante vasculare, care din punct de vedere cenotaxonomic aparțin: 24 specii - alianței *Stipion lessingianae*, 24 – ordinului *Festucetalia valesiaca*, 5 – ordinului *Sileneetalia spergulifolia* Pînzaru ined., 41– clasei *Festuco-Brometea*, 19 – clasei *Trifolio-Geranietea* s. l., 9 – clasei *Crataego-Prunetea* s. l., 9 – clasei *Papaveretea rhoeadis* s. l., 7 – *Artemisietea vulgaris*, 7 – *variae syntaxa*.

Asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru ass. nova, după compoziția floristică și caracteristica habitatului, se înscrie în alianța *Stipion lessingianae* Soó 1947, ordinul *Festucetalia valesiaca* Soó 1947, clasa FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947 [14].

Se propune de inclus asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru în *Lista asociațiilor rare din Republica Moldova*.

Tabelul 1. Asociația *Vinco herbacei-Stipetum ucrainicae* Pînzaru ass. nov.

Numărul releveului	1	2	3	4	5	*6	7	8	9	10	11	12	13	K
Altitudinea m.s.m. (m)	85	80	90	85	240	247	142	145	150	156	160	162	165	
Expoziția	SV	V	S	E	S	SE	N	N	E	SE	S	E	SE	
Înclinarea (°)	7	5	10	35	15	10	20	20	5	10	15	35	10	
Acoperirea generală (%)	80	95	70	90	60	80	90	100	85	100	100	90	90	
Suprafața releveului (m ²)	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Numărul total de specii	21	32	36	29	36	40	25	40	32	23	20	26	28	
Caract. asociației														
Stipa ucrainica	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	V
Vinca herbacea	2	2	-	-	2	2	-	-	-	1	2	2	2	IV
Stipion lessingianae														
Teucrium capitatum	1	1	1	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	IV
Euphorbia stepposa	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	III
Iris pumila	+	+	-	+	-	-	-	-	+	1	-	1	1	III
Centaurea orientalis	-	-	-	-	+	-	+	+	+	1	-	+	+	III
Marrubium peregrinum	-	+	+	+	-	-	1	+	+	-	-	-	-	III
Leontodon biscutellifolius	-	1	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	II
Anchusa barrellieri	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	+	-	I
Centaurea diffusa	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Cephalaria uralens	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Erysimum canescens	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	I

<i>Festuca rupicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	I
<i>Goniolimon besserianum</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Inula oculus-christi</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	I
<i>Jurinea ledebourii</i>	-	-	-	-	+	r	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Minuartia setacea</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Phlomis herba-venti</i> var. <i>pungens</i>	+	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Potentilla patula</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Psephellus marschallianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	I
<i>Ranunculus illyricus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	I
<i>Rapistrum perenne</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	I
<i>Taraxacum serotinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Thesium arvensis</i>	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<u>Festucetalia valesiaca</u>														
<i>Potentilla arenaria</i>	1	1	-	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	V
<i>Thymus pannonicus</i> var. <i>marschallianus</i>	+	-	-	+	+	1	+	1	1	+	-	-	1	IV
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	-	-	-	+	-		+	+	-	-	-	1	-	III
<i>Salvia nemorosa</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	1	-	+	III
<i>Sideritis montana</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	II
<i>Linaria genistifolia</i>	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Achillea collina</i>	-	-	-	+	-	-	1	-	-	-	-	-	-	I
<i>Agropyron pectinatum</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Ajuga chamaeptytis</i>	+	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Allium rotundum</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Bromus inermis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	I
<i>Campanula sibirica</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Chamaecytisus austriacus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Cleistogenes serotina</i>	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Elymus hispidus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Euphorbia glareosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	I
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	I
<i>Galium volchynicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	I
<i>Linum perenne</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Melica transsilvanica</i>	-	-	1	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Nonea erecta</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Pilosella echioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Verbascum phoeniceum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I

Veronica prostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<u>Sileneetalia</u>															
<u>spergulifoliae s. l. ined.</u>															
Odontarrhena muralis	-	+	1	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	III
Linum tenuifolium	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I
Onosma visianii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	I
Polygala sibirica	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Teucrium montanum var. montanum	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<u>Festuco-Brometea</u>															
Teucrium chamaedrys	2	2	1	-	2	1	1	1	2	1	1	2	2	-	V
Arenaria serpyllifolia	+	+	1	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	IV
Medicago falcata	1	1	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	IV
Seseli tortuosum	-	+	+	+	-	-	+	1	-	r	+	+	+	+	IV
Bothriochloa ischaemum	-	-	-	-	-	+	-	+	1	1	-	+	1	-	III
Eryngium campestre	+	+	-	+	-	-	r	+	+	-	-	+	-	-	III
Stachys recta	-	-	-	-	+	+	+	+	+	1	+	-	+	-	III
Alyssum alyssoides	-	+	+	-	1	+	-	-	+	-	+	-	-	-	II
Clinopodium arvensis	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	II
Potentilla recta	-	-	-	+	-	r	-	-	r	+	r	-	-	-	II
Salvia verticillata	-	-	1	+	-	+	r	-	-	-	-	-	-	-	II
Silene exaltatus	-	+	-	+	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	II
Bromus hordeaceus	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	I
Carlina vulgaris	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Cota tinctoria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Euphorbia cyparissias	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
Filipendula vulgaris	+	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	I
Fragaria viridis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Galium verum	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	I
Helianthemum nummularium	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Holosteum umbellatum	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	I
Hyacinthella leucophaea	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Hypericum perforatum	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	I
Koeleria pyramidata	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Leopoldia tenuiflora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Muscari neglectum	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
Pilosella bauhinii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	I

<i>Asparagus verticillatus</i>	-	-	r	-	-	-	-	r	-	-	-	r	-	I	
<i>Cotinus coggygia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	l	-	l	-	I	
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	+	-	-	-	+	r	-	-	-	-	-	I	
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	+	-	-	I	
<i>Rosa canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	I	
<i>Rosa spinosissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l	I	
<i>Rosa schmalhauseni</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	I	
<u>Papaveretea rhoadis s. l.</u>															
<i>Buglossoides arvensis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Camelina microcarpa</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Consolida regalis</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Nigella arvensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Papaver stevenianum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Senecio vernalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	I
<i>Valerianella locusta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I
<i>Veronica arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	I
<i>Viola arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<u>Artemisietea vulgaris s. l.</u>															
<i>Falcaria vulgaris</i>	-	+	-	-	-	-	r	-	+	-	+	-	+	II	
<i>Cerithe minor</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I
<i>Echium vulgare</i>	-	-	+	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Melilotus officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I
<i>Reseda lutea</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Verbascum nigrum</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<u>Varietate syntaxa</u>															
<i>Galatella villosa</i>	l	-	-	-	-	-	-	-	-	l	l	-	l	II	
<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	-	-	-	+	r	-	-	-	-	-	-	I
<i>Allium paniculatum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Anthemis ruthenica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	I
<i>Laburnum anagyroides</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Hierochloë austriaca</i>	l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Pyrus pyraeaster</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	I

Locul și data efectuării releveelor: 1-2 – comuna Ciorescu, municipiul Chișinău, 11.V.2019; 3 – orașul Cri-cova, municipiul Chișinău, 04.VII.2009; 4 – satul Făurești, municipiul Chișinău, 06.VII.2003; 5-6 (tipul) – comuna Calarașovca, raionul Ocnița; 12.V.2016; 7-9 – satul Țîpova, raionul Rezina, 27.V.2015; 10-13 – satul Lopatna, raionul Orhei, 28.V.2015.

Cercetările au fost realizate cu suportul ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și a macromicrobiotei din Republica Moldova”, cifrul 20.80009.7007.22 (contract nr. 71/PS/2020).

BIBLIOGRAFIE

1. Apostolova I., Petrova A. S., T. Meshinev, J. Danihelka, 2008, *Stipa ucrainica* (Poaceae): a recently recognized native species of the Bulgarian flora, *Phytologia Balcanica*, 14, 2, p. 257-262.
2. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien: Springer Verlag, 1964, 865 p.
3. Chifu T. (ed.), Irina Irimia. Diversitatea fitosociologică a vegetației României. II. Vegetația erbacee antropizată. Tom.1. Vegetația pajiștilor. Iași, Institutul European, 2014, 659 p.
4. Coldea Gh. (ed.) A. Oprea, I. Sârbu, C. Sîrbu, N. Ștefan. Les associations végétales de Roumanie. Tome 2. Les associations anthropogènes. Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană. 2012, 482 p.
5. Дубина Д. В., Дзюба Т. П., Эмельянова С. М. и др. Продоумус рослинності України. Київ: Наукова думка. 2019, 784 с.
6. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat nr. 1538 din 25.02.1998. Monitorul oficial din 16.07.1998, nr. 066, art. 442.
7. Nedealcov M., Răilean V., Chirică L. & al. 2013. Atlas. Resursele climatice ale Republicii Moldova = Atlas. Climatic resources of the Republic of Moldova. Chișinău, Î.E.P. Știința, 76 p.
8. Pînzaru P., Negru A., Izverschii T. Taxoni rari din flora Republicii Moldova. Chișinău, 2002, 148 p.
9. Pînzaru P. Contribuții la studiul florei și vegetației din Rezervația peisagistică „Calarașovca”. În: „Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice”. Mat. Conf. Șt. cu participare internațională. 25 noiembrie 2016. Chișinău, Tipogr. ”Biotehdesign”, p. 84-89.
10. Pînzaru P., Chiriac E. Flora vasculară din landsaful natural „Cricova-Goian”. În: Acta et Commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Revistă științifică, nr. 1(1), Chișinău, UST, 2016, p. 75-83. ISSN 2537-6284.
11. Pînzaru P., Chiriac Eugenia, Moșanu-Șupac Lora. Contribuții la studiul florei și vegetației noilor arii naturale pentru protejare din valea râului Ichel (municipiul Chișinău). În: Acta et Commentationes. Științe Exacte și ale Naturii. Revistă științifică, nr. 1(7), Chișinău, UST, 2019, p. 107-124. ISSN 2537-6284.
12. Pînzaru P., Sîrbu T. Flora vasculară din Republica Moldova (Lista speciilor și ecologia). Chișinău, Tipografia UST, 2016, 261 p.
13. Sârodov G., Mițu E. Geomorfologia. În: Flora Basarabiei. Vol. 1. Bryophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta. Sub red. acad. A. Negru. Chișinău, Universul, 2011, 320 p.
14. Synthesis Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Ladislav Mucina, Helga Bultmann, Klaus Dierßen & al. In: Applied Vegetation Science 19 (Suppl. 1), 2016, 3–264.
15. Ursu A. Solurile Moldovei. Chișinău, Î.E.P. Știința. 2011, 324 p.
16. Гейдеман Т. С. *Определитель высших растений Молдавской ССР*. Кишинев, Штиинца, 1986, 637 с.
17. Цвелев Н. Н. Род Ковыль – *Stipa* L. В.: Флора европейской части СССР. Том I. Л.: Наука, 1974. С. 323-332.
18. Шабанова Г. А., Изверская Т. Д., Гендов В. С. Флора и растительность Буджакских степей Республики Молдова. Кишинев: Есо-TIRAS, Tipogr. ”Elan Poligraf”, 2014, 324 с.
19. En. Wikipedia.org/wiki/Stipa_zalenskii, 17 august 2019.
20. IPNI, 2019. International Plant Names Index.
21. The Plant List, 2013.

**FAMILIA ASCLEPIADACEAE R. BR. ÎN FLORA BASARABIEI:
TAXONOMIE, ECOLOGIE, COROLOGIE***Olga IONIȚA**Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: În lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor taxonomice ale familiei Asclepiadaceae R. Br. în flora Basarabiei, care conține 4 genuri cu 5 specii: *Asclepias syriaca* L., *Cynanchum acutum* L., *Periploca graeca* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *V. fuscatum* (Hornem.) Endl. Sunt prezentate, de asemenea, caracterele morfologice distinctive, particularitățile bio-ecologice și corologice ale taxonilor, precum și cheia pentru determinarea genurilor și speciilor.

Cuvinte-cheie: Asclepiadaceae, floră, biologie, taxonomie, corologie, Basarabia.

THE ASCLEPIADACEAE R. BR. FAMILY IN FLORA OF BESSARABIA: TAXONOMY, ECOLOGY, CHOROLOGY*Olga IONIȚA**“Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova*

Abstract: The paper represents a result of taxonomical treatment of family Asclepiadaceae R. Br. in the flora of Bessarabia. The family contains 4 genera with 5 species: *Asclepias syriaca* L., *Cynanchum acutum* L., *Periploca graeca* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *V. fuscatum* (Hornem.) Endl. The diagnostic characters, biological, ecological and corological features, as well as the key for their determination is given.

Key words: Asclepiadaceae, flora, biology, taxonomy, chorology, Bessarabia.

INTRODUCERE

Familia Asclepiadaceae R. Br. – Asclepiadaceae este una dintre familiile interesante, având o morfologie florală distinctă, în special prin prezența ginostegiului, grăuncioarelor de polen grupate în polinii sau tetrade și sistemului de polenizare cu ajutorul insectelor foarte evoluat [9].

Asclepiadaceele reprezintă, prin complexitatea structurii florii, apogeul evoluției dicotiledonatelor, precum familia Orchidaceae în evoluția monocotiledonatelor. Similitudinea convergentă a acestor două familii este exprimată prin unirea androceului cu gineceul și formarea poliniilor, fiindu-i caracteristic un mecanism de polenizare specifică și sofisticată [19,20]. De exemplu, la specia *Vincetoxicum hirundinaria*, paracorola de origine staminală secretă nectar, care se acumulează în adânciturile dintre lobi. Atrasă de nectar, insecta se lipește ușor cu proboscida sa de corpul adeziv al translatorului de pe suprafața superioară a stigmatului. Încercând să se elibereze, atrage poliniile din două antere adiacente. Ulterior, piciorușele se usucă, iar poliniile agățate se lipesc cu ușurință de stigmatul florii următoare, vizitată de insectă. Este remarcabil faptul că numai insectele himenoptere, suficient de puternice, se pot elibera din floare, pe când dipterele mici rămân adesea lipite de corpul translatorului [16,20].

Statutul taxonomic al familiei Asclepiadaceae este acceptat diferit de către cercetători. V. H. Heywood și F. Markgraf (1972), E. Pobedimova (1978) și V. Ciocârlan (2009) tratează familia Asclepiadaceae *sensu lato*, care include 2 subfamilii – *Periplocoideae* Schumann (polenul se eliberează în tetrade) și *Asclepiadoideae* (polenul se eliberează sub formă de polinii). P. Pînzaru și T. Sîrbu (2016) includ taxonii familiei cercetate în familia Apocinaceae [8]. J. Hutchinson (1973), în lucrarea ”Families of Flowering Plants”, acceptă subfamiliile menționate ca unități taxonomice independente: familia Periploaceae Schltr. și familia Asclepiadaceae *sensu stricto* [9].

În prima lucrare taxonomică de sinteză a florei Republicii Moldova, publicată de către T. Gheideman în anul 1954, familia Asclepiadaceae este reprezentată prin 2 genuri cu câte o specie: *Antitoxicum* Pobed. (*A. officinale* (Moench) Pobed.) și *Cynanchum* L. (*C. acutum* L.) [12]. În edițiile ulterioare ale Determinatorului, editate în anii 1975 și 1986, familia Asclepiadaceae conține 6 specii, incluse în 4 genuri: *Periploca* L. (*P. graeca* L.), *Asclepias* L. (*A. syriaca* L.), *Vincetoxicum* N. M. Wolf (*V. intermedium* Taliev, *V. hirundinaria* Medik., *V. laxum* (Bartl.) Gren. et Godr.) și *Cynanchum* (*C. acutum* L.) [13,14]. Mai târziu, în anul 2007, acad. A. Negru, în lucrarea ”Determinator de plante din flora Republicii Moldova”, consemnează doar 3 specii de Asclepiadaceae (*Asclepias syriaca* L., *Cynanchum acutum* L., și *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.) [6]. În *Flora Europaea* sunt descrise 20 de specii din familia Asclepiadaceae, incluse în 7 genuri, încadrate în 2 subfamilii: *Periplocoideae* și *Asclepiadoideae* [5]. În flora României se atestă 6 specii [3], iar în Ucraina – 11 taxoni specifici [15].

MATERIALE ȘI METODE

Prezentul studiu este bazat pe cercetarea floristică a familiei Asclepiadaceae R. Br. în teren, analiza literaturii și a herbarelor. În cadrul investigațiilor, ca material de studiu au servit speciile de Asclepiadaceae, colectate de pe întreg teritoriul Basarabiei și păstrate în Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut) ”Alexandru Ciubotaru” și cel al Muzeului Științelor Naturii al Universității de Stat din Moldova, precum și colectările proprii. Cercetările floristice și analiza critică s-au efectuat în corespundere cu metoda clasică comparativ-morfologică [17]. La determinarea apartenenței taxonomice a materialului botanic herborizat, realizarea descrierii morfologice și precizarea particularităților bioecologice și corologice ale speciilor s-au consultat determinatoare și literatura floristică de bază referitoare la teritoriul cercetat [3,5,6,10,18]. Nomenclatura taxonilor este redată conform lucrărilor fundamentale din domeniu [5,14,18]. Imaginile fotografice sunt originale, realizate de autor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul prelucrării critice a familiei Asclepiadaceae pentru monografia ”Flora Basarabiei” a fost examinat în totalitate materialul herborizat și analizate lucrările științifice publicate referitoare la familia dată, stabilindu-se componența taxonomică a familiei

pentru flora Basarabiei, care include 4 genuri cu 5 specii: *Asclepias syriaca* L., *Cynanchum acutum* L., *Periploca graeca* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *V. fuscum* (Hornem.) Reichenb. fil. Din analiza datelor corologice obținute, rezultă că *Vincetoxicum fuscum* și *Periploca graeca* sunt specii rare pentru flora cercetată.

În continuare este prezentată descrierea morfologică și cheia pentru determinarea genurilor, sinonimia, caracterele biologice, ecologice și corologice ale speciilor.

Familia **ASCLEPIADACEAE** R. Br.

Plante erbacee sau arbuști, cu laticifere articulate. Tulpini erecte sau volubile. Frunze întregi, opuse, fără stipele. Flori bisexuate, actinomorfe, pentamere, grupate în cime sau umbele axilare sau terminale. Corolă gamopetală, penta-lobată, campanulată sau rotată. Laciniile corolei contorte sau valvate în boboc. Gâtul corolei cu coronulă simplă sau dublă, constituită din 5 sau 10 apendice libere, inserate la baza filamentelor staminale. Antere unite, concrescute cu stigmatul, formând ginostegiu. Grăuncioare de polen grupate în polinii sau tetrade. Giniceu superior, constituit din 2 carpele libere la bază. Fruct – foliculă pară sau solitară, polispermă. Semințe cu papus.

Familia include peste 2000 de specii răspândite în regiunile tropicale și temperate. În flora Basarabiei vegetează 5 specii.

Cheia pentru determinarea genurilor

- 1a.** Plante lemnoase, tulpini volubile. Grăuncioare de polen unite câte 4. Coronulă cu lobi aristați..... **1. *Periploca*.**
- 1b.** Plante erbacee. Grăuncioare de polen grupate în polinii. Coronulă cu lobi nearistați **2.**
- 2a.** Laciniile corolei recurbate. Fructe spinoase **2. *Asclepias*.**
- 2b.** Laciniile corolei erect-patente. Fructe fără spini **3.**
- 3a.** Coronulă simplă, pateliformă, constituită din 5 lacinii cărnoase, unite **3. *Vincetoxicum*.**
- 3b.** Coronulă dublă, tubuliformă, constituită din 10 lacinii libere **4. *Cynanchum*.**

Genus 1. ***Periploca*** L. – **Periplocă**

Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 211; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 100

Arbuști cu tulpini volubile. Frunze opuse. Flori grupate în inflorescențe cimoase. Caliciu laciniat. Corolă de 2-3 cm în diametru, rotată, contortă la înmugurire. Laciniile corolei recurbate, cu apendice solziforme între ele. Coronulă cu 5 lobi aristați. Stamine 5. Filamente staminale libere. Grăuncioare de polen solitare sau unite câte 4, prin(translatori apical cohleariform lățițe, sudate cu stigmatul. Fruct – foliculă cilindrică, furcată, netedă. Semințe cu papus.

L e c t o r u s : ***P. graeca*** L.

Genul include circa 10 specii răspândite predominant în Europa de Sud, regiunile temperate și subtropicale ale Asiei, zona tropicală a Africii.

P. graeca L. 1753, Sp. Pl.: 211; Победимова, 1952, Фл. СССР, 18: 665; Висюлина, 1958, Фл. УРСР, 8: 271; Țora, 1961, Fl. R. P. Române, 8: 489; F. Markgraf, 1972, Fl. Europ. 3: 70; Победимова, 1978, Фл. евр. части СССР, 3: 51; Гейдеман, 1986, Опред.

высш. раст. МССР, изд. 3: 424; Глаголева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 255; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 608. – **P. grecească.**

Plantă perenă. Element Mediteranean. Înflorește și fructifică în mai-iunie. Vegetează în luncile râurilor, în locuri umede. Specie practicoolă, epifită, în flora spontană este răspândită rar în sudul Basarabiei [7]. Colectări ale speciei de pe teritoriul Basarabiei în herbarele cercetate lipsesc. Este inclusă în Lista speciilor rare și amenințate cu dispariția în Basarabia de Sud [11]. Arealul speciei cuprinde Europa de Sud-Est, regiunea mediteraneană, Asia Mică, Caucazul, Iranul. Decorativă, cultivată în grădini și parcuri, medicinală. Scoarța conține substanțe tanante folosite în tăbăcărie.

Genus 2. *Asclepias* L. – **Cătușnic**

Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 214; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 102

Plante erbacee, de circa 90-150 cm înălțime. Tulpină erectă. Frunze opuse. Flori în inflorescențe umbeliforme, dispuse apical și în axila frunzelor. Caliciu adânc 5-fidat; laciniiile caliciului ovate, patente. Corolă rotată, valvată în boboc; laciniiile corolei recurbate. Coronulă simplă, cu 5 lacinii libere, caliptriforme, concrescute cu ginostegiul la bază, cu apendice corniculate. Antere cu proeminente membranoase mici. Polinii comprimate, clavate. Fruct – folicule ovoidale, acuminat, setacee. Semințe cu papus.

L e c t o t y p u s: *A. syriaca* L.

Genul cuprinde circa 120 de specii răspândite preponderent în America de Nord. În flora Basarabiei vegetează o specie.



Figura 1. *Asclepias syriaca*: A. – habitus; B – fructe; C – diseminarea semințelor

A. syriaca L. 1753, Sp. Pl.: 214; Победимова, 1952, Фл. СССР, 18: 670; Висюлина, 1958, Фл. УРСР, 8: 273; Țora, 1961, Fl. R. P. Române, 8: 494; F. Markgraf, 1972, Fl. Europ. 3: 71; Победимова, 1978, Фл. евр. части СССР, 3: 52; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 424; Глаголева, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 255; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 189; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 608. – **C. sirian** (Figura 1).

Plantă perenă. Cultivată sau subsontană. Înflorește și fructifică în iunie-august. Crește pe pante înierbate, însorite, în lunci și locuri umede. Întâlnită rar, în grupuri mici, pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde America de Nord; subsontană în Europa de Est și Caucaz, cultivată în regiunea mediteraneană și Asia Mică. Meliferă, tehnică, cultivată ca plantă decorativă.

Genus 3. *Vincetoxicum* N. M. Wolf – **Rânduniță**

1776, Gen. Pl. Vocab. Char. Def.: 130

Plante perene cu tulpini erecte sau volubile. Frunze opuse, scurt pețiolate; cele caulinare inferioare suborbiculare, cele superioare lanceolate. Flori pentamere, mărunte, grupate în cime axilare. Corolă rotată, adânc laciniată, contortă în boboc; laciniile corolei patente. Antere la bază cu apendice ± concrescute în coronulă pateliformă, cu 5 lobi cărnoși. Polinii ovate, pendente, concrescute cu translatorul. Folicule, de regulă, fusiforme. Semințe cu papus.

Т у р у с: *V. hirundinaria* Medik.

Genul enumeră circa 20 de specii răspândite în regiunile temperate ale Eurasiei. În Basarabia vegetează 2 specii.

Determinarea speciilor

1a. Corolă roșu închis sau brună. Tulpini de 15-40 cm înălțime **2. V. fuscatum.**

1b. Corolă albă, alb-gălbuie sau galben-verzuie. Tulpini de 40-120 cm înălțime

..... **1. V. hirundinaria.**

1. V. hirundinaria Medik. 1790, Hist. Comment. Acad. Elect. Theod. Palat. Mannheim Phys. 6: 404; Победимова, 1968, Новости сист. высш. раст.: 178; F. Markgraf, 1972, Fl. Europ. 3: 72; Победимова, 1978, Фл. евр. части СССР, 3: 56; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 425; Глаголева, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 257; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 189; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 609. – *V. officinale* Moench, 1794, Meth. Pl.: 717; Висюлина, 1958, Фл. УРСР, 8: 281. – *Antitoxicum officinale* (Moench) Pobed. 1952, Фл. СССР, 18: 697; Гейдеман, 1954, Определ. раст. Молд. ССР: 172. – *Vincetoxicum laxum* (Bartl.) Gren. et Godr. 1852, Fl. Fr. 2: 480; Гейдеман, 1975, Определ. высш. раст. МССР, изд. 2: 384; Победимова, 1978, l.c.: 56. – **Rânduniță** (Figura 2).

Plantă perenă. Element european. Înflorește și fructifică în mai-iulie. Vegetează prin liziere și poieni, tufărișuri, sectoare stepizate, însorite, pante pietroase. Specie praticolă, întâlnită sporadic aproape pe întreg teritoriul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa, regiunea mediteraneană, Asia Mică, Caucazul. Medicinală, meliferă, toxică.

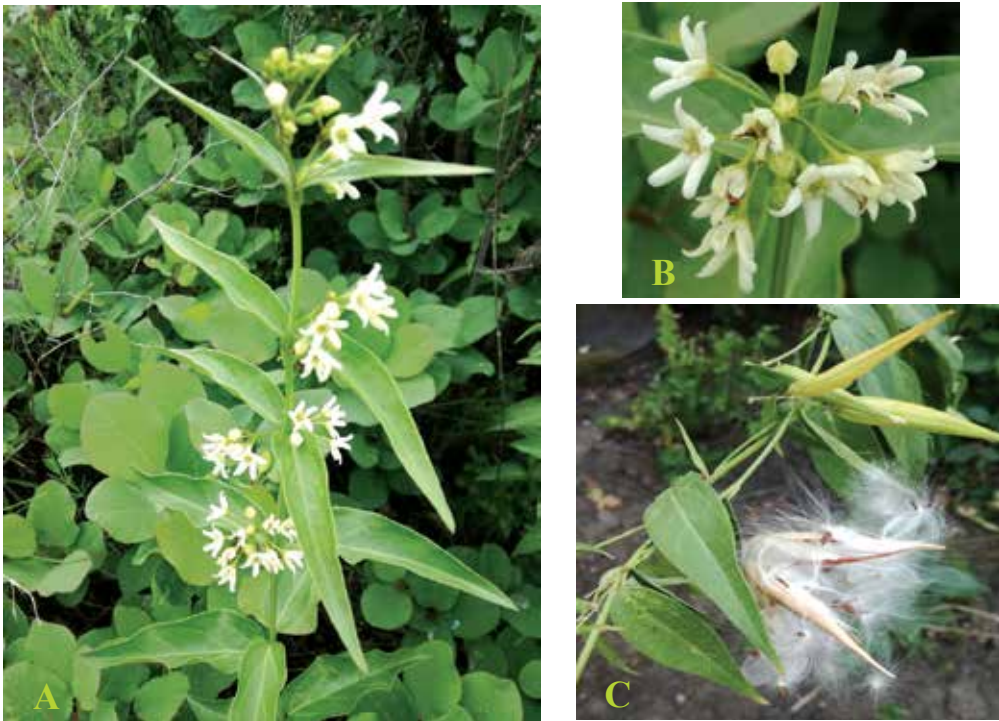


Figura 2. *Vincetoxicum hirundinaria*: A – habitus; B – inflorescență; C – diseminarea semințelor

2. *V. fuscatum* (Hornem.) Endl. 1842, Cat. Horti Vindob. 1: 474; F. Markgraf, 1972, Fl. Europ. 3: 72, cum auct (Hornem) Reichenb. fil., p. p.; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 609 cum auct (Hornem) Reichenb. fil. – *V. intermedium* Taliev, 1900, Тр. Общ. испыт. прир. Харьк. унив. 34: 251; Висюлина, 1958, Фл. УРСР, 8: 279; Победимова, 1978, Фл. евр. части СССР, 3: 54; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 424; Глаголева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 256. – *Antitoxicum intermedium* (Taliev) Pobed. 1952, Фл. СССР, 18: 689. – **R. brunie**.

Plantă perenă. Element pontic. Înflorește și fructifică în mai-iunie. Vegetează pe pante pietroase, calcaroase, în stepa. Specie stepică, întâlnită foarte rar în sudul Basarabiei (com. Cîșlița-Prut, r-nul Cahul). Taxon critic periclitat [CR], inclus în Cartea Roșie a Republicii Moldova, în Cartea Roșie a României [1,2,4]. Teritoriul Basarabiei reprezintă limita nord-vestică a arealului natural. Arealul speciei cuprinde Europa de Sud-Est. Endemit. Meliferă, medicinală, toxică.

Genus 4. *Cynanchum* L. – Plechiușcă

Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 212; id. 1754, Gen. Pl., ed.5: 101

Plante perene, erecte sau volubile. Frunze opuse, adânc cordate. Flori grupate în inflorescențe umbeliforme sau corimbiforme axilare și terminale. Corolă rotată sau campanulată, adânc 5-lobată, contortă în boboc. Filamentele anterelor concrescute într-un tub scurt. Polenul reunit în polinii sferice sau elipsoidale. Coronula dublă, membranacee, campanulată sau urceolată, mai lungă decât ginostegiul, cu 10 lacinii liniare, libere. Foli-cule liniare, fusiforme, netede, glabre. Semințe cu papus.



Figura 3. *Cynanchum acutum*: A – habitus; B – inflorescență

L e c t o t y p u s: *C. acutum* L.

Genul cuprinde circa 5 specii răspândite în Europa de Est și Asia. În flora Basarabiei vegetează 1 specie.

C. acutum L. 1753, Sp. Pl.: 212; Победимова, 1952, Фл. СССР, 18: 714; Висюлина, 1958, Фл. УРСР, 8: 279; Țora, 1961, Fl. R. P. Române, 8: 493; F. Markgraf, 1972, Fl. Europ. 3: 71; Победимова, 1978, Фл. евр. части СССР, 3: 57; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 425; Глаголева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 256; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 189; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 609. – **P. acută** (Figura 3).

Plantă perenă. Element pontic-mediteranean. Înflorește și fructifică în iunie-iulie. Vegetează în stepe, pe pante înierbate, tufărișuri, pe soluri nisipoase, în poieni și liziere. Specie stepică, răspândită sporadic, preponderent în centrul și sudul Basarabiei. Arealul speciei cuprinde Europa Centrală și de Est, regiunea mediteraneană, Asia Mică, Caucazul, Iranul. Medicinală, decorativă, toxică, conține cauciu.

CONCLUZII

Ca rezultat al cercetărilor efectuate, a fost stabilită componența taxonomică a familiei Asclepiadaceae în flora Basarabiei, care include 4 genuri cu 5 specii: *Asclepias syriaca* L., *Cynanchum acutum* L., *Periploca graeca* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. și *V. fuscatum* (Hornem.) Endl. Au fost evidențiate criteriile diagnostice distinctive și elaborată cheia pentru determinarea genurilor și cheia pentru determinarea speciilor din genul *Vincetoxicum*.

Din analiza datelor corologice obținute, rezultă că *Periploca graeca* și *Vincetoxicum*

fuscatum sunt specii rare, amenințate pentru teritoriul cercetat, ultima fiind inclusă în Cartea Roșie a Republicii Moldova (ed. a 3-a) și necesită monitorizarea stării populațiilor, a condițiilor de dezvoltare și reproducere ale speciilor, aplicarea măsurilor eficiente de conservare, pentru a stopa declinul sau chiar dispariția totală a acestora. Până în prezent, este cunoscut doar un singur loc de răspândire a speciei *Vincetoxicum fuscum* în limita habitatului *62C0 – Stepă Ponto-Sarmatică – habitat de interes comunitar, de aceea considerăm oportună includerea taxonului în lista speciilor floristice ocrotite de stat.

Cercetările au fost realizate cu suportul ANCD în cadrul proiectului „Cercetarea și conservarea florei vasculare și a macromicrobiotei din Republica Moldova”, cifrul 20.80009.7007.22 (contract nr. 71/PS/2020).

BIBLIOGRAFIE

1. Cantemir V., Manole S. *Vincetoxicum fuscum* (Hornem.) Reichenb.fil. În: Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed.a 3-a. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2015, p. 20.
2. Ciocarlan N., Ghendov V., Izverscaia T. et al. Medicinal *Artemisia* L. species (*A. annua*, *A. absinthium* and *A. lerchiana*) in Republic of Moldova. Chisinau: P.P. Mediul Ambient, 2017, 144 p.
3. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României: *Pteridophyta et Spermatophyta*. București: Ceres, 2009, 1141 p.
4. Dihoru Gh., Negrean G. Cartea Roșie a plantelor vasculare din România. București: Ed. Acad. Române, 2009, 630 p.
5. Heywood V. H. a. Markgraf F. Family Asclepiadaceae R. Br. In: Tutin T. G. et al. *Flora Europaea*. Cambridge University Press, 1972, vol. 3, p. 70-73.
6. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul, 2007, 391 p.
7. Pînzaru P., Negru A., Istrati A. și al. Lista roșie de plante vasculare din sudul Basarabiei. //Congresul II al Societății de Botanică din Republica Moldova „Biodiversitatea vegetală a republicii în preajma mileniului III”. Chișinău, 12-13 noiembrie 1998, p. 43-45.
8. Pînzaru P., Sîrbu T. Flora vasculară din Republica Moldova (Lista speciilor și ecologia). Chișinău: S. n., 2016, 261 p.
9. Sreenath, K. P., Ramakrishna, T. M. & Babu, T. P. Perspective on polinial apparatus & carriers of Asclepiadaceae *sensu lato*. In: Global Journal of Bio-Science & Biotechnology. Vol. 1 (1), 2012, p. 45-53.
10. Țopa Em. Familia Asclepiadaceae Jacq. In: Flora Republicii Populare Române, 1961, vol. 8, p. 486-494.
11. Васильева Т.В., Коваленко С. Г. Конспект флоры Південної Бессарабії. Одеса: Одеський Національний Університет ім. І.І. Мечникова, 2003, 250 с.
12. Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. Москва-Ленинград: Изд. Академии Наук СССР, 1954, 466 с.
13. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1975, 2-е изд., 575 с.
14. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Штиинца, 1986, 3-е изд., 637 с.
15. Глаголева Н. Г. Семейство Asclepiadaceae R. Br. В: Определитель высших растений Украины. Киев: Фитосоциоцентр, 1999, 2-е изд., с. 255-257.
16. Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. Ботаника высших или наземных растений. М: Академия, 2001, 432 с.
17. Коровина О. Методические указания к систематике растений. Ленинград, изд. «ВИР», 1986, 210 с.
18. Победимова Е. Г. Семейство Asclepiadaceae R. Br. В: Флора европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1978, т. 3, с. 50-57.
19. Тахтаджян А. Л. и др. Жизнь растений. Цветковые растения. Город: Просвещение, 1981, т. 5.(2), с. 362-365.
20. <http://medbiol.ru/medbiol/botanica/00016ff4.htm>

RARE *ALLIUM* L. SPECIES IN STEPPIC HABITAT OF RAMSAR SITE "LOWER PRUT LAKES"

^{1,2} Polina CASSIR, ¹ Tatiana IZVERSCAIA, ¹ Nina CIOCĂRLAN, ¹ Veaceslav GHENDOV
¹ "Al. Ciubotaru" National Botanic Garden (Institute), Chisinau, Republic of Moldova
² "Lower Prut" Natural Reserve, Slobozia Mare, Cahul

Abstract: This article presents new data on four rare *Allium* L. species: *A. guttatum* Stev., *A. inaequale* Janka, *A. paniculatum* L. and *A. sphaeropodum* Klokov in the vascular flora of Ramsar Site "Lower Prut Lakes" (Republic of Moldova). The chorological and some populational characteristics are presented. It is suggested that the species *A. sphaeropodum* to be included in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova.

Keywords: Ramsar Site, "Lower Prut Lakes", flora, *Allium*, Republic of Moldova.

SPECII RARE DE *ALLIUM* L. ÎN HABITATUL STEPIC DIN SITUL RAMSAR "LACURILE PRUTULUI DE JOS"

^{1,2} Polina CASSIR, ¹ Tatiana IZVERSCAIA, ¹ Nina CIOCĂRLAN, ¹ Veaceslav GHENDOV
¹ Grădina Botanică Națională (Institut) "Al. Ciubotaru", Chișinău, Republica Moldova
² Rezervația Naturală "Prutul de Jos", Slobozia Mare, Cahul

Rezumat: Acest articol prezintă date noi despre patru specii rare din genul *Allium* L.: *A. guttatum* Stev., *A. inaequale* Janka, *A. paniculatum* L. și *A. sphaeropodum* Klokov din flora vasculară a zonei umede Ramsar "Lacurile Prutului de Jos" (Republica Moldova). Sunt prezentate caracteristicile corologice și populationale. Se propune ca specia *A. sphaeropodum* să fie inclusă în a 4-a ediție a Cărții Roșii a Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: zona umedă Ramsar, "Lacurile Prutului de Jos", flora, *Allium*, Republica Moldova.

INTRODUCTION

In the last three centuries the plant diversity in the Republic of Moldova has been experiencing increasing anthropogenic pressure, which causes deterioration and loss of habitats and direct destruction of species populations by trampling, grazing, infrastructural development, stone-pitting, etc. It became urgently necessary to update the floristic component and re-evaluate the risk of extinction for the species in the Moldavian flora. Up to now, large steppe areas in Europe have been destroyed almost completely, therefore, the preservation of all the remaining steppe landscapes and communities becomes a priority. Nature reserves of high categories (biosphere reserves, nature and landscape reserves, etc.) are specialized institutions whose purpose is to preserve wildlife.

The steppe habitat of the Ramsar site "Lower Prut Lakes" includes dry to semi-dry grasslands on calcareous to neutral substrates, on deposits of loess and alluvial, cernoziom, castanoziom and feoziom soil. Loess is windblown (eolian) deposit of glaciers. In general, it plays significant role in the determination of soil conditions in Republic of Moldova, but not only in the case of loess steppes. Chernozems are the



Figure 1. Slopes with steppe vegetation

characteristic soil formations, chiefly on the plains and in the dry foothill areas. These soils, developed on loess, can be characterized by well-balanced water conditions (the volume of annual precipitation and evaporation is equal) and the presence of carbonic chalk. Its natural vegetation is steppe. The diffuse root systems of grasses and the deposited organic material results in favorable soil characteristics: advantageous water- and nutrient-household and the crumbly texture of the soil. These dry grassland areas are therefore arid in summer, with a warm microclimate.

The very steep, often nearly vertical, dry, humus lacking loess walls allow only scarce vegetation to establish. The continuous erosion of the wall (Figure 1), the low moisture level and the high insolation creates site conditions similar to semi-deserts. As a consequence, the list of typical plant species of the loess walls also resembles the flora of semi-deserts: annuals, dwarf shrubs and cryptogams play important roles in these habitats [14, 19].

This paper is a continuation of the floristic and chorological studies of the vascular flora of Republic of Moldova, particularly of lower Prut lakes area. The aim of this work was to identify the rare species of the genus within the Ramsar site "Lower Prut Lakes" territory in order to establish the relative risk of extinction, with the main purpose of cataloguing and highlighting those taxa that are facing a higher risk of extinction.

MATERIALS AND METHODS

During the field survey of botanical study of the Biosphere reserve flora, a number of new collections of *Allium* were made. Besides that, checking and revision of herbarium material and numerous literature sources were used to supplement the distribution records. The estimation of the threat status of some of the listed species for the territory of R. Moldova is made according to the IUCN Red List Categories and Criteria, national legislation of Republic of Moldova and finally, by following the *Pre-identified Red List of Vascular Plants of the Flora of Republic of Moldova* [3, 6, 8, 9, 11, 15, 16, 18].

The designation of Habitat type was made according to the Interpretation Manual of EU Habitats, Directive 92/43/EEC on the basis of scientific criteria defined in Annex III of the Directive [7]. Description of the associations was made based on characteristic, self-evident, dominant and differential species, according to the phytosociological

research method of the central European school, based on the traditional ecological-floristic systems developed by Tüxen [20] and J. Braun-Blanquet [2].

RESULTS AND DISCUSSIONS

The genus *Allium* L. is one of the most diverse and taxonomically difficult groups of the petaloid monocotyledons. Formerly regarded as member of the Liliaceae s.l., in contemporary system of Flowering Plants it is the largest genus of Alliaceae [1], comprising about 750-800 species [13]. Most species occur naturally in the northern hemisphere, with a main centre of diversity in the mountains of Southwest to Central Asia and second centre in western North America. The genus *Allium* in the flora of Republic of Moldova is represented by 15 species [5, 12].

As a result of the study of the steppic vascular flora in the researched area, out of fifteen extant species of *Allium*, there were identified four rare species: *A. guttatum* Stev., *A. inaequale* Janka, *A. paniculatum* L. and *A. sphaeropodum* Klokov.

These four species of *Allium* are registered in the dry grassland habitat which is located within the boundaries of the Ponto-Sarmatic steppes – *62C0 [7], that stretches out from the eastern parts of Romania and incorporates the entire region known as Dobrogea over southern parts of Republic of Moldova, Ukraine, Russia and western Kazakhstan. The grasslands of the *62C0 habitat are among the most species-rich plant communities in terms of the number of plant species they support per unit area. Floristic component of high vascular plants comprises 330 wild spontaneous growing species. The rare floristic component of the vegetal communities is represented by a list of 38 rare species [3, 6, 15, 16, 18].

These xerothermic communities are developed on southern and western exposed slopes with alkaline soils on rocky substrate and on clay-sandy sedimentation layers enriched with gravels. They are partially of natural, partially of anthropogenic origin with grasses such as *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Artemisia austriaca* Jacq., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Stipa capillata* L., etc.

The field investigations of the selected steppe vegetation site and comparative studies demonstrated the presence of xerothermic species group in the following plant communities: *Stipetum lessingianae*, *Potentillo arenariae* *Agropyretum pectiniformae*, *Bothriochloetum ischaemi*. More specifically, the alliances of *Stipion lessingianae* Soo 1947 (with ass. *Stipetum lessingianae* Soo 1947) and *Festucion rupicolae* Soo 1940 corr. 1964 (with ass. *Potentillo arenariae*-*Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Libbert 1933; *Agropyretum pectiniformae* (Prodan 1939) Dihoru 1970 and *Bothriochloetum ischaemi* (Kristiansen 1937) I. Pop 1977), conserve relic vegetation enclaves, characterizing valuable European priority habitats of the steppic grassland group, the „Ponto-Sarmatic steppes” [7], which many European botanists indicate that they probably persist continuously from the Holocene [4, 10].

The local and general distribution, protection status and the populational characteristics of *Allium* species are presented below.

Allium guttatum Stev. – Mottled Onion is a perennial, bulbous, decorative and medicinal plant. (Figure 2.) Blooms in July-August and fructifies in August-September. It is a xerophytic species, propagates by seeds. In the Republic of Moldova species grows

in sunny slopes, steppes, eroded and steep pastures; loessial substrata. Mottled Onion has been met on the outskirts of the commune of Slobozia Mare (Cahul district), village of Ciumai (Taraclia district), the town of Vulcanesti, the commune of Congaz (ATU Gagauzia), the commune of Ghidighici, the municipality of Chisinau. The species is located at the northern limit of its distribution area. Outside the country, it is spread in the eastern countries of the Mediterranean region and in Asia Minor [13, 17].



Figure 2. *Allium guttatum* Stev.



Figure 3. *Allium inaequale* Janka

The isolated specimens or clusters can be met in steppe habitat of Lower Prut Biosphere reserve. The biggest group (near the commune of Slobozia Mare) occupies the area of about 1 ha with the number from 2-3 up to 150 plants/m². The subpopulation is stable, it includes specimens of different ages, the density of plants amounts up to 60 mature (flowering) specimens per one square meter.

Protection status. The species has been included in the Red Book of the Republic of Moldova (ed. III) as a critically endangered species (CR) and in Operational checklist of threatened and extinct species. It is territorially protected in the area of multifunctional management – the representative site with steppe vegetation in the south of Bugeac steppe (the village of Ciumai).

Allium inaequale Janka – Unequal Onion is a perennial, bulbous, decorative, edible and medicinal plant. (Figure 3.) Blooms in August-September and fructifies in September-October. It is a xerophytic species, propagates by seeds. In the Republic of Moldova species grows in steppes, cliffy hills, as well as steppe sectors with loessial soils. Unequal Onion can be met near the commune of Slobozia Mare (Cahul district), the towns of Camenca and Grigoriopol, in the communes of Goian and Tashlac (tansdnestrian region), the communes of

Bugeac and Dezghingea (ATU Gagauzia) and the commune of Topala (Cimislia district). The species is located at the western limit of its distribution area. Outside the country, it is spread in Romania, Ukraine, the northern Caucasus and Middle Asia [13, 17].

In primary steppes of the Biosphere reserve (vill. Valeni, Slobozia Mare, Giurgiulești) the species grows solitarily or in groups of 2-3 specimens. It forms clusters of 1-2 m² in diameter. The subpopulations are stable.

Protection status. The species is protected by Law and has been included in the Red Book of the Republic of Moldova (ed. III) as a vulnerable species (VU) and in Operational checklist of threatened and extinct species. It is territorially protected in the State Scientific Reserve “Iagorlac” and in the areas with steppe vegetation in the north of Bugeac – “Bugeac” and “Dezghingea”.

Allium paniculatum L. – Paniculate Onion is a perennial, bulbous, decorative and medicinal plant. (Figure 4.) Blooms in June-July and fructifies in July-August. It is a xerophytic species, propagates by seeds. In the Republic of Moldova, the Paniculate Onion grows in sunny slopes and steppes with domination of *Festuca valesiaca*, *Bothriochloa ischaemum* and *Stipa* species. The Paniculate Onion seldom can be met throughout the republic. Outside the country, it is spread in the southern and eastern countries of the Mediterranean region, Minor and Middle Asia [13, 17]. The isolated groups of 5-15 plants can be met in the Ponto-Sarmatic steppes within the boundaries of the Biosphere reserve. The subpopulations are stable, it includes specimens of different ages.



Figure 4. *Allium paniculatum* L.

Protection status. The species has been included in the Operational checklist of threatened and extinct species. It is territorially protected in the National Park “Orhei”, in the State Scientific Reserve “Iagorlac”, in the representative sectors with steppe vegetation – “Andriasevca Noua”, “Bugeac” and “Dezghingea”.

Allium sphaeropodum Klokov – Yellow Onion is a perennial, bulbous, decorative, edible and medicinal plant. (Figure 5.) Blooms in June-July and fructifies in July-August. It is a xerophytic species, propagates by seeds. In the Republic of Moldova species grows in sunny slopes and steppes along Pruth and Dniester rivers. The Yellow



Figure 5. *Allium sphaeropodum* Klokov

Onion very rarely can be met in the southern and eastern parts of the republic. Outside the country it is spread in the south-eastern countries of Europe [13, 17]. The isolated plants or groups of 3-7 plants can be met in the grasslands near village Valeni. The total surface of subpopulation is circa 1 ha.

Protection status. The species has been included in the Operational checklist of threatened and extinct species. It is territorially protected in the National Park “Orhei”, in the State Scientific Reserve “Iagorlac”, in the representative sectors with steppe vegetation – “Andriasevca Noua”, “Bugeac” and “Dezghingea”. It has been included in the Red Data Book of the Ukraine [15].

Taking into account that the species is extremely rare in the territory of the Republic of Moldova, and the subpopulations of the species is very small, we suggest that this species be included in the 4th edition of the Red Book of the Republic of Moldova.

CONCLUSIONS

Comprehensive management plan needs to be prepared for the sustainable development of the site. This should include care and development plans, as well as grazing concepts, because the preservation of the habitats is closely coupled to the development of an agricultural use compatible with the environment. The following suggestions for monitoring and research on the site are proposed:

- development of the site’s management plan based on the current situation;
- promoting the conservation and increase of the number of characteristic species in primary steppes – *Stipa ucrainica* and *S. lessingiana*;
- the regulations development of economic use of the site to preserve the steppic vegetal communities, taking into account the optimal timing of haying and grazing;
- securing the sides of ravines by planting shrubs of native flora (species of *Caragana*, *Amygdalus* and *Chamaecytisus* genera);
- establishing of a long-term monitoring of flora and vegetation of steppe communities;
- the allocation of special areas for organized recreation;
- laying of trails for eco-tourism routs;
- removal of the dried trees and shrubs to prevent the occurrence of fire hazards;
- reconstruction of the steep walls of the quarry for sand and clay mining, consolidation of wall sides by plantations of native trees and shrubs.

Acknowledgement. The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22 (contract Nr. 71/PS/2020).

BIBLIOGRAPHY

1. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. //Bot. J. Linn. Soc. 2003, vol. 141, p. 399-436.
2. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie, Spinger Verlag, Wien-New-York, 3. 1964, p. 12-24.

3. Dihoru Gh., Negrean G. Cartea Roşie a plantelor vasculare din România. Bucuresti: Ed. Academiei Române, 2009, 630 p.
4. Doniţă N., Popescu A., Paucă-Comănescu M., Mihăilescu S., Biriş I.A. Habitatele din România. Edit. Tehnică Silvică, Bucureşti. 2005, 496 p.
5. Gheideman T. S. The determination guide to high vascular plants of Moldova. Kishinev: Shtiintsa. Ed.3, 1986, 637 p. [In Russian]
6. Ghendov V., Izverscaia T., Shabanova G. Pre-identified Red List of vascular plants in the flora of Republic of Moldova //Journal of Botany, Vol. IV, Nr. 1(5), 2012, p. 41-52.
7. Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28, (2013) European Commission DG Environment. Nature and biodiversity. April 2013, 142 p.
8. IUCN. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland. 2001.
9. IUCN. Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland. 2003.
10. Kovács J.A. Xerothermic plant communities in the eastern part of the Transylvanian basin (Szeklerland, Romania) // Kanitzia Journal of Botany, Szombathely. Vol. 16. 2008-2009, p. 147-210.
11. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chişinău: Societatea Ecologică „BIOTICA”, 1999, 233 p.
12. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: Universul. 2007, 391 p.
13. Omeliczuk-Mjakushko T. Ya. *Allium* L. Flora Partis Europaeae URSS. Leningrad, Nauka. 1979, t. IV, p. 261-275. [In Russian]
14. Postolache Gh. The vegetation of Republic of Moldova. Chişinău, Ştiinţa, 1995, 340 p. [In Romanian]
15. Red Data Book of Ukraine. Vegetable Kingdom. Ed. by Didukh Ya. P. Kijev: Globalconsulting, 2009, 900 p. [In Ukrainian]
16. Shabanova G. A., Izverscaia T. D., Ghendov V. S. Operational checklist of threatened and extinct species of higher plants. Andreev A. (Edr.) Guide for Assessment of core areas of ecological network. Chisinau, 2014, p. 24-30. Available on: http://biotica-moldova.org/ru/lib_bio.htm [In Russian].
17. Stearn W.T. *Allium* L. Flora Europaea. Cambridge University Press, 1980, vol. 5, p. 49-69.
18. The Red Book of Republic of Moldova, ed. 3., Chişinău, Ştiinţa, 2015, 492 p.
19. Titica Gh., (2015) Flora and vegetation of semidesert steppes in Republic of Moldova. Report of PhD thesis in biological sciences. Chisinau, 30 p. [In Romanian]
20. Tüxen R. Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften, Mitt Floristic-Sociologie Arbeitsgen, n. Folge, nr.5. – 1955, p. 155-176.

SYNOPSIS ON GENUS *ARTEMISIA* L. (ASTERACEAE DUMORT.) IN THE FLORA OF DNIESTER-PRUT RIVER REGION

Veaceslav GHENDOV, Tatiana IZVERSCAIA, Nina CIOCĂRLAN, Cristian BARANCEAN
"Al. Ciubotaru" National Botanic Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The article brings the list of one of the complex genus of Asteraceae Dumort. family – *Artemisia* L. (wormwood), which embodies 10 species in the Dniester-Prut region. The dichotomic key for genus *Artemisia*, morphological description, brief ecological habitat characters, original pictures as well as some economic use features for each species are given.

Key words: flora, Asteraceae, *Artemisia*, biology, ecology, habitats, distribution, economic use.

CONSPECTUL GENULUI *ARTEMISIA* L. (ASTERACEAE DUMORT.) ÎN FLORA INTERFLUVIULUI NISTRU-PRUT

Veaceslav GHENDOV, Tatiana IZVERSCAIA, Nina CIOCĂRLAN, Cristian BARANCEAN
Grădina Botanică Națională (Institut) "Al. Ciubotaru",
Chisinau, Republica Moldova

Rezumat: Articolul prezintă lista unuia dintre cele mai complexe genuri din familia Asteraceae Dumort. – *Artemisia* L. (pelin), care cuprinde 10 specii din flora interfluviului Nistru-Prut. Sunt prezentate: cheia dihotomică pentru determinarea speciilor, descrierea morfologică, caracterele ecologice și staționale, imaginile originale, precum și unele caracteristici de utilizare economică pentru fiecare taxon.

Cuvinte-cheie: flora, Asteraceae, *Artemisia*, biologie, ecologie, habitate, corologie, utilizare economică.

INTRODUCTION

The genus *Artemisia* L. – wormwood is one of the largest and at the same time difficult for taxonomy in the family Asteraceae. Despite the large volume of taxonomic papers, there is still enormous confusion, both in the nomenclature and in understanding the volume of individual species of wormwood. As pointed out by I. M. Krashennikov (1946): "The most characteristic feature of the genus *Artemisia* is the large intraspecific polymorphism, which determines the inconsistency in understanding the volume of many species among various authors dealing with issues of the taxonomy of the genus." Despite the obviousness of the problem of finding reliable features for taxonomy, special biomorphological studies of wormwood are few. With the exception of a small number of comprehensive studies only individual representatives of the genus have been studied [5-7, 12, 20-28].

Of particular importance to a comprehensive study of this group is the fact that many species of the genus play an important role in plant communities and are used by humans. Wormwood species are of great economic importance. Many of them are excellent fodder and are fed to cattle, they are especially appreciated as autumn feed. A number of species are used as ornamental plants. All wormwoods are aromatic plants, some of the essential oils are used in perfumery, soap making, less often in the food industry.

Many species are rich in polyacetylenes, flavonoids, terpenoids, and cyanogenic glycosides and are well-known medicinal plants. Drugs based on artemisinin, originally derived from *Artemisia annua*, are particularly important for the treatment of chloroquine-resistant strains of malaria. *Artemisia abrotanum*, *A. absinthium*, *A. dracuncululus* and *A. vulgaris* are widely cultivated as culinary and medicinal herbs. Some are used to stabilize grounds in arid areas.

MATERIALS AND METHODS

During our investigation concerning genus *Artemisia* L. for the flora of Dniester-Prut region we performed all necessary research on field and laboratory examination. Firstly, we reviewed all published literature on the presence of species in the territory, and consulted specimen materials in different scientific herbaria (Herbarium of the National Botanical Garden (Institute) of the Republic of Moldova and Herbarium of the State University of Moldova).

When processing the data on the genus representatives, a morpho-geographical method was used, which allows to consider the morphological variability of plants taking into account the geographical and ecological conditions of growth.

The taxonomy of *Artemisia* species followed by the recent taxonomical literature [11, 29]. The original images of the presented taxa are drawn by Barancean Cristian.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Artemisia L. is one of the most complex genera in the Asteraceae family, which comprises worldwide from about 400 to 550 species, distributed practically throughout the Northern Hemisphere, while only a few species grow in the Southern Hemisphere [10, 13, 17, 18, 24-28]. The largest number of species of the genus *Artemisia* is confined to Central and East Asia. A slightly smaller number of specific wormwood variety is observed in the mountainous regions of Central Europe, the Caucasus, North Africa and North America. In the arid and subarid zones of the Holarctic, wormwood taxa often act as dominants of plant communities. By the number of species, the genus *Artemisia* is one of the ten largest genera in many floras of the Northern Hemisphere. Of these, 57 species are given for flora of Europe [14], including 51 species for the flora of Eastern Europe, as well as their numerous hybrids [26]. In the flora of Dniester-Prut river region the genus embodies 10 species.

Genus *ARTEMISIA* L.

Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 845; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 357

Annual or perennial herbaceous, subshrubs or shrubs, usually aromatic, glabrous or indumentum of basifixed, medifixed, gland-tipped or viscid hairs. Leaves alternate, pinnate, rarely palmately divided or entire. Synflorescences racemose, sometimes spicate, usually grouped into panicles; capitula usually many, often secund, usually small, shortly pedunculate to sessile, heterogamous, disciform. Involucres globose,

ovoid, or ellipsoid; phyllaries in 3 or 4 rows, completely scarious or herbaceous with broad to narrow scarious margin. Receptacle convex or flat. Marginal florets in 1-2 series, 3-10 or more, female; corolla tubular, rarely vasiform, cup-shaped, or conical; style exerted. Disk florets several to many, in 2 or more series, male or bisexual; corolla tubular. Anthers with 2 obtuse basal appendages, apical appendage acute, triangular. Achenes obovoid, ovoid, or oblong, faintly striate. Corona absent or minute.

L e c t o t y p u s: *A. vulgaris* L.

Key to species of *Artemisia*

- 1a.** Green plants **2.**
1b. Grayish or silvery coloured plants, pubescent **3.**
2a. Plants glabrous. Apical leaf segments lanceolate, about 1.5 mm wide. Capitula globular, 2-3 mm in diameter. Phyllaries green **3. *A. annua.***
2b. Plants pubescent, rarely glabrous. Apical leaf segments filiform, about 0.5 mm wide. Capitula ovoid, 1-2 mm in diameter. Phyllaries yellowish **8. *A. scoparia.***
3a. Leaves two-colored: adaxially green-dark, abaxial white-silvery **1. *A. vulgaris.***
3b. The leaves are not obviously bicoloured **4.**
4a. Phyllaries glabrous or glabrescent, glossy **5.**
4b. Phyllaries tomentose or grayish-pubescent **7.**
5a. Capitula with only fertile bisexual florets **10. *A. santonica.***
5b. Capitula with female florets (marginal ones) and male florets (disk ones) **6.**
6a. Leaves leathery; lobes linear-spathulate, 1.5-2 mm wide. Capitula broadly ovoid, 3-4 mm long. Coastal, sandy plants **7. *A. trautvetteriana.***
6b. Leaves thin, not leathery; lobes linear-lanceolate, 0.5-1 mm wide. Capitula narrow ovoid, 2-3 mm long **6. *A. marschalliana.***
7a. Herbaceous plants. Leaves up to 15 cm long. Lobules oval-elongated **4. *A. absinthium.***
7b. Subshrubs with lignified stems at base. Leaves 2.5-3.5 cm long. Lobules linear-lanceolate **8.**
8a. Plants densely silky pubescent, with a thin, elongated rhizome..... **9.**
8b. Plants arachnoid-pubescent, with thickened, usually many-headed rhizome..... **9. *A. lerchiana.***
9a. Capitula globose, nodding, 2.5-3.5 mm in diameter. Lobules 3-5 mm long. Inflorescence narrow-paniculiform..... **2. *A. pontica.***
9b. Capitula ovoid or subglobose, 1.5-2 mm in diameter. Lobules 8-12 mm long. Inflorescence broadly-paniculated **5. *A. austriaca.***

Subgenus 1. *Artemisia*. – Cauline leaves linear, usually without intermediate lobule segments. Involucre 2.5-5 mm long and 1.5-3 mm wide. Receptacle convex. Phyllaries indistinctly separated from the bracts. Ligules of marginal florets yellow. Achenes 1.1-1.4 mm long.

T y p u s: *A. vulgaris* L.

Section 1. *Artemisia*

1. *A. vulgaris* L. 1753, Sp. Pl.: 848; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 438; Tutin, 1976,

Fl. Europ. 4: 180; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 548; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 158; Котов, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 340; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 249; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 806. (Figure 1).

Herbs, perennial, 50–150(-180) cm tall, sparsely pubescent. Lowermost leaves shortly petiolate; leaf blade 2-pinnatisect. Middle stem leaves \pm sessile; leaf blade elliptic, ovate-elliptic, suborbicular, or ovate-orbicular, 3-10(-15) \times 1.5-6(-10) cm, abaxially densely gray arachnoid tomentose, adaxially sparsely arachnoid puberulent or glabrescent, 1- or 2-pinnatisect or pinnatifid; segments (3 or) 4 or 5, elliptic-lanceolate or linear-lanceolate, 3-5(-8) \times 1-1.5 cm, rachis narrowly winged, few serrate or not. Uppermost leaves pinnatifid; leaflike bracts 3-lobed or entire; lobes or entire bracts lanceolate. Synflorescence an ill-defined panicle, lateral branches often shorter than subtending leaves. Involucre oblong, 3-4 mm long; phyllaries densely arachnoid pubescent. Marginal female florets 7-10. Disk florets 8-20, bisexual. Achenes obovoid or ovoid, 1-1.2 mm long. $2n=16$ [26].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in July-September and fructify in August-October. Propagate by seeds.

The plants usually grow in groups or sometimes, occur solitary in forest glades and margins, calcareous slopes, thickets, as ruderal plant along roads and in agricultural lands. A mezophilous plant, specific for ruderal habitats. The species is growing throughout the whole territory of Dniester-Prut river region (Bessarabia). The area of distribution covers the territory of Scandinavian Peninsula, Atlantic, Central and Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region, Asia Minor and Middle East, Iran, Caucasus, Western and Eastern Siberia, Far East, Africa (North); in culture in North America [14, 26].

The plant has a long history of use in herbal medicine especially in affections connected to the digestive and gynaecological systems. It possesses antihelmintic, antispasmodic, analgesic, anti-inflammatory, haemostatic, digestive, antibacterial properties. The plant is used for treatment of dysmenorrhea, nervous diseases, epilepsy, depression, insomnia, uterine colic, amenorrhea, flatulence, menopause and menstrual disorders, tumor, dermatitis [2, 19].

Section 2. *Abrotanum* Bess. 1829, Bull. Soc. Nat. Moscou, 1: 222. – *Abrotanum* Neck. 1790, Elem. Bot. 1: 98, nom. illeg. – *Artemisia* subgen. *Abrotanum* (Bess.) Rydb. 1916,

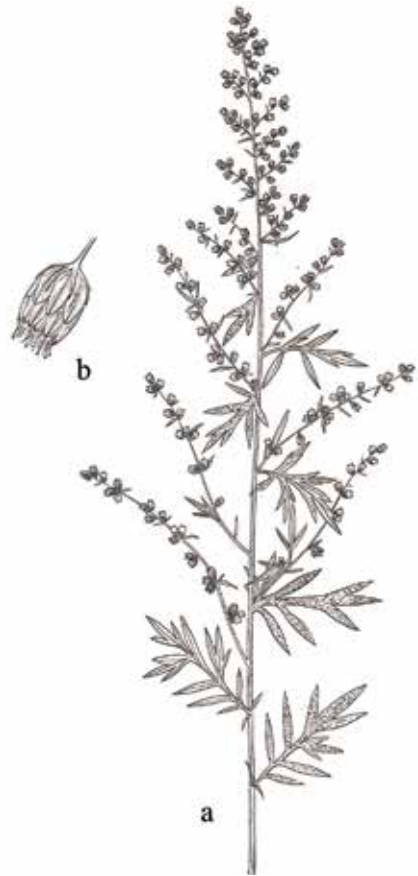


Figure 1. *Artemisia vulgaris* L.
(a – the upper part of the stem with inflorescences, b – capitulum)

North Amer. Fl. 34, 3: 247. – *Artemisia* sect. *Annua* Ameljcz. 1980, Фл. Красноярск. края, 10: 53. – Herbs, annual or perennial, rarely subshrubs, pubescent, tomentose, or glabrous, rarely arachnoid, without glandular or viscid hairs (sessile glands often present). Leaves 2-4-pinnatisect; lobules pectinate, filiform, narrowly linear, or lanceolate, less than 1(-1.5) mm wide. Capitula hemispheric, globose, or subglobose, rarely ovoid. Phyllary margins scarious, midvein green or sometimes colored. Receptacle glabrous. Marginal florets (1-)3-20; corolla narrowly tubular or rarely narrowly conical, 2- or 3(or 4)-toothed or without teeth. Disk florets (7-)10-80, bisexual, ovaries well developed; style ca. as long as or longer than corolla, branches divergent, recurved at apex.

Т у р у s: *A. abrotanum* L.

2. *A. pontica* L. 1753, Sp. Pl.: 847; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 461; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 183; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 548; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 160; Котов, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 340; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 251; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 808. (Figure 2).

Subshrubs or herbs, 30-60(-100) cm tall, with woody rootstock and basal branches, densely pubescent, or stem glabrescent, much branched. Basal leaves in rosettes. Leaves abaxially sparsely pubescent; basal and lower stem leaves: leaf blades ovate or broadly ovate, 2-5 × 1.5-3 cm, 2- or 3-pinnatisect. Middle stem leaves 2-pinnatisect; segments 3 or 4 pairs; lobules elliptic or linear, 3-5 × 0.5-1 mm, obtuse apically. Uppermost leaves and leaflike bracts pinnatisect or entire; lobes of entire leaves linear or linear-lanceolate. Synflorescence a ± narrow panicle. Capitula many, nodding. Involucre globose, 2.5-3(-3.5) mm in diam. Marginal female florets 8-12. Disk florets 30-40, bisexual; corolla limb puberulent or later glabrescent. Achenes obovoid, 1 mm long. $2n=18$ [26].

It is a hemicytrophitic plant. The plants bloom in August-September and fructify in September-October. Propagate by seeds.

The plants usually grow in limestone slopes with steppe vegetation, dry valleys, hill, dry meadows, glades and edges of arid forests, bush thickets. A xerophilous plant, typical for steppe habitats. The species is



Figure 2. *Artemisia pontica* L.
(a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

met sporadically throughout the whole territory of Bessarabia. The area of distribution covers the territory of Central and Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region, Asia Minor and Middle (North), Caucasus (Precaucasia), Western Siberia; in culture in North America [14, 26].

The plant has therapeutic properties, such as: appetizing, tonic, analgesic, antihelminthic, antitumor, expectorant. It is used to treat reproductive system affections, amenorrhea, tumours, asthma, injuries [19]. Grows in the collection of medicinal plants of National Botanical Garden of the Republic of Moldova.

3. *A. annua* L. 1753, Sp. Pl.: 847; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 489; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 185; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 547; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 161; Котов, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 339; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 249; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 804. (Figure 3).

Herbs, annual, 70-160(-220) cm tall, much branched, sparsely puberulent, soon glabrous, strongly aromatic. Leaves gland-dotted. Lowermost stem leaves: leaf blade ovate or triangular-ovate, 3-7 × 2-6 cm, 3(or 4)-pinnatipartite; segments 5-8(-10) pairs. Middle stem leaves: petiole 1-2 cm; leaf blade 2(or 3)-pinnatisect or pectinatisect; lobules deeply serrate to pectinate; teeth triangular, 1-2 × ca. 0.5 mm; rachis narrowly winged, sparsely serrate or not; midvein prominent adaxially. Uppermost leaves and leaflike bracts 1(or 2)-pinnatipartite. Synflorescence a panicle to 15 × 8 cm, produced from most nodes to form broad, conical compound panicle. Capitula many, shortly pedunculate, closely subtended by whorl of bracteoles, nodding. Involucre globose, 2-3 mm in diam.; phyllaries broad and scarious, ±glabrous. Marginal female florets 10-18. Disk florets 10-30, bisexual; corolla dark yellow or yellow. Achenes ellipsoid-ovoid. 2n=18 [26].

It is a therophytic plant. The plants bloom in August-September and fructify in September-October. Propagate by seeds.

The plants usually grow in groups or sometimes it occurs solitary in hills, waysides, wastelands, outer forest margins, steppes, forest steppes, dry floodlands, terraces, rocky slopes, roadsides, saline soil. A xeromezophilous plant, typical for ruderal habitats. The species is growing throughout the whole territory of Bessarabia. The area of distribution covers the territory of Eurasia; introduced to North America [14, 26].



Figure 3. *Artemisia annua* L.
(a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

Artemisia annua is an important aromatic and medicinal plant that has been used for over 2000 years to treat symptoms associated with fever and malaria. *A. annua* is the main source of artemisinin that have been shown to exhibit antiviral, antimicrobial, anti-inflammatory, anti-parasitic, anti-allergic, immunomodulatory, cytotoxic, contraceptive and antioxidant actions [15, 16, 19].

Section 3. ***Absinthium*** (Lam.) DC. 1805, in Lam. et DC. Fl. Fr., ed. 3, 4: 189. – *Absinthium* Lam. 1778, Fl. Fr. 2: 45. – *Artemisia* subgen. *Absinthium* (Lam.) Rydb. 1916, North Amer. Fl. 34, 3: 247. – *Artemisia* sect. *Artemisia* auct.: Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 180, p. p. – Shrubs, subshrubs, or annual, biennial, or perennial herbs, tomentose or puberulent, rarely arachnoid, without glandular or viscid hairs (sessile glands often present). Leaves 1-3-pinnatisect; lobes or lobules linear or filiform, serrate. Capitula globose or subglobose. Phyllary margin scarious. Receptacle pubescent or chaffy, hairs sometimes deciduous. Marginal florets (2-)4-30, sometimes in 2 series and up to 70; corolla vasiform or narrowly conical, (2-)4-toothed. Disk florets (8-)20-120, bisexual; ovaries well developed; style ca. as long as or longer than corolla, branches divergent, recurved at apex.

L e c t o t y p u s: *A. absinthium* DC.

4. *A. absinthium* L. 1753, Sp. Pl.: 848; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 515; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 180; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 547; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 162; Котов, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 339; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 251; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 807. (Figure 4).

Herbs, perennial, 60-180(-220) cm tall, somewhat woody at base, gray sericeous or puberulent. Stems 1-3. Basal leaves: petiole 6-12 cm; leaf blade ovate-elliptic or ovate, 8-12 × 7-9 cm, 2- or 3-pinnatisect; segments 4 or 5 pairs, pinnately lobed; lobules lanceolate-elliptic or linear, 8-15 × 2-4(-7) mm, apex obtuse. Middle stem leaves: petiole 2-6 cm; leaf blade ovate or elliptic-ovate, 2-pinnatisect; lobules linear-lanceolate, 10-25 × 2-3(-5) mm. Uppermost leaves 4-6 × 2-4 cm, pinnatisect or 5-lobed; leaflike bracts 3-lobed or entire; lobes lanceolate or linear-lanceolate. Synflorescence usually a broad conical panicle; primary branches straight, ascending or ±oblique spreading,



Figure 4. *Artemisia absinthium* L. (a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

up to 30 cm and secondary branches up to 12 cm. Capitula shortly pedunculate, nodding. Involucre globose or subglobose, 2.5-3.5(-4) mm in diam.; receptacle hemispheric, densely pubescent. Marginal female florets 15-25; corolla yellow, obliquely 2-toothed. Disk florets 30-70(-90), bisexual; corolla yellow. Achenes oblong, 0.8-1(1.2) mm, with apical corona or not. $2n=18$ [26].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in June-September and fructify in July-October. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on hillsides, steppe hills, scrub, glades and forest margins, meadows, limestone slopes, as weeds in ruderalized places, along the roads, near settlements, orchards, fields. A typically ruderal species of disturbed habitats. The species is growing throughout the whole territory of Dniester-Prut river region. The area of distribution covers the territory of Scandinavian Peninsula, Atlantic, Central and Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region, Asia Minor and Middle East, Iran, Caucasus, West (South) and East (Southwest) Siberia, Himalayas, Africa (North); introduced to North America [14, 26].

Artemisia absinthium L. is an exceptionally bitter herb that has been used as a digestive remedy since biblical times. Aerial parts of *A. absinthium* are used in liquid preparation for treating skin wounds, burns, swellings and ulcers. Modern pharmacological reports have indicated that *A. absinthium* extracts possess antioxidant, hepatoprotective, neuroprotective antimicrobial and anticancer properties. Also, *A. absinthium* is a source of essential oils used for flavouring of vermouth drinks. The plant has a wider use in local folk medicine. The infusion is used even nowadays as a sure remedy for the stomach and liver problems [1, 2, 19].

5. *A. austriaca* Jacq. 1773, Fl. Austr. 1: 61; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 498; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 183; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 548; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 163; Котов, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 340; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 251; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 807. (Figure 5).

Subshrubs or herbaceous perennial, 15-30(-40) cm tall, with silvery-gray or silky pubescence. Lower stem leaves petiolate, pinnatisect. Middle and upper stem leaves petiolate; leaf blade 2- or 3-pinnatisect; lobules linear or linear-lanceolate, 8-10(-12)mm long. Upper leaves 3-pinnatisect or entire. Bracts linear, entire. Synflorescence a broad panicle. Capitula numerous,

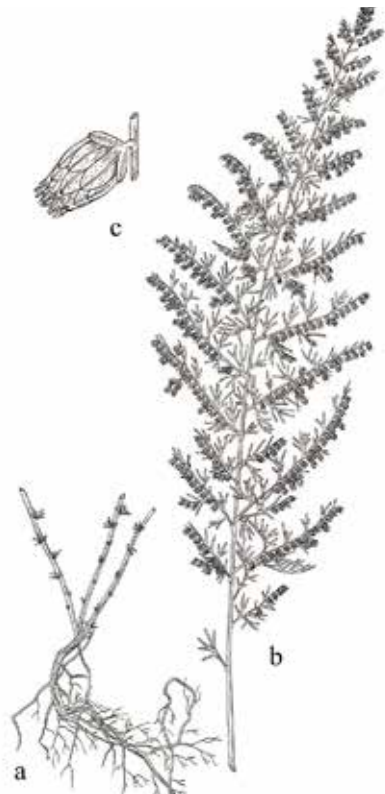


Figure 5. *Artemisia austriaca* Jacq. (a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

subglobulose or ovoid, 1,5-2 mm in diameter, long pedunculated, patent. Involucre linear-lanceolate or lanceolate. Marginal female florets 5-7. Disk florets 7-8, bisexual. Achenes ellipsoid, cca 1 mm long. $2n=16, 36$ [26].

It is a hemicyptophytic plant. The plants bloom in July-August and fructify in August-October. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on stepped hills, limestone rocky slopes, dry meadows, glades and forest edges, shrubs, light forests, pastures. A typically xerophilous species, typical for steppe vegetation. In the Dniester-Prut region common throughout the territory of Bessarabia. The area of species distribution covers Central and Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region, Asia Minor (north) and Middle (north and east), Iran (north and northwest), Caucasus, Western Siberia (south), Africa (north); introduced in the Far East (South) [14, 26].

As medicinal plant, *A. austriaca* improves the appetite, is used to treat various infections, such as malaria, tuberculosis, also in reproductive system disorders, dysmenorrhea, wound healing, respiratory affections, fevers, toothache [19].

Subgenus 2. ***Dracunculus*** (Bess.) Peterm. 1848, *Deutschl. Fl.*: 294. – *Artemisia* sect. *Dracunculus* Bess. 1835, *Bull. Soc. Nat. Moscou*, 8: 16. – *Oligosporus* Cass. 1817, *Bull. Soc. Philom. Paris*, 1817: 33. – *Artemisia* subgen. *Oligosporus* (Cass.) Galinis, 1980, *Lietuv. TSR Fl.* 6: 124, sine auct. comb. – Shrubs, subshrubs, or herbs, perennial, annual, or biennial, puberulent or pubescent, often glabrescent, rarely tomentose, without glandular or viscid hairs (sessile glands often present). Leaves 1- or 2-pinnatisect, less often subpalmately 5-7-partite or entire; lobules 0.3-1.5(-2.5) mm wide, or pectinate, less than 1.5×1.5 mm. Capitula globose to ovoid. Phyllary margins scarious. Receptacle glabrous. Marginal florets 2-20(-29); corolla tubular or narrowly conical, often slightly enlarged at base, 2- or 3-toothed. Disk florets 3-20(-35), male; ovaries minute, rarely absent; style shorter than corolla, 2-cleft, lobes usually not divergent, apex clavate or funnellform.

L e c t o t y p u s: *A. dracunculus* L.

Section 4. ***Campestres*** Korobkov, 1981, *Полыни сев.-вост. СССР*: 112. – *Artemisia* sect. *Scopariae* Krasch. ex Amel'jcz. 1986, *Новое о фл. Сиб.*: 241. – Leaf blade of cauline leaves linear, usually without intermediate segments. Involucre of 2.5-5 mm long and 1.5-3 mm wide. Receptacle convex. Phyllaries distinctly separated from the bracts. Achenes 1.1-1.4 mm long.

L e c t o t y p u s: *A. campestris* L.

6. ***A. marschalliana*** Spreng. 1826, *Syst. Veg.* 3: 496; Клоков, 1962, *Фл. УРСР*, 11: 328; Леонова, 1994, *Фл. евр. части СССР*, 7: 166; Котов, 1999, *Опред. высш. раст. Укр.*, изд. 2: 340. – *A. inodora* Bieb. 1808, *Fl. Taur.-Cauc.* 2: 295, non Mill. 1768; Гейдеман, 1954, *Опред. раст. МССР*: 281. – *A. campestris* auct. non L.: Гейдеман, 1954, l. c.: 281; Negru, 2007, *Determ. pl. fl. R. Moldova*: 251; Ciocârlan, 2009, *Fl. ilustr. a României*: 808. – *A. campestris* var. *marschalliana* (Spreng.) Poljak. 1961, *Фл. СССР*, 26: 554. – *A. campestris* var. *sericophylla* (Rupr.) Poljak. 1961, *Фл. СССР*, 26: 554. – *A.*

campestris subsp. *campestris* auct.: Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 186, p. p. – *A. arenaria* auct. non DC.: Поляков, 1961, l. c.: 540; Гейдеман, 1975, Определ. высш. раст. МССР, изд. 2: 496. – *A. tschernieviana* Bess. 1835, Bull. Soc. Nat. Moscou, 8: 31; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 185; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 548; Котов, 1999, l. c.: 340. (Figure 6).

Subshrubs or small shrubs, 30-70(-80) cm tall, with a thick rootstock, gray pubescent or sericeous-pubescent, persistent or glabrescent. Lower stem leaves: petiole 3-6 cm; leaf blade oblong-ovate or ovate, 5-8(-10) × 2-5 cm, 2(or 3)-pinnatisect; segments 4-6 pairs, 3-5-lobuled. Middle and upper stem leaves petiolate; leaf blade 1- or 2-pinnatisect; segments 3 or 4(or 5) pairs; lobules linear or linear-lanceolate, 10-15 × (0.5-)1-1.5 mm, apex mucronulate. Leaflike bracts 3-5-sect or entire. Synflorescence a broad to slender, erect or ascending, conical panicle, sometimes with lateral branches to form compound panicle; branches short, mostly less than 1 cm. Capitula contiguous along ultimate branches, ±sessile, erect. Involucre ovoid or broadly ovoid, 2-3 mm in diam. Marginal female florets 7-9. Disk florets 5-15, male. Achenes ovoid, 1 mm long.

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in August-September and fructify since early September. Propagate by seeds.

The plants grow in glades and edges of arid light forests, shrubs, steppic hills, limestone rocky slopes, pastures. A typically steppe mesoxerophilous species. In the Dniester-Prut region can be found in arid areas from the center and south. The area of distribution covers Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region (east), Asia Minor (north) and Middle (north), Caucasus, Western and Eastern Siberia (south) [26].

7. *A. trautvetteriana* Bess. 1845, Mém. Pres. Acad. Sci, Pétersb. Div. Sav. 4: 464, excl. var. *erecta*; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 537; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 185; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 168. – *A. arenaria* DC. 1838, Prodr. 6: 94; Котов, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 340, p. r.; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 45. – *A. tschernieviana* auct. non Bess.: Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 807. (Figure 7).

Subshrubs or small shrubs, 50-70 cm tall, with woody root. Stems numerous, foliate, branched, at early stages short grayish pubescent, at maturity glabrescent, base lignified.

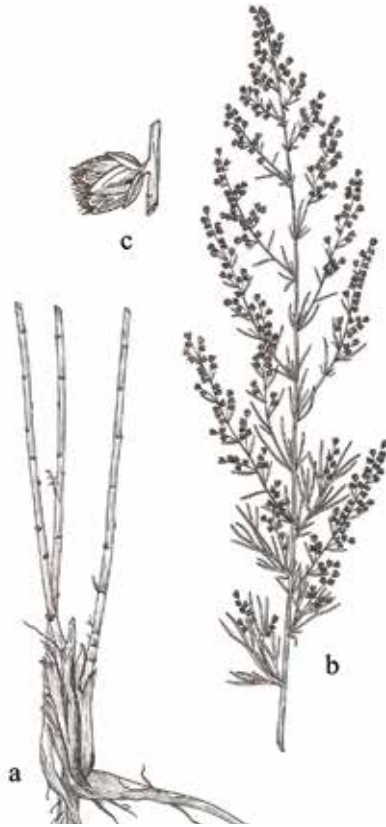


Figure 6. *Artemisia marschalliana* Spreng. (a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

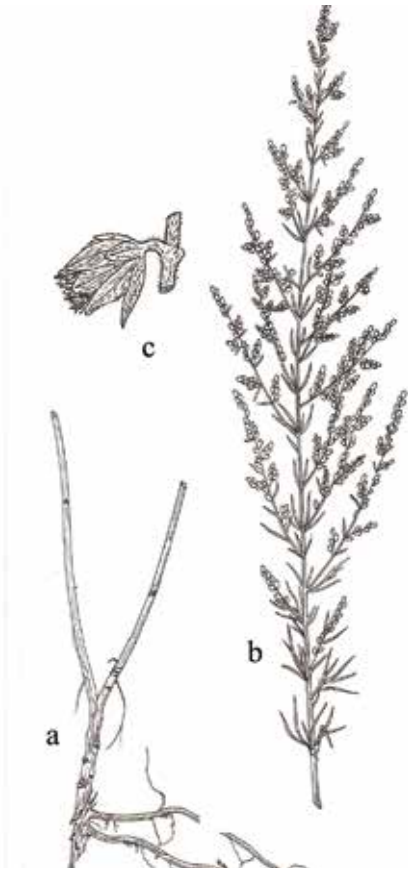


Figure 7. *Artemisia trautvetteriana* Bess.
(a – rhizome, b – the upper part of the stem
with inflorescences, c – capitulum)

Leaves subcoriaceous, at first pubescent, at maturity almost glabrous. The lower and those on the sterile stems are long petiole, subverticillate, 5-8 cm long, pinnatisect; lobes 3-7, of 0.7-3(-4) cm length, narrow, linear, at apex spatulate, rounded. Middle and upper stem leaves shorter, sessile, usually divided into 3-7 lobes; bracts simple linear, short. Synflorescence a pyramidal panicle. Capitula numerous, broadly ovoid, 3-4 mm long, sessile and spiciformly arranged on the branches. Phyllaries imbricate, margins scarious. Marginal female florets 5-7. Disk florets 7-9, male. Achenes obovoid, 1-1,2 mm long.

It is a hemicryptophytic plant. Plants bloom in July-September and fructify since early September. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on seaside sands. A xeromezophilous species. In the Dniester-Prut region can be rarely met only in the southern part of the region on the territory of Ukraine in the littoral zone. Outside the country is spread in the Eastern Europe (South) [14, 26]. The species is included in the Red Book of vascular plants of Romania as Endangered species [3].

8. *A. scoparia* Waldst. et Kit. 1802, Descr. Icon. Pl. Rar. Hung. 1: 66, tab. 65; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 560; Tutin, 1976, Fl. Europ. 4: 186; Гейдеман, 1986, Определ. высш. раст. МССР, изд. 3: 547; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 168; Котов, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 340; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 249; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 804. (Figure 8).

Herbs, perennial, biennial, or annual, 40-80(-100) cm tall, much branched from lower on stem; branches and leaves gray or yellowish sericeous-pubescent, later glabrescent, strongly aromatic. Lower stem leaves: petiole 2-4 cm; leaf blade ovateoblong or elliptic, 2-3.5 × 1-3 cm, 2- or 3-pinnatisect; segments 3 or 4 pairs; lobules 1 or 2 pairs, 3-5 × 0.2-1 mm. Middle stem leaves sessile; leaf blade oblong or ovate-oblong, 1-2(-4) × 0.5-1.5 cm, 1- or 2-pinnatisect; segments 2 or 3 pairs; lobules filiform, usually curved, 4-8 × 0.2-0.3(-0.5) mm. Uppermost leaves and leaflike bracts 3-5-sect. Synflorescence a broad panicle. Capitula many, shortly pedunculate or sessile. Involucre subglobose, rarely ovoid, 1.5-2 mm in diam. Marginal female florets 5-7. Disk florets 4-10, male. Achenes obovoid or oblong, 0.6 mm long. 2n=16, 36 [26].

It is a therohemicryptophyte-therophytic plant. Plants bloom in August-September and fructify in September-October. Propagate by seeds.

The plants grow in habitat with ruderalized vegetation – meadows, forest glades and edges, bushes, steppic hills, limestone slopes, along the roads, near settlements. A xeromezophilous plant, typical for ruderal habitats. In the Dniester-Prut region can be sporadically found throughout the territory. Outside the country is spread in the Atlantic, Central and Eastern Europe, Crimea, Mediterranean region, Asia Minor and Middle East, Iran, Caucasus, Western and Eastern Siberia (South), Far East [14, 26].

It is a medicinal and aromatic plant. The plant has choleric, tonic, antihelminthic, purgative, expectorant, antipyretic, antispasmodic, antifungal, estrogenic properties. It is used to treat hepatobiliary and bladder diseases, respiratory disorders, bronchitis, pneumonia, pharyngitis, cough, mental illness, hysteria, neurosis, anemia, epilepsy, radiculitis, wounds, sprains [19].

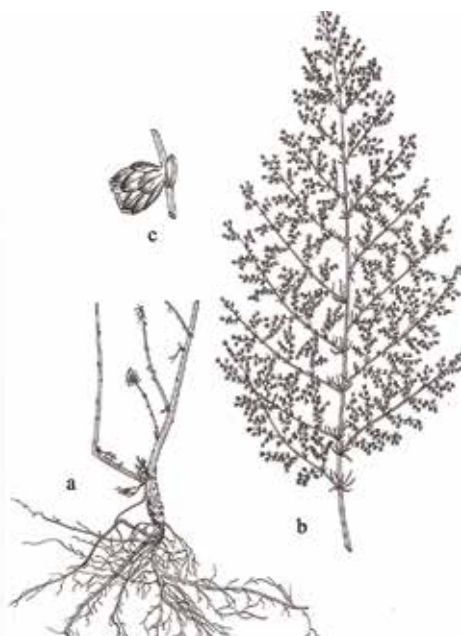


Figure 8. *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. (a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

Subgenus 3. *Seriphidium* (Bess.) Peterm. 1848, *Deutschl. Fl.*: 294. – *Artemisia* sect. *Seriphidium* Bess. 1835, *Bull. Soc. Nat. Moscou*, 1, 8: 222. – *Seriphidium* (Bess.) Poljak. 1961, *Тр. Инст. бот. АН КазССР*, 11: 171. – Shrubs or herbs, caespitose or solitary in annual herbs, strongly aromatic, sterile branched, tomentose, arachnoid pubescent, or glabrescent. Leaves alternate. Lowermost or middle stem leaves 2- or 3(or 4)-pinnatisect, -cleft, pectinately sect, or ternately 3-sect; lobes or lobules narrowly linear, or narrowly lanceolate, rarely filiform, elliptic, or pectinate. Uppermost leaves and leaflike bracts divided or entire. Capitula in narrow or broad panicles, rarely spicate panicles, sessile, ellipsoid or oblong, rarely ovoid, ovoid-campanulate, or globose, heterogamous, disciform. Phyllaries in (3 or)4-6(or 7) series, densely pubescent or arachnoid pubescent. Bisexual florets (1-3-12(-20)); anther appendages linear or linear-lanceolate. Achenes ovoid or obovoid, subcompressed.

L e c t o t y p u s: *A. maritima* L.

Section 5. *Seriphidium* Bess. 1829, *Bull. Soc. Nat. Moscou*, 2, 8: 222. – *Artemisia* sect. *Sclerophyllum* Filat. subsect. *Kazachstanicae* Filat. 1986, *Новости сист. высш. раст.* 23: 227. – *Artemisia* sect. *Halophilum* Filat. 1986, l. c.: 227. – Leaf blade of stem leaves, usually without intermediate segments. Involucre 2.5-5 mm long and 1.5-3 mm wide. The receptacle convex. Phyllaries distinct from the bracts. Marginal florets 4-5, bisexual, yellow. Achene 1,1-1,9 mm long.

Т у р у s: *A. maritima* L.

9. *A. lerchiana* Weber ex Stechman, 1775, Dissert. Artem: 24, 25, s. str. (excl. var. β); Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 579; Tutin et K. Persson, 1976, Fl. Europ. 4: 181; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 170; Котов, 1999, Определ. высш. раст. Укр., изд. 2: 340; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 806. (Figure 9).

Subshrubs or small shrubs, with a thick woody rootstock, at the beginning grayish arachnoid pubescent, at maturity partially glabrescent, with shortened, perennial, lignified at base stems, and annual sterile stems, forming an apparent dense caespitose bush. Flowering stems numerous, erect or ascendant, 20-35(-50) cm tall, at top branched. Lower sterile stem leaves with petiole 2-4 cm long; leaf blade elongated, 2(or 3)-pinnatisect; lobules linear 2-3 mm long. Middle stem leaves sessile or short petiolated, at base with pinnatisected auricula. Leaflike upper bracts entire, linear. Synflorescence a narrow, branched panicle. Capitula numerous, sessile or short pedunculated, ovoid, at maturity narrow cup-flowered, 2-2.5(-3) mm long, patent, spiciformly gathered on the inflorescence branches. Phyllaries imbricate, oval, the outer ones densely arachnoid pubescent, the inner ones longer, elongate, with a broad membranous margin, the tip pubescent, in rest glabrous. Marginal florets 4-5, bisexual, yellow or slightly reddish. Achenes elongated-ovoid, 1,6-1,9 mm long. $2n=18, 36$ [26].

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in September-October and fructify in October-November. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on steppe loess slopes. A typically steppic xerophilous species of arid habitats. In the Dniester-Prut region the species is rare and met only in the southern part, along the Prut river valey, between villages Valeni and Giurgiulesti (Cahul district), with a subpopulation surface totaling about 50 hectares, on predominantly semi-arid or arid steppe vegetation – within the most species-rich habitat – the Ponto-Sarmatic steppes – *62C0. [4] The area of species distribution covers the Central Europe (Romania: Dobrogea) and Eastern (South), Crimea, Small and Middle Asia (North-West), Iran, Caucasus, West Siberia (South-West) [14, 26].

A. lerchiana is less studied for its applicability in phytotherapy. The major classes of secondary metabolites are the sesquiterpene-lactones and essential oil [8]. As other

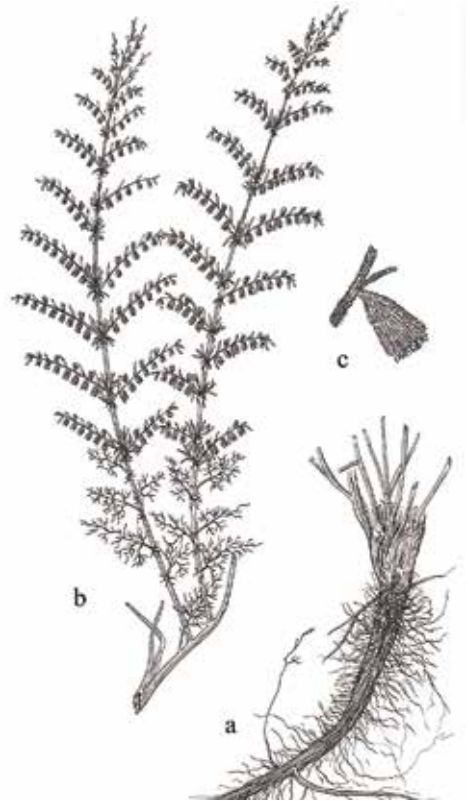


Figure 9. *Artemisia lerchiana* Weber ex Stechman

(a – rhizome, b – the upper part of the stem with inflorescences, c – capitulum)

Artemisia species, it possesses antihelminthic effect. The volatile oil is used in respiratory disorders, tracheitis, bronchitis, tuberculosis, and otitis [19].

In some areas of south-eastern Europe, it is well known the importance of *A. lerchiana* and *A. austriaca* that may provide enough forage for herds of sheep and goats in unfavourable winter or early spring months. Grows in the collection of medicinal plants of National Botanical Garden of the Republic of Moldova.

10. *A. santonica* L. 1753, Sp. Pl.: 845; Леонова, 1971, Новости сист. высш. раст. 7: 285; Гейдеман, 1975, Опред. высш. раст. МССР, изд. 2: 496; Tutin et K. Persson, 1976, Fl. Europ. 4: 182; Леонова, 1994, Фл. евр. части СССР, 7: 171; Котов, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 340; Васильева и Коваленко, 2003, Консп. флори Півден. Бессарабії: 45; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 249; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 806. – *A. monogyne* Waldst. et Kit. 1802, Descr. et Icon. Pl. Rar. Hung. 1: 77, tab. 75; Поляков, 1961, Фл. СССР, 26: 574; Васильева и Коваленко, 2003, l. c.: 45. – *A. salina* auct. non Willd.: Гейдеман, 1954, Опред. раст. МССР: 281. (Figure 10).

Perennial, herbaceous, subshrub, 30-40 (-50) cm tall, with a woody rootstock, at the beginning grayish arachnoid pubescent, at maturity slightly pubescent or glabrescent, with perennial, lignified at base stems.

Flowering stems numerous (up to 12-20), thin, erect, at base lignified, at top branched. Lower sterile stem leaves with petiole 2-4(-5) cm long; leaf blade elongated, 2-pinnatisect; lobules narrow-linear, with tip acuminate. Middle stem leaves sessile. Leaflike upper bracts entire, linear. Synflorescence a branched panicle. Capitula numerous, usually pedunculated, obovoid or at maturity narrow-campanulate, erect or nodding. Phyllaries imbricate, wide-membranous emarginated, the outer ones oval, pubescent at keel, the inner ones larger, elongate, smooth, the tip slightly pubescent. Marginal florets 3-4, bisexual, yellow or slightly reddish, sometimes disk florets sterile. Achenes obovoid, cca 1,5 mm long.

It is a hemicryptophytic plant. The plants bloom in August-September and fructify since early September. Propagate by seeds and vegetatively.

The plants grow on salinized grasslands, lake banks. A typically halophytic mesoxerophilous species. In the Dniester-Prut region can be found sporadically throughout the territory. Distribution area of species covers Central (South-East) and Eastern (except northern part) Europe, Crimea, Middle Asia (North-West), Caucasus [14, 26].

The aerial part of the plants possesses anthelmintic, antiprotozoal, antigungal effects. It is used to treat some gynaecological disorders, amenorrhea, mental illnesses, hysteria [19].

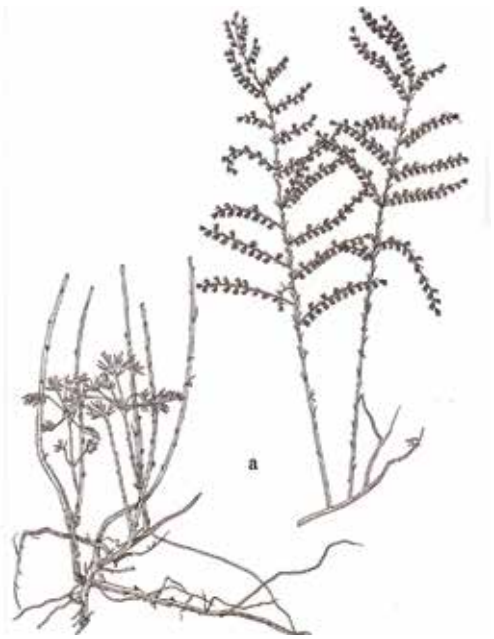


Figure 10. *Artemisia santonica* L.
(a – habitus)

CONCLUSION

For the territory of the Dniester-Prut region, 10 species of the genus *Artemisia* L. were identified: *A. vulgaris* L. *A. pontica* L. *A. annua* L. *A. absinthium* L. *A. austriaca* Jacq. *A. marschalliana* Spreng. *A. trautvetteriana* Bess. *A. scoparia* Waldst. et Kit. *A. lerchiana* Weber ex Stechman and *A. santonica* L.

The study revealed three rare species of wormwood in the territory of Dniester-Prut region – *Artemisia trautvetteriana* Bess., *A. pontica* L. and *A. lerchiana* Weber ex Stechman. The last two species are met within the boundaries of the Republic of Moldova found mainly in the southern regions, inhabiting Ponto-Sarmatic steppes (*62C0) – the European Union priority habitat type. Therefore we propose to include species *A. pontica* L. and *A. lerchiana* Weber ex Stechman in the list of species protected by law [9], but *A. lerchiana* to be included in the Red Book of Republic of Moldova (4th edition).

Acknowledgement. *The research was supported by the NARD through the project “Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova”, 20.80009.7007.22 (contract Nr. 71/PS/2020).*

BIBLIOGRAPHY

- Ahamad J., Mir S. R., Amin S. Pharmacognostic review on *Artemisia absinthium*. Int. Res. J. Pharm, 2019, 10(1): 25-31.
- Bora K. S., Sharma A. The Genus *Artemisia*: A Comprehensive Review, Pharmaceutical Biology, 2011, 49:1, 101-109.
- Cartea Roşie a plantelor vasculare din România /Dihoru Gh., Negrean G. Bucureşti: Editura Academiei Române, 2009, 630 p.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora, O.J. L206, 22.07.92.1992. P. 0007-0050.
- Diettert R. A. The morphology of *Artemisia tridentata* Nutt. //Lloydia, 1938. V. 1, n. 1-4. P. 1-74
- Gram K. The lifeform and growth of *Artemisia campestris* L. //Botanisk tidsskrift. 1954. Bind 51, n. 3. P. 93-97.
- Hall H. M., Clements F. E. The philogenetic method in taxonomy. The North American species of *Artemisia*, *Chrysothamnus* and *Atriplex*. Washington, 1923. P. IV. 356 p.
- Kirichenko E. B., Orlova Y. V., Kurilov D. V. *Artemisia lerchiana* as a producer of essential oil. Russian Journal of Plant Physiology, 2008, vol. 55, nr. 6, p. 846-853.
- Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chişinău, Societatea Ecologică «BIOTICA», 1999, 233 p.
- McArthur E. D. Sagebrush systematics and evolution //Sagebrush Ecosystem Symposium. Logan UT. 1979. P. 14-22.
- Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău, Universul, 2007, 391 p.
- Persson K. Biosystematic studies in the *Artemisia maritima* complex in Europe //Opera Botanica. 1974, n. 35. P. 1-188.
- Torrel M., Garcia-Jacas N., Susanna A., Valles J. Phylogeny in *Artemisia* (Asteraceae, *Anthemideae*) inferred from nuclear ribosomal DNA (ITS) sequences //Taxon. 1999. V. 48. P. 721-736.
- Tutin T.G. *Artemisia* L. /Flora Europaea. Cambridge University Press, 1976. Vol. IV. P. 178-186.
- Wan-Su Kim, Woo Jin Choi, Sunwoo Lee. Anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial effects of Artemisinin Extracts from *Artemisia annua* L. Korean J. Physiol. Pharmacol., 2015, vol. 19, p. 21-27.
- Willcox M. *Artemisia* species: from traditional medicines to modern antimalarial and back again. J. Altern. Complem. Med., 2009, vol. 15, p. 101-109.

17. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління /Гл. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. Київ: Наукова думка. 1999. 702 с.
18. Васильева Т. В., Коваленко С. Г. Конспект флори Південної Бессарабії. Одеса, 2003. 250 с.
19. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. Буданцев А. Л., Лесиовская Е.Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001, стр. 74-81.
20. Дорохина Л. Н. Жизненные формы и эволюционные отношения в подроде *Dracunculus* Bess, рода *Artemisia* L. //Бюл. МОИП. Отд. Биологии. Т. LXXIV (2). 1969. С. 77-89.
21. Дорохина Л. Н. Морфогенез жизненной формы полукустарника у сантолинолистной полыни (*Artemisia santolinifolia* Turcz.) // Науч. докл. Высш. Школы. Биол. науки. 1970, №2. С. 53-58.
22. Дорохина Л. Н. О жизненных формах полыней подрода *Dracunculus* (Bess.) Rydb. и переходе от трав к полукустарникам //Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1978. Т. 83, вып. 4. С. 97-108.
23. Коробков А. А. Полыни Северо-Востока СССР. Л.: Наука, 1981. 120 с.
24. Крашенинников И.М. Опыт филогенетического анализа некоторых евразийских групп рода *Artemisia* L. в связи с особенностями палеогеографии Евразии //Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л. 1946. Вып. 2. С. 87-196.
25. Крашенинников И. М. Роль и значение Ангарского флористического центра в филогенетическом развитии основных евразийских групп полыней подрода *Euartemisia* //Материалы по истории и растительности СССР. М.-Л. 1958. Вып. 3. С. 62-128.
26. Леонова Т. Г. Род полынь – *Artemisia* L. /Флора Европейской части СССР. Т. VII. СПб.: Наука, 1994. С. 150-174.
27. Поляков П. П. Материалы к систематике рода полынь – *Artemisia* L. //Гр. ин-та ботаники Каз.ССР. Алма-Ата, 1961а. Т. 11. 134 - 177.
28. Поляков П. П. Род *Artemisia* L. /Флора СССР. М.; Л., 1961б. Т. 26. С. 425-631.
29. Черепанов К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: «Мир и семья», 1995. 992 с.

FAR EASTERN ADAPTOGENIC SPECIES IN THE “ALEXANDRU CIUBOTARU” NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

Nina CIOCARLAN

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

Abstract: This paper refers to Far Eastern adaptogenic plants (*Aralia mandshurica*, *Eleutherococcus senticosus*, *Schizandra chinensis* and *Securinega suffruticosa*) grown in the Collection of Medicinal Plants from “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute). Phenological observations, biometric measurements and biological peculiarities of investigated species under *ex situ* conditions have been undertaken. Under the conditions of the Republic of Moldova introduced adaptogenic species are well naturalized, as manifested the entire ontogenetic cycle.

Key words: adaptogenic plants, *Aralia*, *Eleutherococcus*, *Schizandra*, *Securinega*, *ex situ* conservation.

SPECII ADAPTOGENE CERCETATE ÎN GRĂDINA BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU”

Nina CIOCĂRLAN

Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Prezenta lucrare se referă la plantele adaptogene native din Orientul Îndepărtat (*Aralia mandshurica*, *Eleutherococcus senticosus*, *Schizandra chinensis* și *Securinega suffruticosa*) cultivate în Colecția de Plante Medicinale din Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”. Au fost efectuate observații fenologice, măsurări biometrice și evidențiate particularitățile biologice ale speciilor investigate în condiții *ex situ*. În condițiile Republicii Moldova, speciile adaptogene introduse sunt bine acclimatizate, fapt demonstrat prin realizarea întregului ciclu ontogenetic.

Cuvinte-cheie: plante adaptogene, *Aralia*, *Eleutherococcus*, *Schizandra*, *Securinega*, conservare *ex situ*.

INTRODUCTION

Herbal adaptogens bring great benefits to the human body. These plant species are sources of biologically active substances that can enhance the body's resistance to harmful effects of a different nature [16]. They stimulate and strengthen the immune system, increase physical and mental endurance, reduce the discomfort caused by poor health, improve mood, influences the maintenance of normal weight.

The term adaptogen was introduced into scientific literature in 1947 to denote substances that help the body resist any adverse effects of a physical, chemical or biological stressor, causing nonspecific resistance. By the 1960s, adaptogenic plants had become so popular, that they were isolated in a separate area of biomedical research. Just two decades later, Russian scientists published more than 1500 clinical and pharmacological studies of adaptogenic plants. In light of more recent researches adaptogens are redefined as “metabolic regulators which increase the ability of an organism to adapt to environmental stressors and prevent damage to the organism by such stressors” [8, 9].

Thanks to the properties of adaptogens to enhance physical performance and immunity, they have found wide application in modern medicine and sports. They can

be used as a treatment or as part of the treatment in case of chronic diseases, weak immunity and loss of strength, recovering from a serious illness, after chemotherapy, radiation and radiotherapy. The herbal adaptogens can be administrated in the form of tablets, capsules, tinctures and infusions, like seasonings to food.

This paper refers to far eastern medicinal plants (*Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim., *Eleutherococcus senticosus* Maxim., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd.) with adaptogenic, immunogenic and tonic effects successfully introduced in the collection of medicinal plants from “Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute) .

MATERIALS AND METHODS

The adaptogenic species (*A. mandshurica*, *E. senticosus*, *S. chinensis*, *S. suffruticosa*) involved in this research were brought from the Russian Far East more than 35-40 years ago [1, 17]. A literature survey of studied species was made according to their therapeutic importance and utilization in popular and modern medicine.

The *ex situ* experiment focused on highlighting biological characteristics of plants in the conditions of the Republic of Moldova was conducted at Experimental Field of the National Botanical Garden (Institute), geographically located at N 46°58'25.43", E 28°52'47.16". The phenological observations, biometric measurements and biological peculiarities were registered using standard methods [10, 11, 14].

RESULTS AND DISCUSSIONS

The Far Eastern medicinal plants (*A. mandshurica*, *E. senticosus*, *S. chinensis*, *S. suffruticosa*) with adaptogenic, immunogenic and tonic effects are successfully growing at the experimental fields in National Botanical Garden (Institute).

Aralia mandshurica Rupr. et Maxim. (Manchurian Thorn Tree) belonging to Araliaceae family is a small tree, reaching 12-15 m height, with large long-petiolate leaves growing directly from the top of the stem. The leaves are up to 1 m long, complex, bi-pinnate, composed of 2-4 first-order segments, each of which consisting of 5-9 pairs of oval leaves. The flowers are small, yellowish-white, arranged in umbels occurring in terminal panicles, the length of which reaches up to 45 cm. Fruits – blue-black drupes with diameter of 3-5 mm.

The young rhizomes and the bark of the old rhizomes have anodyne, carminative and tonic effects. They stimulate the central



Figure 1. *Aralia mandshurica*

nervous system and can be used in physical and neural asthenia, schizophrenia, as hypotonic, accelerates the convalescence after viruses and surgical interventions. The plant restores the appetite, memory, energy and vigor [3, 13, 15].

In our conditions the growth rhythm of the plants is being observed at normal rate, reaching a height of 3-3,5 m (Figure 1). The flowering period is noted in July-August. The fruits ripen in September. *A. mandshurica* can be propagated in vegetative way by portions of the rhizomes, and by seeds. The seeds germinate on the 2-3rd year, even after a long stratification. Therefore, freshly harvested seeds are best sown in the autumn. More effective is the vegetative reproducing. The fragments of the rhizomes can be planted out direct into their permanent positions. The scheme of planting is 70x60cm. The plants prefer a position in semi-shade and well-drained soil.

Eleutherococcus senticosus Maxim., also named Siberian Ginseng, is a medicinal shrub from Araliaceae family native from the Far East. The spreading area includes East Asia, China, Japan, and Siberia. It is cultivated as a medicinal plant in Russia and China.

Eleutherococcus senticosus is a deciduous shrub, up to 1,5-3 m high. The numerous stems are erect, grey-barked covered with thin thorns directed to the base. The palmate long-petiolate leaves are alternate; leaflets 5, obovate to oblong, apex acuminate, base cuneate, densely haired along veins, margins serrate, dark green above and light green below. The feminine yellow and masculine pale-violet small flowers are arranged in spherical, terminal umbels, solitary or 2-4 polygamy sparsely panicle. Fruit – purple-black berry-shaped subglobose drupe.

Siberian Ginseng possesses adaptogenic, anti-stress, anti-inflammatory, chemoprotective, tonic, and immuno-modulatory properties [12]. The extracts from the plants increases the body's ability to adapt to various stress conditions, acts positively in cases of nervous fatigue, favors intellectual concentration [2, 4, 5, 7]. The plant also increases body resistance to viral infections and many other pathogens. Siberian ginseng is indicated in male sexual dysfunction disorders. Root and root bark are administered internally during periods of convalescence and for treatment of depression, debility, physical and mental asthenia [12]. The plant neutralizes radiation and toxic substances

in the body. *E. senticosus* may have adverse interactions with alcohol. High doses may cause irritability, confusion, insomnia or anxiety.

Within the Republic of Moldova Siberian Ginseng have quite favorable climatic conditions. Plants rich up to 3 m height (Figure 2) and develop a much branched root system. They begin the spring vegetation in the first or second decade of April. The shoot growth period is relatively short lasting until the third



Figure 2. *Eleutherococcus senticosus* (general aspect)

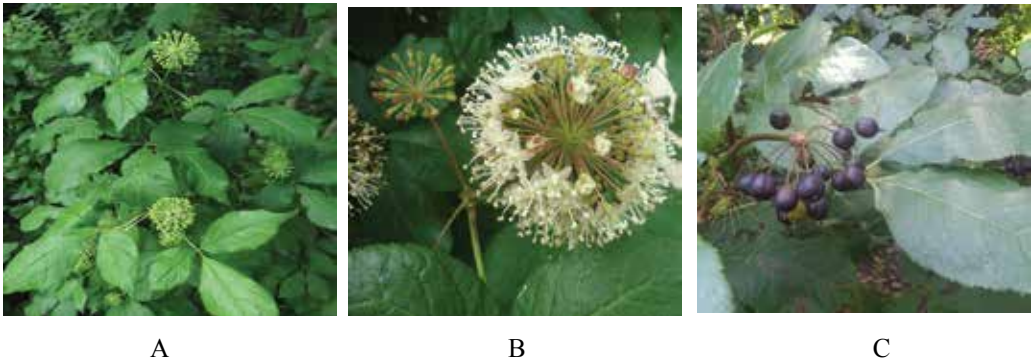


Figure 3. *Eleutherococcus senticosus*
(A – budding stage, B – flowering stage, C – fruit maturation)

decade of May. The maximum annual growth of vegetative shoots is 60-80 cm, and generative – 25-40 cm. The budding phase occurs in the first or second decade of May (Figure 3A). The flowering period is lasting 30-35 days and starts from the middle of June (Figure 3B). From the central flower bud of each generative shoot develop 4-5 spherical umbels. The central umbrella has vertical position and is much larger than others. The number of flowers in central umbel varies between 80 and 130. The lateral umbels are perpendicular and have 30-40 flowers each. Within spherical umbel flowers bloom acropetally and by the time of the opening of the last flowers, the lower ones have already flowered and formed green fruits. The fruits ripen in September (Figure 3C). In our conditions the plants are characterized by a low percentage of fruiting and seed reproduction is not promising. In this way we reproduce the plants in the vegetative way, by the fragments of the rhizomes at the second year. The plant prefers humus-rich soil and can grow in semi-shade. It is not affected by pests and diseases.

Schizandra chinensis (Turcz.) Baill. (Chinese herb), belonging to the Schizandraceae family is native to forests of Northern China and the Russian Far East.

Schizandra chinensis is a deciduous, dioecious woody climbing plant (Figure 4). Young branches red-brown, old branches gray-brown, slightly angular. Leaves alternate, petiolate, obovate or ovate-elliptic, 5-10 cm long and 3-5 cm wide, apex acute, base cuneate, margins glandular-serrulate. Flowers are white or pink, solitary or clustered in leaf axils. Fruit – spherical berries, red at maturity. Seeds – 1-2 kidney-shaped, light brown.

The plant has a long history of its medicinal use. Today, this species is the most widely used in Russian Far East as adaptogenic, anti-oxidant, stimulating and antidepressant plants [6, 12]. The fruit



Figure 4. *Schizandra chinensis*

is antitussive, aphrodisiac, hepatic, astringent, cardiogenic, cholagogue, expectorant, hypotensive, lenitive, nervine, pectoral, sedative, stimulant and tonic. The fruits also regulate the cardiovascular system. It is taken internally in the treatment of dry coughs, asthma, night sweats, urinary disorders, involuntary ejaculation, chronic diarrhea, palpitations, insomnia, poor memory, hyperacidity, hepatitis and diabetes [18]. Low doses of the fruit stimulate the central nervous system, regulates the cardiovascular system.

Schizandra chinensis can be reproduced in vegetative way by portions of the layering shoots in the autumn. In the next spring the apical buds open in the first decade of April, and towards the end of the month the voluble sprouts start to develop. At the base of the young sprouts there are 5-6 small leaves and short internodes. In May-June, the growth of the voluble sprouts continues reaching 50-60 cm height. The number of leaves on each sprout varies between 15 and 17. As the leaves grow, the length of the internodes increases. In the first decade of July the lignification of the basal part of the climbing sprouts is observed and the basal leaves dying out. In the following vegetation periods beginning of the vegetation is noted at the end of March-early April. Plants climb by twining around supports. The first fruiting was observed at the 4th year after planting. At the beginning, male flowers begin to form and only after 1-3 years – the female flowers. The flowering period lasts for 20-25 days, from the second decade of May to the first decade of June. The fruits ripen in the second part of August. By this time most of the leaves dry up. Beginning with the second year of vegetation, individuals develop underground shoots that reach the surface of the soil at various distances from the mother plant. Next year they give rise to new plants. Taking into account the low seed productivity of plants in the conditions of R. Moldova a reliable method of reproduction is separation of layering sprouts from the mother plants and planting them in the autumn. The plant prefers a rich well-drained moisture soil. It

can grow in full shade or semi-shade. In the climatic and edaphic conditions of Moldova plants reach 1,5-2 m high at the age of 9-10 years.

Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd. (Euphorbiaceae family) is native to the Far East, Mongolia, China, Japan, Korea, and Taiwan. In Russia – in the Primorsky, Khabarovsk and the Amur Regions [16].

Securinega suffruticosa is a spreading dioecious bush with numerous straight, thin branches, up to 1,5-3 m height. (Figure 5) The bark on the old branches is gray; the young shoots are light yellow. Leaves are small, alternate, glabrous, petiolate, elliptical or oval, light green, 1,5-7 mm long and 0,6-3,5 cm wide. Flowers unisexual, very small, green or yellow-green; male flowers are single, female arranged in bundles. Fruit is a three-nodular capsule with six seeds. Seeds are smooth, blunt-trihedral, with a thin skin, about 2 mm long.

The plant is commonly used in Chinese



Figure 5. *Securinega suffruticosa* (flowering stage)

herbalism, where it is considered to be one of the 50 fundamental herbs. It is used in the treatment of contusions and nervous paralysis and multiple sclerosis. The plant contains alkaloid securinine that acts as a stimulant on the central nervous system. [12].

In climatic conditions of Republic of Moldova experiments have shown that it is easily propagated by seeds sown in the last decade of November. First seedlings appear in late April. The intensive growth of seedlings begins in July and lasts until the end of September. In the first growing season, plant height reaches 50-65 cm. In the following vegetation periods beginning of the vegetation is noted in third decade of April. Unlike other far eastern species, for *Securinega suffruticosa* plants are characteristic stable rhythms of vegetative and generative development in our conditions. The flowering phase begins in the first decade of June and lasts until the middle of July. The fruits ripen in August.

CONCLUSIONS

Under the conditions of the Republic of Moldova all introduced adaptogenic species are well naturalized, as manifested the entire ontogenetic cycle passing consecutively all life periods (latent, pregenerative, generative, postgenerative).

In our conditions the growth rhythm of *Aralia mandshurica* plants is being observed at normal rate, reaching a height of 3-3,5 m. Siberian Ginseng (*Eleutherococcus senticosus*) within the Republic of Moldova encounters quite favorable climatic conditions. The plants are characterized by a low rate of fruiting and seed reproduction is not promising but it can be successfully propagated in the vegetative way, by the fragments of the rhizomes at the second year of vegetation. Taking into account the low seed productivity of *Schizandra chinensis* plants in the conditions of R. Moldova a reliable method of reproduction is separation of layering sprouts from the mother plants and planting them in the autumn. *Securinega suffruticosa* is easily propagated both by seeds and the vegetative way providing the possibility to be grown on a large scale.

Acknowledgement. *The research was supported by the NARD through the project "Research and conservation of vascular flora and macromycobiota of the Republic of Moldova", 20.80009.7007.22 (contract Nr. 71/PS/2020).*

BIBLIOGRAPHY

1. Bodrug M. Araliaceae species introduced in the Botanical Garden of R. Moldova. // Acta Phytotherapica Romanica. 2000. N.1-2, p. 3-4.
2. Davydov M., Krikorian A.D. *Eleutherococcus senticosus* (Araliaceae) as an adaptogen: a close look. J. Ethnopharmacol., 2000, vol. 72, p. 345-393.
3. Duke J. A., Ayensu E. S. Medicinal Plants of China. Ref. Public. 1985.
4. Gaffney B.T. et al. The effects of *Eleutherococcus senticosus* and *Panax ginseng* on steroidal hormone indices of stress and lymphocyte subset numbers in endurance athletes. // Life Sci, 2001, vol. 70, nr. 4, p. 431-442.
5. Kuo J. et al. The effect of eight weeks of supplementation with *Eleutherococcus senticosus* on endurance capacity and metabolism in human. // Chin. J. Physiol., 2010, vol. 53, nr. 2, p. 105-111.
6. Mamedov M. Adaptogenic, geriatric, stimulant and antidepressant plants of Russian Far East // J. of Cell and Molecular Biol. 2005. N 4, p. 71-75.
7. Oliynik S., Oh S. Actoprotective effect of ginseng improving mental and physical performance. J. Ginseng Res., 2013, vol. 37, nr. 2, p. 144-166.

8. Panossian A., Wikmam G., Wagner H. Plant adaptogens: earlier and more recent aspects and concepts on their modes of action. // *Phytomedicine* 1999, vol. 6, p. 287-300.
9. Panossian A. G. Adaptogens in Mental and Behavioural Disorders. // *Psychiatric Clinics of North America*, 2013, vol. 36, p. 49-64.
10. Sparks T. H., Menzel A., Stenseth N. C. European Cooperation in Plant Phenology. // *Climate Research*, 2009, vol. 39, 12 p.
11. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. / Методические указания, Изд-во «Наука», 1974, 155 стр.
12. Дикорастущие полезные растения России /Отв. ред. Буданцев А. Л., Лесиовская Е. Е. СПб.: Издательство СПХФА, 2001, стр. 347-349.
13. Гаммерман А. Ф., Кадаев Г. Н., Яценко-Хмелевский А. А. Лекарственные растения. М.: Высш. шк., 1983, стр. 151-152.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР //Бюл. ГБС АН СССР, 1972, вып. 113, стр. 3-8.
15. Универсальная энциклопедия лекарственных растений / сост. И. Н. Путырский, В. Н. Прохоров. М.: Махаон, 2000, с. 56-58.
16. Турова А. Д., Сапожникова Э. Н. Лекарственные растения СССР и их использование. 2-е изд, М.: Медицина, 1982, 288 стр.
17. Флоря В. Н. Интродукция и акклиматизация растений в Молдавии. К., 1987. 295 с.
18. <https://pfaf.org/user/plant.aspx?latinname=Schisandra+chinensis>

GENUL *CORYLUS* L., IMPORTANȚA PENTRU INTRODUCERE ȘI CULTURĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Ion ROȘCA, Vitalie MÎȚU, Alexandru MÎRZA
Grădina Botanică Națională (Institut) "Al. Ciubotaru"
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Sunt descrise principalele specii și soiuri de alun cu folosință atât în amenajările peisajere, cât și pentru proprietățile fructelor de alun din Republica Moldova.

Cuvinte-cheie: alunul, particularitățile ecologice, areal, fructe, cultivare, reproducere.

GENUS *CORYLUS* L., IMPORTANCE FOR CULTURE IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Ion ROȘCA, Vitalie MÎȚU, Alexandru MÎRZA
"Al. Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The main species and varieties of hazelnut are used for landscaping as well as for the properties of hazelnut fruits.

Key words: hazelnut, ecological features, area, fruits, cultivation, reproduction.

INTRODUCERE

Corylus avellana L. sau Alunul prezintă un areal întins în Europa și Asia Mică. În cadrul fiecărei țări de pe glob, sunt delimitate zone pentru cultivarea alunului. Se consideră că alunul ocupă pe plan mondial o suprafață de circa 600.000 ha. Cel mai mare producător de fructe de alun este Turcia, urmează Italia, Iran, Spania, SUA, Azerbaidjan. Alunul este cultivat pe suprafețe mai mici în China, Franța, Georgia, Belarus, România, Polonia. Turcia, fiind producătorul numărul unu la nivel mondial, are o suprafață acoperită cu alun de aproximativ 400.000 ha, egală cu o producție de 555.000 t. Zonele de cultivare sunt reprezentate de regiunile de coastă ale Mării Negre, situate în nord-estul țării (cele mai tradiționale), și regiunile central-vestice. Zonele Trazbon, Giresum și Ordu reprezintă 60% din producția națională și sunt caracterizate prin zone muntoase și, prin urmare, culturi efectuate pe soluri puțin fertile, pante și cu climat ploios, cu temperaturi moderate vara. Livezile sunt mici (aproximativ 1,0 ha), neirigate, cu forma pomilor de tufar și densitate mare a plantelor (600-700 plante/ha). Alte 40% din producția națională (Samsun, Akcakoca, Bolu și Zonguldak) sunt, în schimb, reprezentate de teren fertil, plat și cu un climat blând și ploios. Livezile sunt mai mari, comparativ cu cele anterioare (aproximativ 2,0 ha). Principalele soiuri cultivate sunt obținute pe plan local ca 'Tombul' (33%), 'Cakildak' (13%), 'Mincane' (12%), 'Karafindik' (10%) și 'Palaz' (10%), care au în mediu fructe mici și adaptabilitate ridicată pentru utilizare industrială, ce reprezintă cea mai mare cotă. În plus, 12% sunt destinate consumului intern, în timp ce restul sunt destinate exportului în special către țările UE (Germania 34% și Italia 13%) [5].

Italia produce aproximativ 110.000 de tone, ocupând locul al doilea în producția mondială. Suprafața totală este de 68.233 hectare, cu o ușoară scădere de 2-3%, în ultimii ani. Principalele regiuni producătoare de alune sunt Campania, Lazio, Piemont și Sicilia (în ordinea importanței), care reprezintă 98% din întregul volum. Campania deține 40% , printre principalele zone producătoare se numără Avellino (49%), Napoli (27%), Caserta (12%) și Salerno (9%). Plantațiile sunt situate în zonele de deal în proporție de 70%, livezile se caracterizează prin dimensiuni mici (2 ha) și sunt slab mecanizate. Adesea aceste zone din cauza utilizării necorespunzătoare a noilor tehnici de cultivare, recoltării și metodelor de uscare ineficiente, creează un produs sărac care nu concurează cu cel turcesc. Celelalte 30% sunt dislocate în zonele plate cu o climă mai benefică și rezultate de afaceri mai bune. Acest lucru conduce la o mai bună calitate și la o mai bună competitivitate pe piață. În ceea ce privește soiurile, situația este puțin dificilă, deoarece, în funcție de zonă, există și varietăți diferite. În principal, cultivarurile 'Tonda Romana' (38%) și 'Saint John' (37%), sunt pentru uz industrial, și 'Tonda di Gifone' (12%), 'Camponica' și 'Curly de Talanico', pentru consum în stare proaspătă. În Lazio producția de alune (33%) predomină în provincia Viterbo (96%) și se caracterizată prin livezi de 10-15 ha, cu teren plan. De asemenea, ele sunt adesea irigate, păstrate inerte, iar forma principală de cultivare este cea arbustivă. Soiurile plantate sunt 'Tonda Gentile Romana' (85%), 'Nocchione' (10%) și 'Tonda di Giffoni' (5%). În Piemont livezile sunt situate în provinciile Cuneo (75%) și Asti (23%), zona de producție tipică zonelor Langhe. Zonele cele mai tradiționale sunt caracterizate de livezi neirigate, mici de 2 ha [3].

În țara noastră, alunul, *Corylus avellana* L., se întâlnește spontan în Codri, pădurile de pe malurile râurilor Nistru și Prut. Vegetează sub coronamentul pădurilor de stejar cu carpen, cu arțar și frasin, și în plopișuri.

În Republica Moldova, cea mai mare plantație de alun comun se află în Întreprinderea Silvică Iargara, care este de circa 60 ha. Această plantație s-a format în mai multe etape, începând cu anul 1976, când din Caucazul de Nord au fost aduși puieti de 'Cerkeskii 2', în anul 1978 - puieti de 'Ata-Baba', 'Cerkeskii 1' și 'Adagheiskii', în 1979, din stațiunea experimentală Bolgrad - soiul 'Bolgradscaia Novinca' și alunul turcesc, în 1980 soiurile 'Haciapura' și 'Gamdzen Dedo' din Georgia, în 1984 - 'Trapezuna Luiza', 'Moskovskii Rubin', din Crasnodar. La momentul actual cea mai mare suprafață este ocupată de soiurile 'Cerkeskii 2', urmată de 'Adagheiskii' și 'Ata-Baba', atestate ca fiind cele mai rezistente la secetă și arșiță. Cel mai productiv soi s-a dovedit a fi 'Adagheiskii', dar este mărunț, mai ales în anii secetoși, iar 'Cerkeskii 2' fructifică bine și constant. La seceta prelungită, miezul soiului 'Ata-Baba' se usucă și se micșorează, iar 'Cerkeskii - 2', chiar și în anii secetoși, are un miez bun. Celelalte soiuri, în condițiile din sudul Republicii Moldova, fructifică cu mult mai slab. Soiul 'Krasnâi Rubin' fructifică periodic și depinde mult de condițiile climatice, și poate fi folosit cu succes ca polenizator la amenajarea spațiilor verzi. Au fost experimentate diferite scheme de plantare: 3 x 4; 4 x 5; 5 x 5; 6 x 6, revenind la cea mai optimă schemă de plantare 4 x 5, care poate fi pe deplin mecanizată. Coacerea fructelor începe cu 'Adagheiskii', la începutul lunii august, și sfârșește cu 'Ata-Baba', la începutul mijlocului lunii septembrie. În funcție de condițiile climatice (plantația nu se irigă), de pe o tufă sunt recoltate în medie 3-5 kg de alune.

Alunul este cunoscut și apreciat pentru fructele sale comestibile și este considerat ca bombă nutrițională, cu calități tonifiante, energetice și digestive datorită miezului bogat în minerale și vitamine (Tabelul 1).

Tabelul 1. Conținutul de substanțe minerale al fructelor de alun (mg la 100g), după G. Mihăiescu, 1989

Specia	Fosfor	Potasiu	Calciu	Magneziu	Fier	Cupru
<i>Corylus avellana</i> L.	600	245	150	4,5	0,72	4,2
<i>Juglans regia</i> L.	575	72	132	2,1	0,80	1,8

Fructele pot fi consumate în stare proaspătă ori prelucrate în produse de cofetărie, sau sub formă de uleiuri. Datorită conținutului mare de proteine, vitamine, uleiuri și săruri minerale, alunele sunt considerate un aliment hrănitor, dar și foarte benefice organismului uman.

După cum se vede, în majoritatea pozițiilor alunele depășesc nucile după conținutul de substanțe minerale principale. Calciul împreună cu fosforul ajută la formarea și menținerea în stare bună a oaselor și dinților. Potasiul este component principal al echilibrului acido - bazic al organismului și împreună cu aminoacizii intervine în alimentarea cu oxigen. Magneziul și manganul acționează diverse enzime, participând la metabolismul intermediar al glucidelor, lipidelor și proteinelor, stimulează asimilarea vitaminelor C, E și a celor din Complexul B. Alunele sunt mai bogate în vitaminele B1 și B2 decât nucile. Ele mai conțin și vitaminele B5, E și PP, acid pantotenic, acid folic. Conținutul de substanțe proteice (12-28%), glucide (12-22%), săruri minerale (2,0-3,05%) plasează alunele înaintea nucilor, iar cel al grăsimilor (52-69 %) este și mai mare decât în migdal [2, 3].

Miezul de alune se consumă proaspăt, prăjit sau prelucrat în produse de cofetărie (ciocolată, prăjituri, bomboane, creme, înghețată). Uleiul de alune este foarte fin, aromat, gustos. Este un bun remediu contra teniei. Este utilizat în industrie la fabricarea lacurilor, săpunurilor, produselor farmaceutice. Ceaiul din frunze de alun are proprietăți homeostatice (oprește hemoragiile), pentru insuficiențe hepatice. Alunul este un antihemoragic și dezinfectant puternic pentru rănilor deschise. În uz intern este folosit pentru tratarea hemoroizilor, varicelor, edemelor de la picioare, eczemelor, avitaminozelor, astmului bronșic, hepatitei epidemice. Datorită conținutului bogat în vitamine și minerale, alunele au o valoare calorică și energetică mare, foarte apropiată de cea a cărnii, dar sunt mai digerabile și au o toxicitate mult mai mică decât carnea. Sunt o sursă importantă de aminoacizi și un excelent tonifiant al sistemului nervos. Persoanele care consumă alune nu fac nevroze avansate, deoarece se asigură concentrația de potasiu necesar pentru odihna creierului și activează neuronii scoarței cerebrale și neuronii implicativi în relaxarea psihică. Alunele vindecă anemia, contribuie la întărirea capacității de concentrare. Totodată, alunele mențin sănătatea sistemului cardio-vascular, întăresc celulele vaselor coronare și miocardice, scad riscul de infarct, au acțiune antivirală, anticanceroasă, favorizează producția de interferon a celulelor imunitare, restabilirea elasticității țesutului pulmonar, astmului bronșic etc., dar mai pot fi folosite și pentru băi, comprese, deoarece au proprietăți homeostatice și se folosesc în tratamentul varicelor. Scoarța, frunzele, coaja fructelor conțin substanțe tanante, pentru care sunt folosite la tăbăcitul și vopsitul pieilor. Nu mai puțin important este alunul și pentru păsările și animalele sălbatice. Datorită proprietății de a drajona și lăstări puternic, alunul formează desigur umbroase, unde găsesc adăpost și hrană animalele sălbatice. Frunzarul de alun recoltat la timp și în bune condiții are o valoare nutritivă sporită, pentru că frunzele sale sunt bogate în substanțe minerale. Este recomandat ca frunzele și lăstarii să fie recoltați în perioada de vară, când conținutul de substanțe nutritive este maxim, din

drajoni și lăstari tineri pentru a nu diminua roada. În spațiile verzi pot fi folosite cu succes și formele horticole, care se evidențiază prin culoarea frunzișului, cu frunzele adânc laciniate ori cu lăstarii și ramurile puternic suciți. Alunul este o importantă plantă meliferă, fiind printre primele plante care înfloresc. Pe plan mondial alunul se cultivă de peste 2000 de ani în zona Mării Negre. În America de Nord el a pătruns cu mult mai târziu, în secolul al XVIII-lea, când apar primele mențiuni despre soiurile americane cultivate [10].

Scopul acestei lucrări este descrierea particularităților de introducere, creștere și dezvoltare a taxonilor din genul *Corylus* L., în condițiile Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Au fost efectuate studii ample asupra literaturii de specialitate privind descrierea și perspectiva introducerii taxonilor de *Corylus* L., în condițiile Republicii Moldova, și implementarea în cultură a celor de perspectivă. Ca material de studiu s-au descris taxonii de perspectivă, care pot fi introduși în cultură și amenajarea spațiilor verzi din Republica Moldova.

Nomenclatura acceptată a speciilor a fost verificată conform www.theplantlist.org și www.ipni.org. [11,12].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Genul *Corylus* L. face parte din familia *Betulaceae* S. F. Gray., împreună cu carpenul, mesteacănul și arinul. Genul cuprinde peste 15 specii de arbuști, rar arbori, și ocupă un vast areal geografic în zona boreală (temperată) a Eurasiei și Americii de Nord. *Corylus avellana* L. prezintă cea mai mare arie de răspândire în sudul Suediei și partea centrală a Rusiei, până în Liban, Siria și Iran. Este un component al subarboretului de păduri foioase boreale, în munți se ridică până la 2000-2300 m, în zona de silvostepă însoțește stejarul obișnuit, în desimea arbuștilor, pe malul râurilor și lacurilor, împreună cu păducelul, porumbarul, sângerul, arțarul tătareșc, jugastrul și călinul comun. Este specia care a dat naștere la cele mai multe soiuri și reprezintă cea mai mare importanță economică. În cadrul speciei sunt evidențiați mai mulți cultivari ornamentali:

Corylus avellana 'Atropurpurea' – cu frunze colorate în roșu intens și involucrel fructelor de culoare roșie.

Corylus avellana 'Laciniata' – cu port erect și frunze adânc laciniate.

Corylus avellana 'Contorta' – arbust ce atinge 4 m în înălțime, crește cu aproximativ 20 cm pe an. Lăstarii răsușiți (ca un tirbușon) au aspect decorativ și interesant, mai ales iarna și primăvara, când pe aceștia se dezvoltă abundent inflorescențe galbene (numite popular mâțișori). Preferă zonele însorite sau semi-umbră. Ramurile sunt adesea utilizate în compoziții cu flori uscate.

Corylus avellana 'Aurea' - se deosebește prin frunzele sale de culoare galben aprins (când sunt mici), care cu vârsta își schimbă culoarea în galben-verzui. Atinge aproximativ 4 m înălțime. Crește cu aproximativ 20 cm pe an. Se dezvoltă bine pe orice tip de sol, dacă este asigurat cu suficientă umiditate. Preferă zonele însorite sau semi-umbră. Este recomandat pentru plantare în grădini și spații verzi urbane, ca accent de culoare [2].

Corylus avellana 'Pendula' - arbust plângător, cu coroana în formă de cupolă. Crește până la 3-5 m, mai mult în lățime decât în înălțime. La început, ramurile cresc vertical, dar

cu timpul se îndoie puternic și se lasă în jos. Crește cu câte 20-40 cm pe an. Înălțimea poate fi regulată cu ajutorul unui suport de care se leagă tulpina centrală. Fără un astfel de suport, planta este de înălțime mică. Frunzele, inflorescențele – numite popular mâțișori și fructele sunt foarte asemănătoare cu cele ale alunului obișnuit. Tunderea regulată după înflorire contribuie la formarea unei coroane mai dense. Preferă zonele însorite sau semiumbra și solul fertil.

Corylus avellana 'Red Majestic' PBR - arbust cu coroana densă, atinge o înălțime de aproximativ 4 m. Crește cu aproximativ 20 cm pe an. Lăstarii sinuoși, puternic răsuciți în spirală (în formă de tirbușon) arată foarte frumos și au un aspect spectaculos, mai ales în timpul iernii și primăvara devreme, când, înainte de a se dezvolta frunzele, apar abundent florile. Frunzele sunt striate, puternic ondulate, de culoare roșie-purpurie. Acest soi este nepretențios față de sol. Preferă zonele însorite sau semiumbra. Este recomandat pentru grădini de diferite tipuri, e preferabil să fie plantat solitar, în locuri unde aspectul său neobișnuit va fi bine evidențiat.

Speciile *Corylus colurna* L. și *Corylus maxima* Mill. prezintă o întrepătrundere în arealul alunului comun în zona Asiei Mici și sudul Peninsulei Balcanice.

Corylus colurna L. - alunul turcesc este un arbore de 15-20 m înălțime, cu sistemul radicular profund, dar nu emite drajoni. Coroana piramidală. Fructele mici, grupate câte 2-3, cu exocarp gros și miez mic. În ultimul timp, este folosit intensiv ca portaltoi pentru soiurile de alun comun.

Corylus maxima Mill. este un arbust de 3-10 m, care se aseamănă cu alunul comun. Fructele câte 3-6-8 în grup, al căror involucre este mai mare decât fructele și le acoperă total. Fructele au dimensiuni mai mari decât la alunul comun – 2,0-2,5 cm lungimea și 1,5 cm în diametru, alungite sau aproape cilindrice. Se cultivă încă din antichitate în Grecia și Roma, pentru fructele sale, dar este mai exigent față de condițiile de mediu. Prezintă o mare importanță economică, deoarece a dat naștere multor soiuri de origine hibridă cu alunul comun. Deseori originea acestor soiuri nici nu se poate stabili.

Corylus heterophylla Fisch. ex Trautv. și *Corylus sieboldiana* Blume, arbuști cu un areal vast, care cuprinde Răsăritul Îndepărtat, China, Coreea și Japonia. Prezintă interes pentru amelioratori, deoarece sunt foarte rezistenți la temperaturile joase și la secetă.

Corylus americana Walter și *Corylus cornuta* Marshall, specii care sunt răspândite în nord-estul Americii de Nord. Acești taxoni de vigoare redusă (3-4 m), care au fructul cu coaja groasă și tare, de mărime medie, au dat naștere prin selecție și hibridare la soiuri care prezintă rezistență la temperaturile reduse [3].

Din cele peste 200 de soiuri, utilizate pe plan mondial, vom descrie doar câteva, care sunt de importanță majoră prin calitățile superioare ale fructelor.

Corylus avellana 'Tonda di Giffoni' - este un soi de alun cu coroană dreaptă, de vigoare mijlocie. Miezul este de mărime medie, semirotond. Fructul are o greutate de 2,50 g și randament ridicat la decojire (46%).

Corylus avellana 'Tonda Gentile delle Langhe' – acest soi este extrem de apreciat în industria de ciocolată datorită miezului său mic și rotund. 'Tonda Gentile delle Langhe' este principalul soi cultivat în Hazel, zona Piemont din nordul Italiei [1].

Corylus avellana 'Barcelona' – fructele, grupate câte 2-5, sunt mari și foarte mari (2,8-4,5 g), sferic turtite, cu baza ușor convexă. Involucrel este puțin mai lung decât aluna. Coaja, potrivit de groasă, are culoarea castanie, cu dungi longitudinale mai închise, subțiri și prezintă o pubescență fină în jumătatea superioară.

Corylus avellana 'Tonda Gentile Romana' – planta este de vigoare medie, cu drajonare foarte puternică, are amenții sensibili la ger, este precoce și potrivit de productivă. Acest soi se aseamăna cu 'Mari de Piemont', de care se deosebește prin involucrul mai scurt, fructele mai costate și cu baza mai convexă, coacerea fructelor este mai târzie [5].

Corylus avellana 'Halle' – este un soi foarte productiv, obținut de pomologul german Buttner G.C., în anul 1788, cu coacere tardivă, maturarea fructelor se realizează spre sfârșitul lunii septembrie. Soi cultivat în majoritatea țărilor europene pentru rezistența la temperaturi scăzute și boli. Fructele sunt de mărime foarte mare, în medie 3,8 g, grupate câte 2-3, cu involucru scurt, cu 40-45% miez și se recoltează ușor. Forma este sferic-alungită, are culoare maroniu închis la recoltare. Gustul este bun, ideal pentru consum proaspăt, păstrate pentru iarnă sau în diferite preparate. Producția de fructe este mare, în medie 3-4 t/ha la intrarea deplină pe rod (după cel de-al 4-lea - al 5-lea an de la plantare). Planta este viguroasă, ajunge la înălțimea de 3-4 m, formează lăstari erecți. Intrarea pe rod este timpurie, are tendința de drajonare (lăstari din rădăcină) mai ales în primii ani. Înflorire tardivă, la sfârșitul lunii februarie - începutul lunii martie.

Corylus avellana 'Landsberg' - se remarcă prin fructele mari și lungi, care au coaja subțire, dar tare, și se coace în totalitate la sfârșitul lunii august.

Corylus avellana 'Ennis' - soi de origine din SUA, cu plante de vigoare mare și puțini drajoni, se conduce ușor cu monotulpină. Înfloreste în perioada medie spre tardivă (finele lunii februarie – martie) și este de tip homogamă cu tendință spre protoginie. Fructifică mult și constant. Fructele sunt foarte mari (4,5 g) și rotunde. Randamentul în miez este de 48%. Maturarea se produce în decada a II-a a lunii septembrie. Este rezistent la ger și tolerant la unele boli. Se înmulțește numai prin altoire, în cantități foarte mici. Este recomandat în zonele favorabile culturii alunului, în regim de irigare.

Corylus avellana 'Tombol' – soi de bază din sortimentul de alun cultivat în Turcia. Deține circa 40-50% din producția de alune din Turcia. Este răspândit în țările asiatice vecine cu Turcia.

'Ata-Baba' – soi autohton din Azerbaidjan, care ocupă 90% din terenurile cultivate. Soi universal. Are 1,5-4,0 m înălțime, robust, cu coroana un pic turtită. Fructe câte 3-6, mai rar 1-2 în involucru, care este mai lung de două ori decât aluna. Alunele de 2,5-3,0 g, rotund-ovale. Se coc în septembrie. Productivitatea 15-16 kg/tufă în plină maturitate. Rezistent la boli și dăunători. Puțin se afectează de făinare [1].

'Cercherschii 2' – soi obținut în anul 1950. Este viguros, cu coroana răsfirată. Soi universal, timpuriu, fructele se coc în august, au 1,6 g, lat-ovale, cu coaja subțire. Involucru mai lung decât aluna. Este rezistent la temperaturi joase și secetă neprelungită. O proprietate importantă pentru raionare este rezistența la boli și dăunători. Mărimea miezului, forma și calitatea permit obținerea alunelor prăjite de o calitate superioară.

'Moskovskii Rubin' – soi obținut în anul 1957 (Azerbaidjan). Deja la început de vară frunzele și involucrul se colorează în vișiniu, iar spre sfârșit de vară în vișiniu închis. Este foarte puternic crescător, viguros, 4-5 m. Roditor, în involucru câte 7-8, uneori 15 alune, lat alungite. Involucrul este de o mărime sau puțin mai mare decât aluna. Lungimea alunei este de 28 mm, greutatea 3,5-4,0 g, cu coaja subțire și netedă, fructele foarte gustoase. Soi tardiv, maturarea în septembrie, dar cu un randament foarte ridicat și fructificare permanentă. Rezistent la temperaturile joase, la boli și dăunători. Se polenizează bine cu alunul sălbatic.

În afară de soiurile descrise, care în zonele respective poartă denumirea generică de

„funduc”, ceea ce înseamnă alun de cultură, nu din flora spontană, sunt folosite și altele: 'Dar Pavlenko', soi de origine ucraineană, obținut în anul 1983; 'Nahodka', soi de origine ucraineană, obținut în anul 1983; 'Pobeda 74', soi de origine ucraineană, foarte productiv și rezistent; 'Academic Iablocov', soi cu o productivitate ridicată și rezistent la boli și dăunători; 'Panahesskii', soi obținut în anul 1967, la Universitatea Agrară din Cuban (Crasnodar). Soi universal. Fructele mari și medii (2,2-2,4 g), soi roditor și rezistent [1].

În partea de est a Europei și în Caucaz sunt cultivate soiurile locale: 'Adagheischii 1', soi obținut la Universitatea Agrară din Cuban (reg. Crasnodar), în anul 1967. Soi de dezvoltare medie viguroasă. Universal. Alunele de 1,7-2,1 g, câte 3-4, rar 5-8 în involucri, care este puțin mai lung decât fructul. Coacerea - în decada a treia a lunii august. Productivitatea - 2,2 t/ha. Rezistent la temperaturile de iarnă și seceta neprelungită. Este puțin afectat de boli și dăunători.

În afară de aceste soiuri, o valoare destul de înaltă o au și soiurile omologate în România.

Corylus avellana 'Cozia' - soi de origine românească, cu plante de vigoare medie. Prezintă un număr mediu de drajoni/plantă. Se poate conduce ușor cu monotulpina. Înflorește destul de timpuriu (ianuarie-februarie) și este de tip protogină. Este precoce, produce mult și constant. Fructul este mare sau foarte mare, de formă rotund - comprăsată. Miezul are randament de 46,1%. Maturarea fructelor are loc în I-a decadă a lunii septembrie. Are rezistență bună la temperaturile scăzute din iarnă și este rezistent la bacterioză și alte boli. Producția ridicată, fructele mari și calitatea acestora îl recomandă pentru plantațiile din zonele mai sudice și vestice, în condiții de irigare, dacă precipitațiile anuale se situează sub 700 mm. Se înmulțește în cantități relativ reduse (700-1,500 plante/an), echivalând cu 1-2 ha plantații intensive.

Corylus avellana 'Romavel' - soi de origine românească, cu plante de vigoare mare. Înflorește tardiv (finele lunii februarie-începutul lunii martie) și este de tip homogam. Intră rapid în fructificare, rodește foarte bine și constant. Fructul este de mărime medie spre mică (2,8 g), de formă rotund comprăsată. Randamentul în miez este de 49,51%. Maturarea fructelor este timpurie, în decada a II-a a lunii august. Soiul este rezistent la ger, la bacterioză și păianjenul alunului. Soiul este recomandat pentru toate zonele favorabile de cultură, în condiții de irigare. Se înmulțește anual în cantitate de 1,500-2,000 plante, corespunzător înființării a 2-3 ha plantații intensive.

Corylus avellana 'Arutela' - soi nou de origine românească, cu plante de vigoare mare, cu număr mediu de drajoni și ușor de condus cu monotulpina. Înflorește timpuriu (finele lunii ianuarie - începutul lunii februarie) și este de tip homogamă. Este precoce, productiv, cu constantă în fructificare. Fructul este mic (2,3 g), de formă globuloasă. Exocarpu - de grosime medie, dar care se sparge ușor. Randamentul în miez este de 50,0%. Este rezistent la boli, dar preferă zonele mai calde din sud, unde se obține un rezultat bun în condiții de irigare. Se înmulțește destul de puțin: 200-600 plante /an, însă poate fi extins.

Corylus avellana 'Uriășe de Vâlcea' - soi de origine românească, de vigoare medie, cu port etalat și puțini drajoni. Se poate conduce ușor cu monotulpina. Înflorește în perioada mijlocie (februarie-martie) și este de tip homogam cu tendința spre protandrie. Soiul este foarte productiv și rodește constant. Fructul este foarte mare, comparativ cu toate soiurile străine (4,9 g). Randamentul în miez este de 48,5%. Maturarea se produce în I-a decadă a lunii septembrie. Este rezistent la ger și boli, foarte productiv, cu fructe aspect

tuoașe. Se recomandă la înmulțire în zonele favorabile de cultură a alunului, în condiții de irigare. Se înmulțește în cantități reduse, numai prin altoire (100-200 plante/an).

Corylus avellana 'Vâlcea 22' – soi românesc, cu plante de vigoare mică, cu mulți drajoni. Se conduce mai dificil cu monotulpina. Înfloarește timpuriu (ianuarie-februarie) și este protogin – homogam. Fructul este mare (3,5–4,0 g), cu forma rotund-compresată, de culoare maroniu deschis. Miezul are un randament de 48%. Maturarea se produce în I-a decadă a lunii septembrie. Este precoce și productiv, fructele sunt destinate consumului direct, rezistent la ger și boli. Se recomandă în toate zonele țării, dar cu aport de umiditate prin irigare. Anual se înmulțește la nivelul a 2 500-3 000 de plante, echivalentul a 3,5-5,0 ha.

Literatura de specialitate recomandă un sortiment larg de soiuri, pentru a fi cultivate în Republica Moldova: 'Vâlcea 22', 'Tonda Gentile delle Langhe', 'Halle', 'Cozia', 'Romavel', 'Arutela', 'Uriășe de Vâlcea', 'Ennis', 'Barselona', 'Ata-Baba', 'Adagheiskii 1'.

Particularitățile morfologice.

Corylus avellana L. – **Alunul comun** are o înălțime de până la 4-5 m cu frunze care cad toamna târziu. Crește în formă de arbust, cu tulpini drepte, puțin ramificate, dar poate fi și un arbore mic până la 8-9 m. Atinge o longevitate de 80-100 ani. Rădăcina pivotant-trasantă. Coroana ovală sau turtit sferică. Lăstărește puternic, frunze mari de 8-12 cm lungime și 6-9 cm lățime, verzi, pe partea dorsală pubescente. Este plantă unisexuat-monoică, adică florile alunului sunt pe aceeași plantă, dar sunt separate cele feminine de cele masculine. Înfloarește până la desfacerea frunzelor (februarie-martie, în funcție de temperatura aerului). Câteva zile senine și calde de primăvară provoacă înflorirea. Perioada de înflorire prezintă riscuri pentru fructificare. Polenizarea este anemofilă, cu ajutorul vântului. Fructul este o achenă monocarpică, denumită și pseudonucă, popular alună, câte 2-4 în înveliș comun-involucru, cu calități gustative superioare. Alunul este o specie excelentă de subarboret, care îmbogățește solul prin frunzișul său dens. Pe baza cunoașterii momentului de înflorire și a condițiilor climatice se poate face o alegere corectă a sortimentului de soiuri pentru înființarea plantației. Alunul formează două tipuri de flori. Cele masculine sunt grupate în inflorescențe denumite ament. Fiecare ament cuprinde între 130 și 160 de flori. Florile femeiești sunt grupate câte 4-16 în inflorescențe de tip glomerul. Numărul mediu al inflorescențelor este diferit la alunul sălbatic și la soiurile productive, care variază între 1450 și 2850 unități. Pentru alun este important atât numărul inflorescențelor femele care asigură roada, cât și numărul amentilor care asigură polenizarea. La alun este evidențiată dihogamia (neconcordanța dintre momentul înfloririi florilor feminine și a celor masculine). Acest fenomen prezintă o importanță deosebită în asigurarea polenizării, deoarece alunul, de regulă, este autosteril (incompatibil) [8]. Neconcordanța (dihogamia) înfloririi se manifestă prin două tipuri: proterandrie – maturizarea staminelor înainte stigmatelor în cadrul aceleiași flori; protoginie – dezvoltarea pistilului înainte staminelor și homogamie – înfloresc împreună și florile feminine, și cele masculine.

Corylus colurna L., Alun turcesc – este descris în legătură cu folosirea lui ca portaltoi la soiurile de alun. Arbore de mărime mijlocie. Atinge înălțimea de până la 20 m și 60-90 cm în diametru. Rădăcina pivotant-trasantă, cu pivot scurt și numeroase rădăcini laterale, trunchi drept, cilindric, scoarța netedă la plantele tinere, apoi formează ritidom gros, suberos, cenușiu-gălbui, ce se exfoliază în plăci mici, neregulate; lemn dens trainic, omogen. Coroana larg piramidală, regulată, lujeri anuali zvelți, cenușiu lucioși, cei de doi ani glabri, suberoși, bruni, cu scoarța crăpată, muguri ovoizi sau obtuzi, glabri. Frunze

rotunde sau lat-ovale, acuminat cu bază cordată, marginile dublu-serate, pe fațade culoare verde închis, pe spate verzui deschis, pubescente de-a lungul nervurilor cu peri glanduloși, pețiol de 1,5-3,0 cm lungime. Florile sunt monoice, cu amenți mai lungi și mai mari decât la alunul comun. Fructe câte 3-8, lateral comprimate, endocarp gros și tare, spre vârful încrețit. Involucru catifelat, profund și neregulat divizat în lobi liniari, depășind în lungime aluna de 2-3 ori. Alunele comestibile, se coc în septembrie-octombrie, cu miezul mai mic decât la alunul comun, dar de o calitate superioară. Fructifică neregulat o dată la 2-3 ani [7, 8].

Corylus maxima Mill. - Alun de Lombardia – arbust, mai mic decât alunul comun, până la 6-7 m înălțime, în formă de arbust, dar poate fi și un arbore de talie mică. Se aseamănă mult cu alunul comun. Lăstarii tineri sunt des pubescenti, de culoare roșii-verzui. Frunzele mai mari, până la 14 cm lungime, dar cu pețiolul scurt de 8-15 mm, la bază slab cordate. Amenții (florile) masculine, până la 10 cm lungime și 1 cm grosime. Fructele câte 3-6-8 pe un peduncul lung de 1,5-3,0 cm. Involucrul de două ori mai lung decât aluna, pe care o îmbrățișează, formând la vârf un tub îngust alungit, terminându-se în lobi înguști neregulat dințați. Aluna mai mare, cilindric lunguiață, cu coaja roșietică, aproape cilindrică, de 2,0-2,5 cm lungime și până 1,5 cm în diametru. Miezul comestibil cu calități superioare [8, 9].

Cerințele ecologice. În general, toate speciile de alun descrise sunt rezistente în condițiile noastre. Alunul comun, fiind o specie autohtonă, nu are mari pretenții față de căldură. Rezistă la temperaturi de peste -25°C , iar în timpul înfloririi la -10°C (cu diferența între soiuri). Temperaturile de $3-4^{\circ}\text{C}$ sunt foarte favorabile pentru înflorit, iar cele sub 10°C sunt nefavorabile polenizării. În timpul polenizării are nevoie de o umiditate scăzută a aerului și de vânt slab, care asigură polenizarea. De aceea, zonele cu semiumbră, umede, cu expunere sudică, estică sau sud-estică sunt cele mai prielnice. După pornirea în vegetație, temperaturile sub -1°C determină înghețarea lăstarilor și pot compromite recolta. Temperatura optimă pentru creșterea și fructificarea alunului este de $23-27^{\circ}\text{C}$. Față de lumină cerințele sunt mijlocii, fiind satisfăcut deplin în toate zonele de creștere. Expozițiile sudice pot anticipa înflorirea, ceea ce poate provoca pierderi prin îngheț [6].

Alunul comun are cerințe destul de mari față de umiditate, având nevoie de cel puțin 700 mm precipitații anual, cu precădere în lunile de vegetație, cerințele cele mai mari fiind în lunile mai-iulie. În perioadele foarte secetoase și calde necesită irigare, pentru a asigura fructificarea. Având un sistem radicular foarte puternic, poate valorifica cele mai variate tipuri de sol, cu excepția celor sărăturate și cu apă stagnantă. Are o mare capacitate de adaptare la reacția solului, putând valorifica solurile cu pH între 5,5 și 7,8. Cele mai bune creșteri le efectuează pe solurile fertile, aerate, reavăn, care să dreneze bine apa și să fie bogate în substanțe organice.

Alunul de Lombardia (*Corylus maxima* Mill.) necesită un climat mai blând decât alunul comun. Fiind o specie din regiunile sudice, nu rezistă la temperaturi joase (-15°C), dar hibridii alunului de Lombardia cu alunul comun au o rezistență mai mare la condițiile ecologice. La alți factori ecologici, alunul de Lombardia are aceleași necesități ca și alunul comun.

Alunul turcesc (*Corylus colurna* L.) necesită un climat mai blând, fiind o specie de regiuni sudice mediteraneene. Este o specie adaptabilă. În Republica Moldova, putem să-l întâlnim în mai multe locuri, în culturi silvice și spații verzi, care au diferită vârstă. Exemple de alun turcesc de 15 m înălțime, care fructifică, cu vârste de circa 100 de ani, cresc

în parcul Țaul (Dondușeni). Rezistă la iernile noastre, este puțin pretențios față de sol, dar preferă sol calcaros. Este mai puțin sensibil la secetă [9].

Reproducerea. Înmulțirea în masă la speciile descrise se efectuează generativ, adică prin semințe, iar a soiurilor numai vegetativ prin marcote, butași și altoire. Puietii, înmulțiți în masă, sunt întrebuințați la crearea culturilor silvice, în spații verzi și ca portaltoi pentru soiurile de alun, care, în cazul înmulțirii generative, nu păstrează însușirile agrobiologice speciale. Se practică, de obicei, semănatul de toamnă timpuriu, îndată după recoltarea alunelor, dacă nu există pericolul distrugerii alunelor de către rozătoare, sau toamna târziu, cu alune stratificate în lăzi cu nisip reavăn. Un procedeu foarte rentabil este semănatul direct în containere, în care se vor altoi. În ultimul timp, se propune ca alunele să fie tratate cu acid giberelic în concentrație de 50-100 p.p.m. (50-100 mg/l), timp de 15-18 ore, înlocuind stratificarea. Desimea optimă de cultivare este de 20 de puieti pe metru liniar. Adâncimea de semănare - 3-5 cm, în funcție de tipul solului și umiditate. Termenul de cultivare în pepinieră este de 1-2 ani, în funcție de condițiile climatice în perioada de vegetație.

Multiplicarea vegetativă a alunului comun poate fi efectuată având în vedere posibilitatea lui de a lăstări și drajona puternic, ceea ce oferă oportunitatea de a fi practică cu succes înmulțirea prin marcotaj, adică din marcote – lăstari înrădăcinați de la tulpina plantei – mamă, prin aplecare și prin strangulare (mușuroire), la care se face strangularea fiecărui lăstar din tufă destinat acestui procedeu. Marcotajul prin aplecare se aplică în mai multe țări, inclusiv în Italia, SUA, România și poate să asigure 20-25 mii buc./ha de puieti, în funcție de soi. Marcotajul prin strangulare poate asigura un volum de 2-3 ori mai mare, dar necesită mai multe investiții [6].

Folosind capacitatea unor soiuri de a drajona în diferită măsură, drajonii pot fi folosiți, dar, în majoritatea cazurilor, necesită cel puțin un an de fortificare ulterioară în pepinieră din cauza porțiunii înrădăcinate reduse și, prin urmare, a sistemului radicular slab dezvoltat.

Înmulțirea alunului comun prin butași este din ce în ce mai mult folosită și apreciată. Cea mai efectivă este înmulțirea cu butași de vară (semilignificați), tratați cu stimulatori de rizogeneză – Indole-3-butyric acid în concentrație de 0,01%, în mediul de înrădăcinare, cu aspersoare de pulverizare. Este necesar de menținut temperatura de înrădăcinare de 21-24°C, cu substrat de perlit sau nisip de râu spălat, cu adaos de turbă. Metoda de multiplicare vegetativă este recomandată altoirea, fiind cea mai productivă și se efectuează în perioada de repaus vegetativ (februarie) în copulație perfecționată și în despicătură, care dă un randament până la 50% prindere de altoi. În acest caz, este nevoie de camere de preforțare și forțare, la temperatura de 26-28°C. În zonele mai călduroase se poate folosi și altoirea cu mugure crescând (în 1-15 iulie) sau cu mugure dormind, utilizând altoirea în despicătură sau sub coajă, ambele procedee dând rezultate mai slabe. În ultima perioadă, este intensiv propagată altoirea alunului comun pe alun turcesc. Această operațiune, în afară de faptul că necesită tehnologii speciale și camere de formare, poate să asigure circa 90-100% de prindere și are următoarele avantaje:

- Alunul turcesc nu drajonează, în pofida faptului că la alunul comun, în fiecare an, este necesar de suprimate 15-20 drajoni, care slăbesc tufa.
- Pe rădăcinile proprii alunul comun este mai vulnerabil, iar pe alunul turcesc este mai rezistent la secetă, ceea ce presupune irigații mai puține ori deloc.
- Se execută ușor (mecanizarea) lucrările de întreținere.
- Se mecanizează culesul alunelor.

Altoirea se face prin metoda despicăturii oblice, iar lucrările de altoire se efectuează iarna, când forța de muncă este mai accesibilă [10].

Cultivarea. Tot mai multe persoane sunt interesate de înființarea unei plantații comerciale de alun, iar suprafețele se măresc din an în an. O livadă plantată incorect pune în pericol recolta și longevitatea plantelor. La înființarea plantației, trebuie de ținut cont de cerințele alunului față de factorii ecologici. Alunul se cultivă destul de ușor, cu costuri mici de întreținere, dacă sunt respectați acești factori. Alegerea terenului se efectuează luând în considerație factorii ecologici care pot să influențeze recolta stabilă de fructe, precum calitatea solului, clima și microclima terenului, panta, expoziția, existența forței de muncă, a surselor de aprovizionare cu apă pentru irigare. Principalele lucrări în teren sunt: curățirea lui, nivelarea, fertilizarea, aratul adânc, parcelarea terenului și asigurarea unei surse constante de apă.

Pe terenul selectat se îndepărtează rămășițele vegetale, se efectuează defrișarea sau curățirea lui, se nivelează terenul, pentru a efectua eficient lucrările mecanizate. După nivelare, se introduc îngrășămintele organice și minerale cu fosfor și potasiu, sub arătură. Această operațiune se efectuează pe toată suprafața, deoarece sistemul radicular al alunului valorifică tot spațiul și în felul acesta vom fi scutiți de a fertiliza solul încă 3-5 ani. Plantarea alunului cu rădăcina goală trebuie efectuată toamna, deoarece alunul pornește în vegetație primăvara devreme. Plantele din ghiveci pot fi plantate pe toată perioada anului. Au nevoie de gropi adânci și largi. Se plantează 2-3 soiuri diferite, în felul acesta se asigură polenizarea încrucișată. Pentru o mai bună polenizare, se asociază soiurile protandre, protogine și homogame, care se pot poleniza reciproc. Distanța de plantare poate fi de 4-5 m, între rânduri, și 3-4 m, în rând, în funcție de soi, tipul de îngrijire și forma de creștere (forma coroanei). Se pot conduce sub formă de tufă sau ca pomi, formând coroana vas, palmetă sau evantai. La înființarea plantației de alun se utilizează material săditor obținut din marcote, din care o parte a fost trecut prin pepinieră pentru dezvoltarea sistemului radicular mai bun. Mai rar este folosit materialul săditor altoit. De la plantare, alunul se lasă 3-4 ani să se dezvolte liber fără tăieri de formare sau rărire.

Alunul poate fi condus cu mai multe tulpini sau numai cu una. Monotulpina are un șir de avantaje, dar necesită costuri adăugătoare, reduce din vigoarea plantei, suprimează drajonarea, intrarea pe rod este mai echilibrată și permite culesul mecanizat al fructelor. Mai ales aceasta se referă la soiurile altoite pe puiți de alun turcesc. Plantele conduse cu monotulpină sunt bine iluminate, aerisite, ușor polenizate și dau producții mai mari și constante. Monotulpina permite mecanizarea proceselor tehnologice. Alunul formează, de regulă, numai ramuri de schelet de ordinul unu și doi, pe acestea se formează ramuri de semishelet și de rod.

Conducerea alunului cu monotulpină în sistem de vas presupune formarea unui trunchi de cca 0,6 m și a unui număr de 4-6 șarpante, iar pe fiecare șarpantă câte 1-2 subșarpante. Mărimea numărului de șarpante în coroană determină reducerea vigoriei plantei.

Conducerea alunului cu monocultura în sistem de gard (palmeta) se face datorită proprietăților sale de creștere. Unghiul de ramificare este variabil în funcție de soi. Unele soiuri au unghiul de ramificare foarte mare (80-90°). Aceste soiuri se conduc ușor în formă de palmetă cu brațe orizontale. Alte soiuri, unde unghiul de ramificare este mai mic (45-60°), se pot conduce sub formă de palmetă etajată sau neetajată.

Conducerea sub formă de arbust presupune menținerea a 6-8 tulpini la fiecare plantă, ale căror prelungiri anuale se scurtează la 70-80 cm, pentru stimularea ramificării. Aceasta

permite de a menține planta la 3,0-3,5 m. O plantație de alun cu 450-650 pomi/ha poate produce la maximum o recoltă de 2,5-3,0 tone de alune în coajă în sistem irigat. Durata rentabilității plantelor este de 50-60 ani. Tăierile de întreținere au ca scop înlăturarea drajonilor și îmbunătățirea regimului de lumină și structură a coroanei, limitarea extinderii coroanei în înălțime și lățime, eliminarea ramurilor bolnave, uscate și lăstarii lacomi. Drajonii se înlătură de câte ori este nevoie, cel mai corect în mai-iunie, când lăstarii sunt în stare erbacee, fragili și pot fi înlăturați foarte ușor, celelalte lucrări se efectuează în repausul vegetativ (toamna, iarna). Drajonii îngreunează întreținerea solului și a plantei, și determină slăbirea potențialului productiv și de creștere a plantei. Orice întârzieri ale înlăturării lor determină pierderea de substanțe nutritive pentru plantă și micșorarea roadei.

Alunul, comparativ cu alte specii, nu are un sistem radicular prea dezvoltat, ceea ce nu-i dă posibilitatea de a explora volume mari de sol, de aceea plantațiile de alun trebuie amplasate pe soluri cu textură medie, bogate în substanțe organice, care vor asigura nutriția atât a plantei, cât și a microflorei specifice acestei specii. Alunul comun (*Corylus avellana*) conviețuiește în simbioză cu ciupercile ascomicete din genul *Tuber*. Rolul acestor ciuperci este multiplu. În primul rând, ele sporesc creșterea și dezvoltarea suprafeței superficiale a rădăcinilor, ce influențează direct absorbția elementelor nutritive mai puțin mobile, cum este fosforul, a unor microelemente, compuși organici și minerali mai puțin accesibili. În aceeași vreme ciupercile măresc rezistența plantei la mai mulți factori negativi [9].

Cerințele alunului față de elementele nutritive se schimbă pe parcursul anului și în cursul vieții și de aceea, de la 3-4 ani, trebuie de aplicat suplimentar îngrășăminte complexe NPK și microelemente determinate în urma unei analize de sol. Aplicarea îngrășămintelor se efectuează sub proiecția coroanei plantelor ori se administrează concomitent cu apa de irigare, mai binevenit prin picurare.

Alunul nu consumă cantități mari de apă, dar este foarte sensibil la deficiențele de apă în timpul vegetației. De aceea, la alegerea sistemului și metodei de irigare, se poate influența nutriția minerală a plantelor, combaterea bolilor, dăunătorilor și a plantelor ruderales. Pot fi utilizate metode clasice de udare – prin inundare, brazde, aspersiune și picurare.

Recoltarea se efectuează când fructele au ajuns la maturitatea deplină, semnalată de culoarea ciocolatei – roșietică a fructelor. În acest moment stratul dintre coajă și semință este uscat, miezul este dulce, iar alunele ușor se desprind din involuclu. Recoltarea se face manual, de jos, prin scuturarea plantei. Dacă alunele s-au recoltat cu tot cu involuclu, acesta se va elimina imediat după recoltare. Pentru a fi păstrate fructele, este necesar să fie uscate timp de 4-6 zile, așezate în straturi subțiri. În ultima vreme, mai ales în plantațiile conduse cu monotulpină, recoltarea se face mecanizat [4].

Boli și dăunători. Alunul, ca și multe alte plante de cultură, este atacat de o serie de boli și dăunători. Dintre bolile alunului putem menționa: Bacterioza alunului (*Xanthomonas campestris* pv. *corylina*) (Miller, Bollen, Simmons, Gross & Barss) Vauterin, Hoste, Kersters & Swings) se consideră cea mai gravă boală a alunului comun. Boala se manifestă pe muguri, creșteri anuale, frunze. Mugurii se usucă, rămânând fără a porni în vegetație, iar creșterile anuale se usucă în faza erbacee. Simptome – la baza ramurilor apar mici umflături ale scoarței, care în final crapă. Pagubele mai mari, produse de această boală, se produc în pepinieră. Pentru prevenirea și combaterea acestor boli, se aplică 3-4 tratamente cu soluții ce conțin cupru în pepinieră și în plantațiile de rod cu zeamă bordeleză în concentrație de 0,5%, în perioada toamna-primăvara (septembrie-aprilie).

Gleosporioza alunului – *Gloeosporium coryli* (Desm.) Sacc., - Sunt atacate inflores-

cențele masculine, feminine și mugurii vegetativi. În cursul iernii, pe amentii apare o colorație brună, care se extinde integral pe ament. O parte din amentii nu înfloresc sau înfloresc parțial. În interiorul acestor amentii se dezvoltă ciuperca. Pentru prevenirea și combaterea acestei boli, se aplică 4-5 tratamente cu fungicide. Principala măsură ar fi adunarea și distrugerea frunzelor căzute pe sol, operațiune care este necesar de efectuat toamna.

Făinarea frunzelor de alun – *Phyllactinia corylea* (Pers.) P.Karst., - Boala se manifestă pe partea inferioară a frunzelor de alun (august-septembrie). Pe spatele frunzelor apar pete de culoarea alb-gălbuie, de 1-3 cm, când se diferențiază hifele și conidiile, atunci apar numeroase puncte negre. Boala provoacă diminuarea fotosintezei și defolierea parțială a plantei. Prevenirea și combaterea se realizează prin 4-7 tratamente, în perioada de vegetație, cu preparate fungice.

Monilioza fructelor de alun - *Monilia fructigena* (Pers.) Pers., - Boala care provoacă putrezirea alunului. Apare în lunile iunie - iulie, pe fructe. La început, apar pete deschise, apoi în centru pete în conidii. *Monilia* apărută pe un singur fruct din inflorescență contaminează și celelalte fructe. În vederea prevenirii și combaterii, se aplică 4-6 tratamente cu fungicide autorizate, distrugerea principalelor forme de iernare a ciupercii – adunarea și îngroparea adâncă a fructelor bolnave, ramurilor și vârfurilor atacate.

Dintre dăunătorii alunului menționăm:

Gărgărița alunului – *Curculio nucum* L., - Este unul din cele mai păgubitoare insecte pentru cultura alunului. Este un gândac de culoarea brun-deschis, maronie. Larvele sunt apode, puțin arcuite, cu capul brun. Corpul format din 11-12 segmenti acoperiți cu spini de culoare brună. Adultul apare în plantație în martie-aprilie. Se hrănesc cu frunze tinere și cu involucru în formare. Femela depune câte un ou într-un fruct, în total 20-30 ouă. Rana produsă se cicatrizează, iar în interiorul țesuturilor pericarpului se hipertrofiază, formând o gală. Larvele părăsesc alunele, perforând un orificiu circular, cad pe sol și se adâncesc la 10-30 cm. Iernează în stadiul de larvă. Ciclul complet de transformare a larvei în adult durează 4-5 ani. Combaterea se efectuează la existența adulților, într-o perioadă destul de lungă, în perioada de vegetație fiind aplicate insecticide de contact și de ingestie autorizate.

Acarianul mugurilor de alun – *Corylobium avellanae* (Schrank, 1801) - Acarienii au corpul alb, talie mică, cu o lungime de 0,1-0,2 mm. Oul este alb-strălucitor, oval, cu lungime de 0,08 mm. Larva albă - cu corpul alungit. Ca adult iernează în interiorul mugurilor invadați din vară, care cu încetul se deformează. În luna martie, femelele depun ouăle, iar din aprilie până în iunie are loc migrarea larvelor care se mișcă spre mugurii de la extremitatea lăstarilor. Prevenirea și combaterea constă din două proceduri – prima când lăstarii au 2-3 cm sau apare a treia frunză pe lăstar, de obicei în martie (aprilie) se tratează cu polisulfură de bariu în concentrație de 5 %, a doua în mai-iunie cu insecticide - acaricide autorizate.

O maximă eficiență în plantațiile de alun se poate asigura cu 6 tratamente (2 tratamente cu fungicide și 4 tratamente cu insecticide) [10].

CONCLUZII

Chiar dacă necesită o investiție importantă pentru a fi demarată, cultura alunului are un potențial foarte mare, mai ales, datorită cererii masive din străinătate, acolo unde se produc celebrele bomboane de lux. Mai mult decât atât, numărul nu prea mare de cultiva-

tori de alun din Republica Moldova oferă o altă șansă majoră celor care aleg să dezvolte printre primii o astfel de plantație.

Relieful cel mai favorabil culturii moderne este cel cu terenul plan sau ușor în pantă. De regulă, alunul se amplasează și pe terenuri cu pantă de peste 10-15 grade, dar mai mult în stare spontană. Relieful frământat devine restrictiv pentru cultura alunului din cauza conținutului ridicat de argilă, al fertilității reduse a solului și a imposibilității mecanizării lucrărilor tehnologice.

Solul este un factor ecologic complex cu implicații majore în reușita culturii alunului. Stratul de sol fertil destinat culturii intensive a alunului trebuie să prezinte o grosime de minimum 60-80 cm. Mai favorabile se recomandă a fi cele cu textura lutoasă, luto-nisipoasă, luto-argiloasă și cele aluvionare. Solicită terenuri cu pH cuprins între 6,0-7,8. Nu sunt recomandate terenurile cu apă freatică la adâncime mai mică de 1,5-2,0 m.

Temperatura este factorul limitativ care poate limita aria de cultură. Se comportă bine în regiuni cu temperaturi moderate vara, fiind mai puțin pretențios față de climă decât nucul. Temperaturile optime ale speciei se situează între 10 și 24°C, iar cele absolute minime sunt de 5°C și maxime de 35°C (în afara intervalului temperaturilor absolute creșterea încetează). Necesarul de ore de frig (între 0 și 7°C) din sezonul de repaus este foarte scăzut. Rezistă în perioada de repaus până la -30°C, însă gerurile ușoare de -10° ÷ -15°C din perioada umflării mugurilor pot provoca pagube. Florile sunt distruse la -5°C. Suportă greu oscilațiile mari de temperatură din timpul iernii. Cele mai păgubitoare sunt temperaturile minime absolute situate sub -24 ÷ -26°C.

Umiditatea în sol și aer este un factor indispensabil în reușita culturii alunului. Nevoile alunului pentru apă sunt foarte ridicate. Pentru zonele de cultură din țara noastră, sunt necesare cantități de precipitații în sumă de peste 700 mm, cu repartizare echilibrată în timp. Pentru toate celelalte zone, cu deficit de precipitații, se impune completarea deficitului de apă prin irigare.

BIBLIOGRAFIE

1. Bălan V., Cimpoieș Gh., Barbăroșie M. Pomicultura. Chișinău, 2001. 452 p. ISBN 9975-906-39-7.
2. Botu I., Cultura intensivă a alunului. Redacția de propagandă tehnică agricolă. București, 1987, 89 p.
3. Cociu V., Nucul, Alunul, Migdalul. București. Editura M.A.S.T., 2011, 270 p.
4. Ghena N., Braniște N., Stănică F. Pomicultura generală. București. Editura Matrix Rom, 2004, 562 p. ISBN: 973-685-844-8.
5. <http://adteeq.com/ro/prod-hazelnuts+trees+seedlings+.html>
6. Iiescu Ana-Felicia. Cultura arborilor și arbuștilor ornamentali. București. Editura Ceres, 2008, 422 p. ISBN 978-973-40-0780-6.
7. Palancean A., Dendroflora cultivată a Republicii Moldova. Chișinău, 2017, 327 p.
8. Palancean A., Comanici I. Botanica agricolă și forestieră. Chișinău, 2002, 456 p. ISBN: 9975-78-180-2.
9. Palancean A., Comanici I. Dendrologie. Chișinău, 2009, 520 p. ISBN: 978-9975-78-727-7.
10. Stănescu V., Șofletea N., Popescu O. Flora forestieră lemnoasă a României. București. Editura Ceres, 1997, 452 p. ISBN 973-40-0383-6.
11. www.theplantlist.org
12. www.ipni.org

EVALUATION OF SOIL STRUCTURE UNDER THE INFLUENCE OF PEDOCLIMATIC CONDITIONS AND SOIL TILLAGE SYSTEMS

Rodica MELNIC

*Agrarian State University of Moldova,
Chisinau, Republic of Moldova*

Abstract: Soil is the one of the basic elements of the environment. The agroecosystems created by humans exert a negative influence on its physical properties as the structure is an inherent characteristic on which the fertility of soils depends. Correct maintenance of soil used under agricultural land can reduce this problem. The structure of the soil carried out by wet and dry sieving by the sieve method shows us that in the agrocenoses with winter wheat (No-till) the best structure was highlighted at a depth of 0-30 cm. The quality of the structure also depends on some physical properties of the soil, as well as the cultivated plant. To improve the structure and quality of the soil, you can use coarse organic material, which should make (dig) in the soil or just spread on the surface 10 cm layer as a mulch at least twice a year.

Keywords: agrocenoses, soil structure, soil moisture, soil tillage system, pedoclimatic conditions.

EVALUAREA STRUCTURII SOLULUI SUB INFLUENȚA CONDIȚIILOR PEDOCLIMATICE ȘI A SISTEMELOR DE PRELUCRARE A SOLULUI

Rodica MELNIC

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova,
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: solul este unul dintre elementele de bază ale mediului. Agroecosistemele create de om exercită o influență negativă asupra proprietăților sale fizice, întrucât structura este o caracteristică inerentă de care depinde fertilitatea solurilor. Utilizarea corectă poate reduce impactul negativ asupra solului din terenurile agricole. Structura solului obținută prin prelucrarea umedă și uscată a solului prin metoda utilizării sitelor ne arată că în agrocenozele cu grâu de iarnă (fără a ara solul) cea mai bună structură a fost evidențiată la o adâncime de 0-30 cm. Calitatea structurii depinde, de asemenea, și de unele proprietăți fizice ale solului, precum și de plantele cultivate. Pentru a îmbunătăți structura și calitatea solului, se poate utiliza material organic brut, care ar trebui incorporat în sol sau doar împrăștiat pe suprafața solului un strat de 10 cm sub formă de mulci, cel puțin de două ori pe an.

Cuvinte-cheie: agrocenoze, structura solului, umiditatea solului, sistemul de prelucrare a solului, condiții pedoclimatice.

INTRODUCTION

The agriculture currently practiced in the Republic of Moldova faces a big number of major problems that seriously affect the rural development. As a result of the extension of soil degradation processes due to conventional agriculture and technological errors, over the years, the so-called conservative agricultural technologies have been studied and implemented (Guș, 1997, Andriuca V. et. al., 2017). The conservative system was used at the beginning of the 20th century, its

concept was formulated in the 90's of the last century, and the implementation has grown in the last 20-25 years.

Soil tillage are interventions, most often mechanical, in order to model it according to the optimal living conditions corresponding to the crop plants. The necessity of carrying out the works is determined by the fact that the crop plants, unlike the spontaneous flora that is adapted to the conditions of the landscape, have a lower capacity to adapt to them. At the same time, they have higher demands on soil characteristics (lower compactness, higher amounts of water etc.). This is the intervention of the human beings through various works, differently, depending on the agricultural area, type / subtype of soil and genus and species of the cultivated crop.

Even the simplest soil work leads to disturbance of trophic chains and ecological balances established over the millennia. As a result, even in the incipient phases of framing, in the soil in the agricultural circuit, there was a reduction of the intensity of the processes of formation and accumulation of humus in the soil, the shredding of the structure, the compacting of the arable layer in some periods of vegetation and so on (Guide, 2018).

Soil structure is a characteristic of the soil, of great importance for the physical processes as well as for the chemical and biological processes that occur in the soil and the soil-plant-atmosphere system. The structure is a distinct feature of the soil, depending on the type of pedogenesis and a number of intrinsic factors: climatic conditions, particle size, humus content and composition, mineralogical composition of the finely dispersed fraction, composition of the adsorbed cations, humidity, soil work (Canarache A, 1990; Jigău Gh., 2009; Ursu A., 2000).

Structure represents an important feature of the soil, and in modern conceptions, "soil structure" represents one of the essential characteristics with direct influence on all physical, mechanical and biological processes that take place in the soil (Răus L., Jitareanu G., 2007). One of the most important criteria for agronomic evaluation of soil structure is the water stability of the aggregates. The arable layer has a stable position if it contains not less than 40-45% hidrostabile aggregates with a diameter > 0.25 mm, otherwise the soil is easily subjected to contamination which leads to worsening physical properties, in particular water and air permeability. (Nagacevski T., 2013; Dexter A., Czyz E., Gate O., 2007).

Research realized in the Republic of Moldova revealed that the soil fertilized with stable manure and manure + siderate recorded a higher content of valuable agronomic aggregates (10-0.25 mm), which implies the idea that the application of organic fertilizers diminishes the mechanical effects of modification of the structure within the anthropized pedogenesis. The arable soils under the field crops with different maintenance regimes undergo changes of structure in the layer 10-20 cm by significantly increasing the content of aggregates > 10 mm, as a result of its compacting (Nagacevski T., 2013). Soil structure and aggregate stability are key factors in soil functioning and its ability to ensure crop growth (Martens D., 2000).

One of the main factors in the dynamics of soil structure is the quantity and composition of soil organic matter. It has been found that the annual dynamics of soil organic matter is quite close to the dynamics of the structure. This is the result of a large correlation between organic matter and soil structure. The main factors in the dynamics of the structure are the quantity and the qualitative composition of the humus,

especially the content of its active colloidal forms (Калиновский А. и др.; Халилова С., 1987). Organic matter, which stabilizes the aggregates, increases the water retention capacity of the soil and the ratio of changes of macropores to micropores, which causes a change in structure. In the dynamics of soil structure, plants are an important factor. The review (Ростовцева О., Аваева М., 1935) on the dynamics and origin of soil structure underlines the special role of the biological factor. It was found that the growth of maize roots, dense plants, reduces the resistance of soil aggregates compared to the soil without plants. (Плотников А., 1960).

The soil structure exerts a direct influence on the aero hydric and thermal regime of the soils, ensuring optimum conditions for seed germination, plant emergence and root system development, as well as mechanical properties that can condition the necessity and efficiency of future technological works (Canarache A , 1990). In order to ensure a favorable structural state for optimal growth of plants, certain processes and factors that influence its formation are needed.

MATERIALS AND METHODS

Determination of soil structure is done at a suitable humidity, because if the soil is too dry or too wet, it is difficult to detach the structural aggregates from the soil mass, an operation that is done either by gently squeezing a soil ball in one's hand (for small aggregates) or leaving to fall on a level surface, from a height of 1-1.5 m, a considerable volume of material cut from the ground. The structural composition was determined on the 0-60 cm depth of soil according to the dry site screening method (Вадюнина А., Корчагина З., 1986; Модина С., Долгов С., Бахтин П., 1966) and evaluated according to the classes of quality values of soil structure according to the content of 0.25-10 mm agronomically valuable aggregates, % represented in Table 1. Soil moisture determined by drying in the oven at $t^{\circ} = 105^{\circ}$ and weighing soil samples, and pedoclimatic conditions – using information data from Bureau of Statistics (www.statistica.md).

Table 1. Classes of quality values of soil structure according to the content of aggregates 0.25-10 mm agronomically valuable, %

Dry sieve	Wet sieve, structural hidrostability
> 80 – very good	> 70 – very high
80-60 – good	70-55 – good
60-40 – medium	55-40 – medium
40-20 – unsatisfactory	40-20 – small
< 20 – very unsatisfactory	< 20 – very small

RESULTS AND DISCUSSIONS

As the agricultural civilization developed, agricultural technologies were also improved. Highlights in their improvement are intensive mechanization and chemization, irrigation, drainage-drying etc. They imposed an accelerated rate of intensification of

agricultural production in order to obtain more and more profits, a fact that has been reported since the 30s of the last century, leading to the rapid degradation of the soil and the intensification of these processes over time. This involved identifying alternative methods of tillage, fertilization and soil management, materialized in the concept of a conservative soil tillage system (Ghid, 2018).

Currently, in the agriculture practiced in the Republic of Moldova, two systems of agricultural preparation of the soil have been outlined: - the classical system, also called conventional, which consists of the plowing with the cormorous plow and the subsequent preparation of a germinal bed, and the management of the nutrition regime by applying mineral fertilizers, in recent years uncontrolled; - the conservative system, based on the minimal disturbance and mobilization of the soil, the reduction of the crossings on the ground and alternative methods of fertilization of the soil.

The research was carried out in the vilagw Plop, Donduseni district, located on the Plateau of Northern Moldova, which is characterized by inhomogeneous fragmented relief of valleys with a moderate continental climate with a short and comparatively warm winter, with a long and hot summer.

The researches were carried out on the chernozem leached clay-loamy, which is

Table 2. Soil moisture depending on the tillage system and agrocenoses, 2019

Depth, cm	Humidity,%
Sugar beet, autumn wheat predecessor, No-till (P-1)	
0-10	21,18
10-20	16,11
20-30	15,80
30-40	15,16
40-50	14,86
50-60	14,43
Soybean, corn predecessor, Ploughing (P-2)	
0-10	18,84
10-20	15,45
20-30	16,43
30-40	15,70
40-50	15,46
50-60	14,86
Autumn wheat, predecessor autumn wheat, No-till (P-3)	
0-10	21,77
10-20	18,07
20-30	18,65
30-40	18,66
40-50	18,65
50-60	18,28

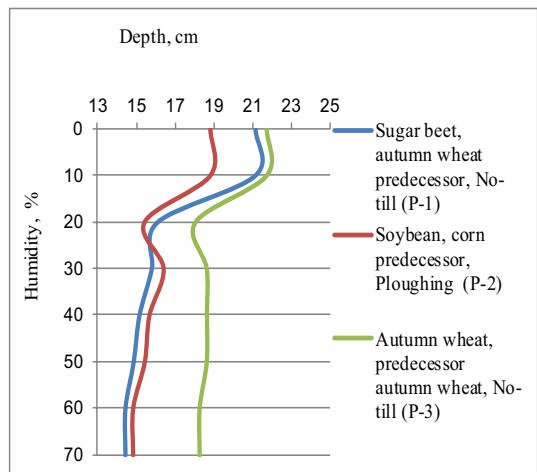


Figure 1. Humidity (%) depending on the soil tillage system and agrocenoses (Plop, Donduşeni, 2019)

characterized by an intense accumulation of humus, altered and pronounced leaching of the carbonates to the BC horizon with a low differentiation, with very good fertility, where it was determined the soil moisture to the depth 0-60 cm of soil (Table 2 and Figure 1).

From the obtained data, it is observed that in agrocenoses with sugar beet, autumn

wheat precursor and especially autumn wheat, wheat precursor with conservative soil tillage, No-till soil moisture is higher, compared to soybean agrocenoses, precursor corn, with conventional tillage of soil, plows, which proves that the No-till technique conserves water in the soil.

Soil moisture is influenced not only by the system of tillage of the soil practiced, but also by climatic conditions (temperature, amount of precipitation), data collected for the agricultural year 2018-2019 are shown in Figures 2 and 3.

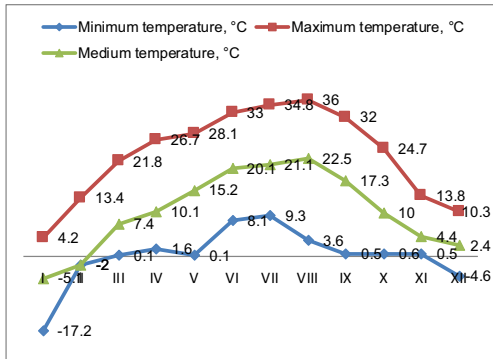


Figure 2. Average air temperature (° C) per month and multiannual average, 2019

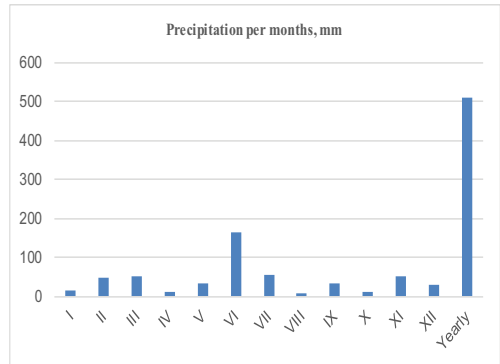


Figure 3. Monthly and annual precipitation quantity (mm), Donduseni, 2019

In the year 2019, a large amount of rainfall was recorded at the beginning of the vegetation period, and the months of June-August were arid and only in September, there were precipitations of approx. 150 mm. The research location is characterized by the annual amount of precipitation constituting 490-510 mm, during the vegetation period it constitutes 285-335 mm, the one that constitutes only 60-70%. The sum of the active temperatures during the vegetation period is 2750 ° C - 2850 ° C. The duration of the active vegetation period is 165-176 days. The hydrothermal coefficient ranges from 1.1 to 1.2. In the years with sufficient humidity the annual amount of precipitation in the vegetation period constitutes 40%, compared with the arid years - only 10%. In the last decade, the effects of climate change, manifested by periods of drought and floods, which have become more frequent, have been manifested on agriculture, leading to a decline in agricultural production and influencing soil properties, including its structure.

The soil structure assessment was performed on agrocenoses with autumn wheat, predecessor autumn wheat, sugar beet, predecessor autumn wheat with conservative soil work, No-till with the application of organic fertilizers, and the third soil type was agrocenoses with soybean, predecessor maize with the conventional soil work, with plowing (Table 3).

From the obtained data, it is observed that agrocenoses with autumn wheat with the No-till technique has the best soil structure, compared to the other agrocenoses studied. From the research carried out, it is observed that on the 0-30 cm depth the soil structure is the best.

It is now considered that the main determinant of the physical conditions of soil fertility is the structural state of the soils. The structural composition of the soil, the content

Table 3. Structural composition of the clay-leached chernozem in various agroecosystems with plowing and No-till systems, 2019

Depth, cm	Content of structural elements determined by dry screening (numerator) and hydro stable aggregates (denominator),%											Structure quality coefficient K=a/b	Structure quality (dry screening)	Structural hydrostability (wet screening)
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	Σ 10-0,25 (a)	Σ >10+<0,25 (b)			
Sugar beet, autumn wheat predecessor, No-till (P-1)														
0-10	<u>14,1</u> -	<u>11,3</u> -	<u>15,1</u> 2,2	<u>10,7</u> 2,9	<u>20,4</u> 3,7	<u>19,8</u> 2,9	<u>3,8</u> 6,0	<u>3,1</u> 12,4	<u>1,7</u> 69,9	<u>84,2</u> 30,1	<u>15,8</u> 69,9	<u>5,3</u> 0,4	very good	little
10-20	<u>23,4</u> -	<u>11,0</u> -	<u>14,8</u> 2,1	<u>10,6</u> 2,6	<u>18,4</u> 5,2	<u>15,9</u> 2,4	<u>2,5</u> 9,3	<u>2,7</u> 11,9	<u>1,5</u> 66,5	<u>75,4</u> 33,5	<u>24,9</u> 66,5	<u>3,0</u> 0,5	good	little
20-30	<u>27,9</u> -	<u>10,4</u> -	<u>14,6</u> 2,0	<u>10,3</u> 2,2	<u>18,2</u> 5,1	<u>13,2</u> 2,3	<u>2,7</u> 13,7	<u>1,7</u> 11,6	<u>1,0</u> 63,1	<u>71,4</u> 36,9	<u>28,9</u> 63,1	<u>2,5</u> 0,6	good	little
30-40	<u>33,1</u> -	<u>10,2</u> -	<u>12,4</u> 1,8	<u>10,0</u> 2,0	<u>15,2</u> 4,9	<u>12,9</u> 2,1	<u>3,0</u> 16,3	<u>2,1</u> 10,2	<u>1,1</u> 62,7	<u>65,8</u> 37,3	<u>34,2</u> 62,7	<u>1,9</u> 0,6	good	little
40-50	<u>37,4</u> -	<u>10,0</u> -	<u>11,9</u> 1,6	<u>9,6</u> 1,8	<u>13,5</u> 3,2	<u>12,5</u> 2,0	<u>2,5</u> 20,9	<u>1,7</u> 10,0	<u>0,9</u> 60,5	<u>61,7</u> 39,5	<u>38,3</u> 60,5	<u>1,6</u> 0,7	good	little
50-60	<u>42,5</u> -	<u>9,6</u> -	<u>13,7</u> 1,5	<u>9,7</u> 1,7	<u>12,0</u> 3,0	<u>8,4</u> 1,9	<u>1,9</u> 22,4	<u>1,1</u> 9,6	<u>1,1</u> 59,9	<u>56,4</u> 40,1	<u>43,6</u> 59,9	<u>1,3</u> 0,7	middle	middle
Soybean, Corn Predecessor, Ploughing (P-2)														
0-10	<u>16,1</u> -	<u>12,4</u> -	<u>9,9</u> 2,0	<u>6,9</u> 2,4	<u>24,8</u> 5,8	<u>17,1</u> 4,4	<u>5,3</u> 6,1	<u>5,2</u> 11,2	<u>2,3</u> 68,1	<u>81,6</u> 31,9	<u>18,4</u> 68,1	<u>4,4</u> 0,5	very good	little
10-20	<u>19,6</u> -	<u>21,8</u> -	<u>15,6</u> 1,6	<u>11,2</u> 2,2	<u>16,5</u> 8,2	<u>10,4</u> 2,5	<u>2,2</u> 8,2	<u>1,6</u> 12,8	<u>1,1</u> 66,5	<u>79,3</u> 33,5	<u>20,7</u> 66,5	<u>3,8</u> 0,5	good	little
20-30	<u>28,9</u> -	<u>18,7</u> -	<u>14,8</u> 1,5	<u>10,9</u> 1,2	<u>14,1</u> 6,7	<u>9,1</u> 2,0	<u>1,5</u> 16,7	<u>1,1</u> 8,2	<u>0,9</u> 63,1	<u>70,2</u> 36,3	<u>29,8</u> 63,7	<u>2,4</u> 0,6	good	little
30-40	<u>38,1</u> -	<u>17,8</u> -	<u>10,7</u> 1,2	<u>8,2</u> 0,8	<u>13,9</u> 5,1	<u>8,1</u> 1,8	<u>1,1</u> 22,2	<u>0,6</u> 7,4	<u>0,8</u> 61,5	<u>60,4</u> 38,5	<u>38,9</u> 61,5	<u>1,6</u> 0,6	good	little
40-50	<u>37,4</u> -	<u>10,0</u> -	<u>11,5</u> 1,4	<u>9,6</u> 1,8	<u>13,9</u> 3,4	<u>12,5</u> 2,0	<u>2,5</u> 20,9	<u>1,7</u> 10,0	<u>0,9</u> 60,5	<u>61,7</u> 39,5	<u>38,3</u> 60,5	<u>1,6</u> 0,7	good	little
50-60	<u>42,5</u> -	<u>9,6</u> -	<u>13,7</u> 1,6	<u>9,7</u> 1,6	<u>12,0</u> 3,0	<u>8,4</u> 1,9	<u>1,9</u> 22,3	<u>1,1</u> 9,7	<u>1,1</u> 59,9	<u>56,4</u> 40,1	<u>43,6</u> 59,9	<u>1,3</u> 0,7	middle	little
Autumn wheat, predecessor autumn wheat, No-till (P-3)														
0-10	<u>7,9</u> -	<u>7,6</u> -	<u>6,4</u> 1,4	<u>4,4</u> 2,1	<u>18,9</u> 4,9	<u>27,9</u> 5,6	<u>6,4</u> 8,7	<u>10,8</u> 42,4	<u>9,7</u> 34,9	<u>82,4</u> 65,1	<u>17,6</u> 34,8	<u>4,7</u> 1,9	very good	good
10-20	<u>8,4</u> -	<u>8,6</u> -	<u>7,2</u> 1,4	<u>4,9</u> 2,3	<u>19,2</u> 4,8	<u>26,3</u> 5,2	<u>7,2</u> 8,6	<u>7,9</u> 33,9	<u>10,3</u> 43,8	<u>81,3</u> 56,2	<u>18,7</u> 43,8	<u>4,3</u> 1,3	very good	good
20-30	<u>14,7</u> -	<u>10,9</u> -	<u>10,5</u> 1,2	<u>4,9</u> 2,0	<u>20,4</u> 2,6	<u>17,5</u> 3,0	<u>6,2</u> 4,1	<u>7,0</u> 29,5	<u>7,9</u> 57,6	<u>77,4</u> 42,4	<u>22,6</u> 57,6	<u>3,4</u> 0,7	good	middle
30-40	<u>17,8</u> -	<u>9,1</u> -	<u>9,2</u> 1,0	<u>5,2</u> 1,5	<u>23,0</u> 2,4	<u>16,9</u> 2,9	<u>5,5</u> 3,6	<u>5,9</u> 27,1	<u>7,4</u> 61,5	<u>74,8</u> 38,5	<u>25,2</u> 61,5	<u>3,4</u> 0,6	good	little
40-50	<u>23,4</u> -	<u>7,6</u> -	<u>6,3</u> 0,9	<u>3,9</u> 1,8	<u>29,4</u> 2,1	<u>15,7</u> 2,2	<u>3,1</u> 2,9	<u>3,6</u> 25,7	<u>7,0</u> 64,4	<u>69,6</u> 35,6	<u>30,4</u> 64,4	<u>2,3</u> 0,6	good	little
50-60	<u>27,9</u> -	<u>7,0</u> -	<u>5,9</u> 0,6	<u>3,4</u> 1,2	<u>30,6</u> 1,9	<u>14,3</u> 2,2	<u>2,7</u> 2,3	<u>2,9</u> 21,1	<u>5,3</u> 70,7	<u>66,8</u> 29,3	<u>33,2</u> 70,7	<u>2,0</u> 0,4	good	little

of water-resistant aggregates from particles larger than 0.25 mm is considered a criterion to predict the stability in time given by the processing of the addition, the justification of the different agricultural measures to support it. Soil degradation is an extremely complex process that determines or intensifies the action of one or more limiting factors. In conventional agriculture, the intensification of land degradation is largely determined by human activities and cannot be less than eliminated by some limiting factors, which are generally permanent in nature, so that agricultural technology must be adapted.

These conservative technologies have contributed substantially to improving the fertility and productivity status of the soil and, consequently, other environmental resources (Guş, 1997, Andriucă V. et al., 2017).

CONCLUSIONS

To determine the dynamics of soil structure, it is necessary to know the factors that determine it: the biological activity of soil microorganisms, plant roots, soil organic and inorganic components, soil water regime, treatment, composition and quantity of fertilizers applied to soil and other factors that cause changes in soil structure.

The structure of the soil carried out by wet and dry sieving by the sieve method shows us that in the agrocenoses with winter wheat (No-till) the best structure was highlighted at a depth of 0-30 cm. The quality of the structure also depends on some physical properties of the soil, as well as the cultivated plant.

Soils with about 80 % macro-aggregates (with a diameter greater than 0.25 mm), and they are at least 50 % hydro stable, provide the best conditions for growing plants. The best soil structure was in agrocenoses with autumn wheat, No-till.

BIBLIOGRAPHY

1. Andriucă V și alții. Aprecierea calității agrofizice și umidității solului cu aplicarea sistemului conservativ de lucrare a solului No-till din diverse agrocenoze ale R. Moldova. In: Culegere de articole științifice. Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană. Chișinău, 2017, p. 231-237.
2. Canarache A. Fizica solurilor agricole. București, Ceres, 1990, 264 p.
3. Dexter A. R., Czyz E. A., Gate O. P. A method for prediction of soil penetration resistance. In: Soil & Tillage Research, 2007, no. 93, p. 412-419.
4. Ghid de autoevaluare a practicilor de management durabil al terenurilor. Chișinău, 2018, 112 p.
5. Gus, P., 1997. The influence of Soil Tillage on yield and on some soil characteristics. From "Alternatives in Soil Tillage", Symposium, Cluj-Napoca, v. 2, p. 151-155.
6. Jigău Gh. Geneza și fizica solului. Chișinău, CEP USM, 2009, 160 p.
7. Răus L., Jităreanu G. Modificarea structurii solului sub influența unor variante tehnologice la cultura porumbului. În: Compactarea solurilor – procese și consecințe. Cluj-Napoca, Risoprint, 2007, p. 29-35.
8. Martens D.A. Plant residue biochemistry regulates soil carbon cycling and carbon sequestration. In: Soil Biology and Biochemistry, 2000, No. 32, p. 361-369.
9. Nagacevski T. Degradarea structurii solului ca urmare a exploatării excesive în agricultura contemporană. In: Cernoziomurile Moldovei – evoluția, protecția și restabilirea fertilității lor. Conf. șt. cu participare intern., dedicată aniversării a 60 ani de la fondarea Inst. de Pedologie, Agrochimie și Protecție a solului „Nicolae Dimo”. Chișinău, 2013, p. 262-264.,
10. Degradarea solurilor și deșertificarea. Sub redacția academicianului Andrei Ursu. Chișinău, Tipogr. AȘM, 2000, 300 p.

11. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. Москва: Агропромиздат, 1986. 206 с.
12. Калиновский А. В. и др. Изменения структурного состояния дерново-подзолистой суглинистой почвы в условиях различных систем удобрения в севообороте// Резервы повышения плодородия почв и эффективность удобрения. Горки, 1985. С.7-12.
13. Модина С., Долгов С. И., Бахтин П. У. Сложение и структурное состояние почвы. В: Агрофизические методы исследования почв. Москва: Наука, 1966. с. 42-71.
14. Плотников А. А. О роли однолетних и многолетних культур травопольного севооборота в образовании водопрочной структуры почвы// Сборник научных тр. Ивановск с.-х. ин-та, 1960. Вып.18. С.110-117.
15. Ростовцева О. С., Аваева М.И. Роль многолетних трав в создании почвенной структуры// Почвоведение, 1935- № 5/6. С.797-814.
16. Халилова С.Д. Изменение свойств южных черноземов при длительном сельскохозяйственном использовании// Повышение плодородия почв Западной Сибири. Омск, 1987. С. 50-57.

DOI: 10.5281/zenodo.4095859

CZU: 502.72(478)

OPTIMIZAREA DENUMIRILOR ARIILOR NATURALE PROTEJATE DE STAT DIN REPUBLICA MOLDOVA

Gheorghe POSTOLACHE

Grădina Botanică Națională (Institut) "Al. Ciubotaru"

Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Au fost analizate denumirile ariilor naturale protejate de stat, prezentate în "Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat" nr. 1538-XIII din 25.02.98 (Legea... din 1998). S-a stabilit că denumirile actuale ale multor arii naturale protejate nu reflectă conținutul lor, de aceea se recomandă modificarea denumirilor unor arii naturale protejate. Sunt propuse denumiri noi, care includ tipul de vegetație, localitatea din apropiere etc.

Cuvinte-cheie: denumirea ariei naturale protejate conform Legea...din 1998: *Leordoia* – denumire a ariei naturale protejate propuse: *Pădurea Leordoia*; *Sector de stepă din nordul Bugeacului*, conform Legea... din 1998 – denumirea propusă – *Pajiștea Bugeac*.

THE OPTIMIZATION OF THE NAMES OF PROTECTED NATURAL AREAS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Gheorghe POSTOLACHE

"Al. Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute),

Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The names of the protected natural areas presented in the "Law on the fund of protected natural areas" no. 1538-XIII of 25.02.98 (Law ... of 1998) adopted by the Parliament of the Republic of Moldova were analyzed. We came to the conclusion that the current names of several protected natural areas do not reflect their content, therefore it has been recommended to change the names of many protected natural areas. New names, which will indicate the type of vegetation and the nearby locality, have been proposed.

Key words: the name of the protected natural area according to the Law... of 1998: *Leordoia* - the proposed name of the protected natural area – *Leordoia Forest*; *Steppe Sector of Northern Bugeac* according to the Law... of 1998 – the proposed name – *Bugeac Grassland*.

INTRODUCERE

Primele arii naturale protejate din Basarabia au fost instituite în baza Hotărârii Consiliului de Miniștri al României din 19 iulie 1937. Prin această hotărâre au fost declarate drept monumente ale naturii din Basarabia 8 sectoare de pădure, 1 sector de stepă și 1 sector de pădure (Manzâr), 2 stejari și 1 păr secular. Denumirile acestor monumente ale naturii au fost date utilizând denumirile localităților din apropiere: Căpriană, Cărbuna, Valea-Mare, Hârbovăț, Hârjauca-Palanca, Pârjolteni, Delacău, Ruhotin, Cucuruzeni, Manzâr.

În Hotărârea Consiliului de Miniștri al RSSM nr. 5 din 1975 "О взятии под государственную охрану природных объектов и комплексов на территории Молдавской ССР", la denumirea ariilor naturale protejate de stat s-au folosit câteva principii:

1. Denumirea ariei protejate a fost atribuită folosind denumirea localității din apropiere. De exemplu: Tețcani, Fetești, Climăuți.

2. Locuri consemnate pentru localitate, de exemplu: La Castel (în trecut, în cadrul acestei arii protejate exista un castel), Liceul Bolgrad (în trecut, în aceste locuri erau câmpurile experimentale ale liceului din or. Bolgrad ș. a.

3. Denumirea ariilor protejate cu vegetație de stepă a fost atribuită conform poziției geografice (Участок южной Буджакской степи, Участок северной Буджакской степи).

În *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*, adoptată de Parlamentul Republicii Moldova prin Hotărârea nr. 1538-XIII din 25.02.98, publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-68/442 din 16.07.1998 (Legea...1998), au fost folosite aceleași principii de denumire a ariilor naturale protejate. La denumirea ariei naturale protejate cu vegetație de luncă (Anexa nr. 7B din Legea... 1998) se folosește *Luncă cu predominarea ierbii-câmpului gigantice*.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul anilor 2015-2018, a fost editată monografia *Ariile naturale protejate din Moldova, în 4 volume*. În această lucrare, au fost optimizate denumirile multor arii naturale protejate din Republica Moldova.

S-a propus optimizarea denumirilor ariilor naturale protejate din Legea... 1998. Aceste propuneri sunt prezentate pentru fiecare categorie de arii naturale protejate.

REZERVAȚII ȘTIINȚIFICE

Din cele 5 rezervații științifice, se propune modificarea denumirii Rezervației “Codru” în Rezervația “Codrii”. Drept motiv îl constituie faptul că, pe parcursul anilor, cercetătorii științifici au dat preferință denumirii Rezervația “Codrii”. Valentina Gurieva (2015), în bibliografia lucrării “*Ariile Naturale Protejate de Stat*”, în compartimentul Rezervații științifice, indică 80 de titluri de lucrări științifice publicate, în care autorii utilizează denumirea Rezervația “Codrii”, în 7 utilizează denumirea Rezervația “Codru” și în 3 - Rezervația “Codri”. Deci, autorii lucrărilor științifice au preferat denumirea Rezervația “Codrii”. În baza acestei analize, se propune modificarea denumirii Rezervației “Codru” în Rezervația “Codrii”. Denumirile celorlalte rezervații științifice se propune să rămână neschimbate.

Anexa nr. 1

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ...1998</i>	Denumirea propusă a ariei naturale protejate
1	Codru	Codrii
2	Iagorlâc	Iagorlâc*
3.	Prutul de Jos	Prutul de Jos*
4.	Plaiul Fagului	Plaiul Fagului*
5.	Pădurea Domnească	Pădurea Domnească*

*Arii naturale protejate cu denumiri neschimbate

MONUMENTE ALE NATURII**A) GEOLOGICE ȘI PALEONTOLOGICE**

A. David, V. Pascari, I. Nicoara, A. Begu, M. Sandu, A. Ursu, Gh. Postolache, în monografia *Ariile naturale protejate din Moldova Vol. 1. Monumente ale naturii geologice, paleontologice, hidrologice, pedologice* (2016), au propus optimizarea denumirilor a 57 de arii naturale protejate, dintre care 37 de arii protejate geologice și paleontologice, 7 hidrologice și 13 botanice. De exemplu, aria naturală protejată paleontologica, numită conform Legea ...1998, *Amplasamentul de faună de fosile de lângă satul Calfa*, s-a propus de redenumit în *Amplasamentul fosilifer de la Calfa*. Aria protejată *Pâlnii carstice*, numită conform Legea...1998, s-a propus de modificat în *Pâlnii carstice de la Hrușca*. La categoria arii naturale protejate hidrologice, s-a propus de indicat localitatea amplasării izvorului.

Anexa nr. 3

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ... 1998</i>	Modificarea propusă a denumirii ariei naturale protejate
1	Amplasamentul de faună de fosile de lângă satul Calfa	Amplasamentul fosilifer de la Calfa
2	Meandrul de la Pererâta	Meandrul de la Pererâta*
3	Peștera carstică "Emil Racoviță" și zona carstică adiacentă	Peștera carstică "Emil Racoviță"
4	Amplasamentul fosilifer de lângă satul Pelinei	Amplasamentul fosilifer de la Pelinei
5	Amplasamentul fosilifer de lângă satul Moscovei	Amplasamentul fosilifer de la Moscovei
6	Râpa Tartaul	Râpa Tartaul de Salcie
7	Stânca Japca	Stânca Japca*
8	Pâlnii carstice	Pâlniile carstice de la Hrușca
9	Râpa Namălvii	Râpa "Nămălvii" de la Bursuc
10	Complexul "Rașcov"	Complexul "Rașcov"*
11	Aflorimentul proterozoicului superior de lângă s. Cerlina	Aflorimentul vendianului de la Cerlina
12	Cariera Cociulia	Cariera Cociulia*
13	Râpa Taraclia	Râpa Taraclia*
14	Cariera "Cimitirul cailor"	Cariera "Cimitirul cailor"*
15	Râpa lui Tofan	Râpa lui Tofan*
16	Râpa în "Dos"	Râpa în "Dos" *
17	Cariera de lângă satul Zaim	Cariera de lângă satul Zaim*
18	Aflorimentul Fârlădeni	Aflorimentul Fârlădeni*
19	Râpa din Sălcuța	Râpa din Sălcuța*
20	Aflorimentul Baurci	Aflorimentul Baurci*
21	Râpele de lângă Ceadâr- Lunga	Râpele de la Ceadâr-Lunga
22	Râpa "Coțofana"	Râpa "Coțofana" de la Gura Galbenă
23	Secțiunea geologică din valea râului Ialpuș	Secțiunea geologică din valea râului Ialpuș*
24	Soluri fosile pe terase nistrene	Solurile fosile de la Mălăiești

25	Aflorimentul Goian	Aflorimentul Goian*
26	Movilele recifale de lângă satul Văsoca	Movilele recifale de lângă satul Văsoca*
27	Râpa Zgurița	Râpa Zgurița*
28	Aflorimentul Chetrosu	Aflorimentul Chetrosu*
29	Vâlceaua "La Humărie"	Vâlceaua "La Humărie" *
30	Grotele Brânzeni	Grotele Brânzeni*
31	Recifele Brânzeni	Recifele Brânzeni*
32	Defileul Buzdujeni	Defileul Buzdujeni*
33	Defileul Burlănești	Defileul Burlănești*
34	Râpa Volodeni	Râpa Volodeni*
35	Defileul Trinca	Defileul Trinca*
36	Defileul Fetești	Defileul Fetești*
37	Cheile Butești	Cheile Butești*
38	Stânca Mare	Stânca Mare de la Cobani
39	Râpele de la Văsieni	Râpele de la Văsieni*
40	Aflorimentul Costești	Aflorimentul Costești*
41	Reciful Ialoveni	Reciful Ialoveni*
42	Hârtopul de lângă orașul Ialoveni	Hârtopul de la Ialoveni
43	Fractura tectonică Ialoveni	Fractura tectonică Ialoveni*
44	Râpa adâncă	Râpa Adâncă*
45	Aflorimentul de cremene compactă de la Naslavcea	Aflorimentul de cremene compactă de la Naslavcea*
46	Aflorimentul de nisipuri tortoniene de lângă gara Naslavcea	Aflorimentul de nisipuri tortoniene de lângă gara Naslavcea*
47	Râpa "Carpov Iar"	Râpa "Carpov Iar" de la Naslavcea
48	Râpa "Rudâi Iar"	Râpa "Rudâi Iar" de la Naslavcea
49	O porțiune a malului abrupt al Nistrului	O porțiune a malului abrupt al Nistrului
50	Falia tectonică de lângă satul Naslavcea	Falia tectonică de la Naslavcea
51	Vâlceaua "Partea cneazului"	Vâlceaua "Partea cneazului" de la Mereșeuca
52	Râpa "La Izvoare"	Râpa "La Izvoare" de la Otaci
53	Amplasamentul de vertebre fosile	Amplasamentul de vertebre fosile Pocșești
54	Defileul Orhei	Defileul Orhei*
55	Recif pe malul râului Răut	Reciful de la Pohorniceni
56	Stânca Mâgla	Stânca Mâgla de la Piatra
57	Amplasamentul de floră fosilă de lângă s. Ignăței	Amplasamentul de floră fosilă de lângă s. Ignăței*
58	Amplasamentul de dinoteriu	Amplasamentul de dinoteriu de la Pripiceni-Răzeși
59	Cariera din Boșernița	Cariera din Boșernița*
60	Argile etuliene pe malul Nistrului	Argile etuliene de la Ciorna
61	Defileul Duruitoarea	Defileul Duruitoarea*
62	Defileul Vărătic	Defileul Vărătic*
63	Reciful Proscureni	Reciful Proscureni*
64	Aflorimentul în blocul Soloneț	Aflorimentul în blocul Soloneț*

65	Râpa "Bechirov Iar"	Râpa lui Bechir de la Soroca
66	Aflorimentul de nisipuri și gresii basarabene	Aflorimentul de nisipuri și gresii basarabene*
67	Pragurile Nistrului	Pragurile Nistrului de la Cosăuți
68	Aflorimentul de gresii și granit de la Cosăuți	Aflorimentul de gresii și granit de la Cosăuți*
69	Colina "Casca"	Colina "Casca" de la Cremenciuc
70	Cariera "Cazacu"	Cariera "Cazacu" de la Vatra
71	Râpa "La Chetrărie"	Râpa "La Chetrărie"
72	Profilul geologic din satul Socola	Profilul geologic de la Socola
73	Aflorimentul Râspopeni	Aflorimentul paleontologic Râspopeni
74	Cariera părăsită de lângă stația de cale ferată Șoldănești	Cariera de lângă calea ferată Șoldănești
75	Râpa Piatră	Râpa de Piatră de la Tudora
76	Râpa lui Albu	Râpa lui Albu de la Ciobruciu
77	Râpa din Purcari	Râpa din Purcari*
78	Râpa Budăi	Amplasamentul paleontologic "Râpa Budăi"
79	Râpa Musaitu	Râpa Musaitu*
80	Aflorimentul de lângă orașul Taraclia	Aflorimentul de la Taraclia
81	Terasa levantină de lângă zona codrilor	Terasa levantină de lângă zona codrilor*
82	Râpa abruptă de lângă satul Sinești	Râpa abruptă de la Sinești
83	Afloriment de argile etuliene	Aflorimentul de la Etulia
84	Afloriment de lângă satul Văleni	Aflorimentul de la Văleni
85	Râpa Cișmichioi	Râpa Cișmichioi*
86	Vâlcea Colcot	Vâlcea Colcot de la Tiraspol

B) HIDROLOGICE

7 denumiri ale ariilor naturale protejate hidrologice au fost propuse de a fi optimizate: Izvorul de lângă stația de cale ferată Naslavcea, Izvorul Cărăușilor, Izvorul lui Suvorov, Izvorul-havuz, Apele minerale din satul Hârjauca, Izvorul lui Ștefan cel Mare, Izvoarele nr.1 și nr.2 din satul Nișcani. La aceste arii naturale protejate se propune de a indica în denumire localitatea unde se află izvorul.

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Izvorul din satul Bursuc	Izvorul din satul Bursuc*
2	Izvorul din satul Ocița	Izvorul din satul Ocița*
3	Izvorul din satul Plop	Izvorul din satul Plop*
4	Izvorul dintre satele Horodiște și Crișcăuți	Izvorul dintre satele Horodiște și Crișcăuți*
5	Izvorul din satul Fântânița	Izvorul din satul Fântânița*
6	Izvorul din satul Mândâc	Izvorul din satul Mândâc*
7	Izvorul din satul Vărăncău	Izvorul din satul Vărăncău*
8	Izvoarele din satul Cotova	Izvoarele din satul Cotova*
9	Ecosistemul acvatic "La Moara" din satul Recea	Ecosistemul acvatic "La Moara" din satul Recea*

10	Izvorul din satul Bursuc	Izvorul din satul Bursuc*
11	Izvoarele din preajma satului Zahorna	Izvoarele din preajma satului Zahorna*
12	Izvorul din satul Sămășcani	Izvorul din satul Sămășcani*
13	Izvorul Cărăușilor	Izvorul Cărăușilor din s. Climăuții de Jos
14	Izvoarele din satul Horodiște	Izvoarele din satul Horodiște*
15	Izvoarele din satul Ordășei	Izvoarele din satul Ordășei*
16	Izvorul din satul Izvoare	Izvorul din satul Izvoare*
17	Izvorul din satul Jeloboc	Izvorul din satul Jeloboc*
18	Havuzul Mare din or. Dubăsari	Havuzul Mare din or. Dubăsari*
19	Izvoarele minerale din satul Onițcani	Izvoarele din satul Onițcani
20	Izvorul lui Suvorov	Izvorul de lângă satul Hagimus
21	Izvorul-havuz	Izvorul-havuz din satul Protegailovca
22	Rezervorul de apă de pe râul Ciuluc	Rezervorul de apă de pe râul Ciuluc*
23	Izvorul din satul Cucuruzeni	Izvorul din satul Cucuruzeni*
24	Apele minerale din satul Hârjauca	Izvorul de apă minerală din comuna Hârjauca
25	Izvorul lui Ștefan cel Mare	Izvorul lui Ștefan cel Mare din satul Vălcineț
26	Izvoarele nr. 1 și nr. 2 din satul Nișcani	Izvorul din satul Nișcani
27	Izvorul din satul Nemțeni	Izvorul din satul Nemțeni*
28	Izvorul din satul Copceac	Izvorul din satul Copceac*

*Arii naturale protejate cu denumiri neschimbate

C) BOTANICE

a) Sectoare reprezentative cu vegetație silvică

Au fost optimizate denumirile a 13 arii naturale protejate atribuite la categoria Monumente ale naturii a) Sectoare reprezentative cu vegetație silvică. Deoarece aceste arii protejate sunt suprafețe silvice, la denumirea ariei protejate, conform Legea... din 1998, s-a propus de adăugat cuvântul pădurea. De exemplu, aria protejată Caracușeni, conform Legea... din 1998, s-a propus să fie numită Pădurea Caracușeni. Aria protejată Pogoreloe, conform Legea... din 1998, s-a propus de numit Pădurea de stejari seculari Pogoreloe (Postolache, Lazu, 2018).

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Schinoasa Mare	Pădurea Schinoasa Mare
2	Caracușeni	Pădurea Caracușeni
3	Cuhurești	Pădurea Cuhurești
4	Bălțata	Pădurea Bălțata
5	Hârjauca-Sipoteni	Pădurea Hârjauca
6	Borceac	Pădurea Borceac
7	Câietu	Pădurea Câietu
8	Pădure de plop	Pălcul de plop Dubăsarii Vechi
9	Pogoreloe	Pădurea de stejari seculari Pogoreloe
10	Rudi-Gavan	Pădurea Rudi-Gavan
11	Călineștii Mici	Pădurea Călineștii Mici
12	Lipnic	Pădurea Lipnic
13	Haraba	Pădurea Haraba

b) Arbori seculari

Gh. Postolache (2015), în lucrarea *Ariile naturale protejate din Moldova. Vol. 2. Arbori seculari*, a propus optimizarea denumirilor arborilor seculari protejați de stat din 158 amplasamente, prin includerea în denumire a arborelui și a locului de creștere. De exemplu, arborele protejat de stat, stejarul pedunculat, s-a propus să fie numit *Stejarul din or. Leova*, Fagul s-a propus să fie numit *Fagul din pădurea Bravicea*.

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Stejar pedunculat	Stejarul pedunculat din pădurea Hârbovăț (1)
2	Stejar pedunculat	Stejarul pedunculat din pădurea Hârbovăț (2)
3	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Hârbovăț (3)
4	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Hârbovăț (4)
5	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Hârbovăț (5)
6	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Hârbovăț (6)
7	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Flămânda (1)
8	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Flămânda (2)
9	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Flămânda (3)
10	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Flămânda (4)
11	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Caracușeni Noi (1)
12	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Caracușeni Vechi (1)
13	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Trestieni (1)
14	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Trestieni (2)
15	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Caracușeni Noi (2)
16	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Caracușeni Vechi (2)
17	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Rosoșeni (1)
18	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Rosoșeni (2)
19	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Rosoșeni (3)
20	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Lipcani
21	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Lipcani-Larga
22	Stejar pedunculat	Stejarul din or. Lipcani
23	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Bugornea (1)
24	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Glubocaiia Dolina
25	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Cuhurești
26	Stejar pedunculat „Doi frați”	Stejarul 2 frați din pădurea Bugornea
27	Stejar pedunculat	Stejarul din satul Cuhurești
28	Păr pădureț	Părul din pădurea Bugornea
29	Plop cenușiu	Plopul cenușiu din or. Camenca
30	Plop alb	Plopul alb din s. Cania
31	Gorun	Gorunul din pădurea Bravicea
32	Gorun	Stejar pedunculat din pădurea Bravicea
33	Fag	Fagul din pădurea Bravicea
34	Frasin	Frasinul din s. Vărzărești Noi
35	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Hârjauca (2)
36	Fag	Fagul din pădurea Hârjauca
37	Stejar pedunculat	Stejarul din preajma s. Hârbovăț
38	Fag	Fagul din pădurea Hârjauca (3)

39	Paltin de câmp	Paltinul de câmp din Pădurea Hârjauca
40	Gorun	Gorunul din pădurea Slobozia-Hoginești
41	Platan occidental	Platanul din apropierea s. Păulești
42	Pin de pădure	Pinii din apropierea s. Păulești
43	Stejar pedunculat	Stejarul 1 din apropierea s. Hârbovăț
44	Stejar pedunculat	Stejarul din apropierea s. Hârbovăț
45	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea s. Căietu
46	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Galoci
47	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Stânca
48	Plop de Canada	Plopul din satul Măgdăcești
49	Stejar pedunculat	Stejarul din apropierea or. Donușeni
50	Alun turcesc	Alunii din apropierea or. Drochia
51	Pin moale	Pinul din apropierea or. Drochia
52	Stejar pedunculat	Stejarul din s. Pârâta
53	Stejar pedunculat	Stejarul de la marginea s. Pârâta
54	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Pârâta
55	Stejar pedunculat	Stejarul 1 din pădurea Volodeni
56	Stejar pedunculat	Stejarul 2 din pădurea Volodeni
57	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Târnova
58	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Trinca
59	Stejar pedunculat	Stejarul din Rezervația "Fetești"
60	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Redi
61	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Ciutulești
62	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Hâjdieni
63	Păr pădureț	Păr pădureț din pădurea Hâjdieni
64	Stejar pedunculat	Stejarul din Rez."Pădurea Domnească"
65	Stejar pedunculat	Stejarul de lângă s. Cernița
66	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Logănești
67	Stejar pedunculat	Stejarul din or. Leova
68	Fag	Fagul din apropierea s. Seliște
69	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Păruceni
70	Stejar pedunculat	Stejarul din apropierea s. Boldurești
71	Scoruș de casă	Scorușul din or. Nisporeni
72	Stejar pedunculat	Stejarul 1 din pădurea Dângeni
73	Stejar pedunculat	Stejarul 2 din pădurea Dângeni
74	Stejar pedunculat	Stejarul 3 din pădurea Dângeni
75	Stejar pedunculat	Stejarul 1 din pădurea Lipnic
76	Stejar pedunculat	Stejarul 2 din pădurea Lipnic
77	Stejar pedunculat	Stejarul din Rezervația "Călărășeuca"
78	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Dumbrava
79	Stejar pedunculat	Stejarul de la Mănăstirea Curchi
80	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Morozeni
81	Stejar pedunculat	Stejarul din s. Curchi
82	Stejar pedunculat	Stejarul din s. Pripiceni-Răzeși
83	Stejar pedunculat "Patru frați"	Stejarul "Patru frați" din pădurea Petrușeni

84	Stejar pedunculat	Stejarii din pădurea Petrușeni
85	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Chițcani (1)
86	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Chițcani (2)
87	Stejar pedunculat	Stejarul din apropierea s. Gradiște
88	Stejar pedunculat	Stejarii din pădurea Hagimus
89	Plop alb	Plopul din apropierea s. Hagimus
90	Stejar pedunculat	Stejarul de la marginea s. Chițcani
91	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Cosăuți (1)
92	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Cosăuți (2)
93	Stejar pedunculat	Stejarii din pădurea Căpriană
94	Stejar pedunculat	Stejarii din apropierea s. Micăuți
95	Fag	Fagul din pădurea Căpriană
96	Stejar pedunculat	Stejarii din pădurea Scoreni (1)
97	Stejar pedunculat	Stejarii din pădurea Scoreni (2)
98	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Scoreni (3)
99	Stejar pedunculat	Stejarii din pădurea Scoreni (4)
100	Stejar pedunculat	Stejarul lui Ștefan cel Mare și Sfânt (din pădurea Scoreni)
101	Păr pădureț	Părul pădureț din pădurea Scoreni
102	Plop alb	Plopul alb din gara feroviară Strășeni
103	Stejar pedunculat (Stejarul lui Ștefan cel Mare)	“Stejarul lui Ștefan cel Mare și Sfânt” din com. Cobâlea
104	Stejar pedunculat	Stejarul din apropierea s. Zahorna
105	Stejar castaneifoliu	Stejarii castaneifolii din pădurea Crocmaz
106	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Crocmaz
107	Stejar pedunculat	Stejarul din rez. ”Grădina Turcească”
108	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Budăi
109	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Ghiliceni
110	Stejar pedunculat	Stejarul 1 din rez. “Plaiul Fagului”
111	Stejar pedunculat	Stejarii 2 din rez. “Plaiul Fagului”
112	Stejar pedunculat	Stejarul 3 din rez. “Plaiul Fagului”
113	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Morenii Noi
114	Stejar pedunculat	Stejarul din pădurea Costuleni
115	Stejar pedunculat	Stejarul din s. Sculeni
116	Stejar pedunculat	Stejarul din apropierea s. Giurgiuiești
Municipiul Chișinău		
117	Dud alb	Duzii din Grădina Publică “Ștefan cel Mare și Sfânt”
118	Stejar pedunculat	Stejarul din curtea Universității de Stat din Moldova
119	Stejar pedunculat	Stejarii din parcul Valea Trandafirilor
120	Stejar pedunculat	Stejarul din Valea Greacă
121	Stejar pedunculat	Stejarul de la Schinoasa
122	Platan occidental	Platanul din fața sediului Parlamentului RM
123	Ulm de câmp	Ulmii din scuarul catedralei “Nașterea Domnului”

124	Stejar alb	Stejarul pedunculat din or. Codru
125	Molid de Canada	Molidul de Canada din or. Codru
126	Castan porcesc	Castanul din or. Codru
127	Sofora	Sofora din str. M. Kogălniceanu
128	Cedru de California	Cedrii-de-California din Grădina Publică "Ștefan cel Mare și Sfânt"
129	Stejar pedunculat	Stejarul din str. Pietrăriei
130	Stejar pedunculat	Stejarul din str. A. Pann
131	Stejar pedunculat	Stejarul din str. M. Kogălniceanu
132	Stejar pedunculat	Stejarul din "Parcul Dendrariu"
133	Stejar pedunculat	Stejarii din apropierea or. Codru
134	Stejar pedunculat	Stejarul din str. București
135	Fag	Fagul din str. M. Kogălniceanu
136	Glădiță	Glădița din bd. Ștefan cel Mare și Sfânt
137	Volniș vâng	Ulmul din scuarul Teatrului de Operă și Balet "Maria Bieșu"
138	Tei argintiu	Teiul din scuarul Teatrului de Operă și Balet "Maria Bieșu"
139	Paltin de câmp	Paltinul din str. A. Mateevici
140	Sâmbovină	Sâmbovina din str. A. Mateevici
141	Sâmbovină	Sâmbovina din scuarul Catedralei "Nașterea Domnului"
142	Cireș	Cireșul din str. A. Pușkin
143	Maclura pomiferă	Maclura din or. Codru
144	Glădiță	Glădița din or. Codru
145	Frasin	Frasinul din or. Codru
146	Duglas verde	Duglasul verde din bd. Ștefan cel Mare și Sfânt
147	Cedru de California	Cedrul-de-California din str. A. Șciusev
148	Pin negru	Pinul negru din str. N. Iorga
149	Păr pădureț	Părul pădureț din or. Durlești
150	Pin negru	Pinul din str. A. Șciusev
151	Pin negru	Pinii de la intrarea în parcul Valea Morilor
152	Pin moale	Pinul moale din str. A. Mateevici
153	Brad de Caucaz	Bradul-de-Caucaz din or. Codru
154	Molid de Canada	Molidul-de-Canada din str. N. Iorga
155	Molid argintiu	Molizii din str. A. Pușkin
156	Molid argintiu	Molizii din bd. Dacia
157	Plop cenușiu	Plopul cenușiu din str. M. Eminescu
158	Cenușar	Cenușarul din str. A. Mateevici

REZERVAȚII NATURALE

Gh. Postolache, Șt. Lazu (2018), în monografia *Ariile naturale protejate din Moldova. vol. 3. Rezervații silvice*, au optimizat denumirile ariilor naturale protejate forestiere. La denumirea ariei naturale protejate forestieră s-a propus utilizarea cuvântului *Pădurea*. Astfel, de exemplu, aria naturală protejată Țigănești, numită în Legea... din 1998, s-a propus de a fi numită aria naturală protejată *Pădurea Țigănești*. Aria protejată Ostianova s-a propus să fie redenumită *Pădurea Băiuși-Dacia*. Aria protejată *Telenești* s-a propus să fie redenumită *Pădurea Budăi*, deoarece aria protejată *Telenești* este mai aproape de satul Budăi decât de or. *Telenești*. Aria protejată *Condrița* s-a propus să fie redenumită *Pădurea Suricea*, deoarece populația locală numește această pădure *Pădurea Suricea*. Satul *Condrița* este mai departe de această pădure.

Anexa nr. 4

A) SILVICE

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform Legea ...1998	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Voinova	Pădurea Voinova
2	Rosoșeni	Pădurea Rosoșeni
3	Baurci	Pădurea Baurci
4	Sitișchi	Pădurea Sitișchi
5	Vadul	Pădurea Vadul
6	Colohur	Pădurea Colohur
7	Ciobalaccia	Pădurea Ciobalaccia
8	Molești-Rezeni	Pădurea Molești-Rezeni
9	Sadova	Pădurea Sadova
10	Boguș	Pădurea Boguș
11	Leordoiaia	Pădurea Leordoiaia
12	Scăfăreni	Pădurea Scăfăreni
13	Voinova	Pădurea Voinova
14	Misilindra	Pădurea Misilindra
15	Hârtopul-Moisei	Pădurea Hârtopul-Moisei
16	Liceul-Bolgrad	Pădurea Liceul-Bolgrad
17	Dubăsari	Pădurea Dubăsari
18	Zolonceni	Pădurea Zolonceni
19	Baxani	Pădurea Baxani
20	Dancu	Pădurea Dancu
21	Sărata Galbenă	Pădurea Sărata Galbenă
22	Vila Caracui	Pădurea Vila Caracui
23	Sărata-Răzeși	Pădurea Sărata-Răzeși
24	Pogănești	Pădurea Pogănești
25	Molești	Pădurea Molești
26	Sector de pădure etalon	Pâlc de pădure de plop
27	Ostianov	Pădurea Băiuși-Dacia
28	Seliște-Leu	Pădurea Seliște-Leu
29	Cobac	Pădurea Cobac
30	Zberoaia-Lunca	Pădurea Zberoaia-Lunca

31	Ocnița	Pădurea Ocnița
32	Mestecăniș	Pădurea Mestecăniș
33	Climăuți	Pădurea Climăuți
34	Cobăleni	Pădurea Cobăleni
35	Vâșcăuți	Pădurea Vâșcăuți
36	Erjova	Pădurea Erjova
37	Stânca	Pădurea Stânca
38	Pociumbeni	Pădurea Pociumbeni
39	Lucăceni	Pădurea Lucăceni
40	Șaptebani	Pădurea Șaptebani
41	Copanca	Pădurea Copanca
42	Leuntea	Pădurea Leuntea
43	Condrița	Pădurea Suricea
44	Roșcani	Pădurea Roșcani
45	Hlijeni	Pădurea Hlijeni
46	Olănești	Pădurea Olănești
47	Ghiliceni	Pădurea Ghiliceni
48	Telenești	Pădurea Budăi
49	Vadul lui Isac	Pădurea Vadul lui Isac
50	Flămânda	Pădurea Flămânda

B) DE PLANTE MEDICINALE

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1.	Rosoșeni	Pădurea Rosoșeni
2	Cahul	Pădurea Cahul
3	Hrușca	Pădurea Hrușca
4	Cernoleuca	Pădurea Cernoleuca
5	Logănești	Pădurea Logănești
6	Sărata Galbenă	Pădurea Sărata Galbenă
7	Seliște	Pădurea Seliște
8	Rădoaia	Pădurea Rădoaia

C) MIXTE

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Cantemir	Pajiștea Cantemir
2	Ecosistemul acvatic "Lebăda albă"	Pajiștea "Lebăda albă"
3	Mlaștina "Togai"	Mlaștina "Togai"*

*Arii naturale protejate cu denumiri neschimbate

REZERVAȚII PEISAGISTICE (de peisaje geografice)

O parte din natură care poate fi cuprinsă cu o singură privire și formează un ansamblu estetic, care se caracterizează printr-un aspect propriu se numește peisaj. Pentru suprafețele ocupate cu vegetație pietrotită s-a folosit expresia *rezervație peisagistică*.

Aria naturală protejată Fetești, numită în Legea... din 1998, s-a propus să fie numită Rezervația peisagistică "Fetești". Astfel, denumirile ariilor naturale protejate din categoria rezervații peisagistice au fost optimizate, cu excepția denumirilor a 3 arii naturale protejate: Pădurea Hârbovăț, Codrii Tigheci, Vila Nisporeni.

Anexa nr. 5

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Pădurea Hârbovăț	Pădurea Hârbovăț*
2	Telița	Rezervația peisagistică "Telița"
3	Tețcani	Rezervația peisagistică "Tețcani"
4	Bugornea	Rezervația peisagistică "Bugornea"
5	Valea Adâncă	Rezervația peisagistică "Valea Adâncă"
6	Glubocaia Dolina	Rezervația peisagistică "Glubocaia Dolina"
7	Chioselia	Pădurea Chioselia
8	Codrii Tigheci	Codrii Tigheci*
9	Cărbuna	Pădurea Cărbuna
10	Țigănești	Pădurea Țigănești
11	Voloca Verbca	Pădurea Voloca Verbca
12	Căbăiești-Pârjolteni	Pădurea Căbăiești-Pârjolteni
13	Temeleuți	Pădurea Temeleuți
14	Rudi –Arionești	Rezervația peisagistică "Rudi-Arionești"
15	La Castel	Rezervația peisagistică "La Castel"
16	Fetești	Rezervația peisagistică "Fetești"
17	Zăbriceni	Pădurea Zăbriceni
18	Izvoare -Risipeni	Pădurea Izvoare-Risipeni
19	Pădurea din Hâncești	Pădurea Hâncești
20	Cazimir-Milești	Pădurea Cazimir-Milești
21	Vila Nisporeni	Pădurea Vila Nisporeni
22	Dolna	Pădurea Dolna
23	Calarașovca	Rezervația peisagistică "Calarașovca"
24	La 33 de Vaduri	Rezervația peisagistică "La 33 de Vaduri"
25	Pohrebeni	Pădurea Pohrebeni
26	Trebujeni	Rezervația peisagistică "Trebujeni"
27	Saharna	Rezervația peisagistică "Saharna"
28	Țipova	Rezervația peisagistică "Țipova"
29	Suta de Movile	Rezervația Suta de Movile
30	Grădina Turcească	Rezervația peisagistică Grădina Turcească
31	Cosăuți	Rezervația peisagistică "Cosăuți"
32	Holoșnița	Rezervația peisagistică "Holoșnița"
33	Căpriana-Scoreni	Pădurea Căpriana-Scoreni
34	Climăuții de Jos	Rezervația peisagistică "Climăuții de Jos"
35	Dobrușa	Pădurea Dobrușa
36	Poiana-Curătura	Rezervația peisagistică "Poiana-Curătura"
37	Valea Mare	Pădurea Valea Mare

*Arii naturale protejate cu denumiri neschimbate

REZERVAȚII DE RESURSE

La categoria de arii naturale protejate pedologice, A. Ursu a propus 13 suprafețe noi, pentru a fi incluse în lista ariilor naturale protejate de stat: Sol brun tipic Lozova; Sol brun luvic (Hâncu); Cernoziom carbonatic (Hârbovăț); Cernoziom vertic (Svetlâi). Totodată, a propus să fie optimizate denumirile a 6 arii protejate indicate în Legea...1998.

Anexa nr. 6

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
Raionul Strășeni		
1	-	Sol brun tipic (Lozova)
2	-	Sol brun luvic (Hâncu)
Raionul Briceni		
3	Complex de soluri cenușii și cenușii închis de pădure (în pădure) al zonei de silvostepă din Nordul Moldovei	Complex de soluri cenușii (Trebisăuți)
Raionul Râșcani		
4	Complex de cernoziomuri podzolite și soluri cenușii închis de pădure cu soluri fosile îngropate ale obiectului arheologic al zonei de silvostepă din nordul Moldovei	Complex de cernoziom argiloiluvial și cenușiu (Brătușeni)
Raionul Drochia		
5	Cernoziom levigat caracteristic stepei Bălților	Cernoziom levigat profund, Drochia
Raionul Orhei		
6	Cernoziom levigat gras al zonei Moldovei centrale	Cernoziom levigat profund, Ivancea
7	Cernoziom tipic gras al zonei de silvostepă din nordul Moldovei	Complex de cernoziomuri levigate și tipice (Bălți)
Raionul Cahul		
8	Cernoziom xerofitic de pădure al zonei dunărene de stepă	Cernoziom tipic moderat humifer (Larga)
Raionul Comrat		
9	Cernoziom obișnuit al zonei dunărene de stepă	Cernoziom tipic slab humifer (Chirsova)
Raionul Anenii Noi		
10	-	Cernoziom carbonatic (Hârbovăț)
Raionul Taraclia		
11	-	Cernoziom vertic (Svetlâi)
Raionul Sângerei		
12	Complex de solonețuri și cernoziomuri solonetizate ale zonei de silvostepă din nordul Moldovei	Soloneț molic (Brejeni)
Raionul Ștefan Vodă		
13	Complex de soluri aluvionare, carbonatate cernoziomice, de fâneață, mlăștinoase și înnămolite ale zonei basarabene de stepă	Complex de soluri aluviale (Talmaza)

ARII CU MANAGEMENT MULTIFUNCȚIONAL

Gh. Postolache, în capitolul *Pajiști* din monografia *Ariile naturale protejate din Moldova. Vol. 4. Pajiștile și Monumentele de arhitectură peisageră*, autori Gh. Postolache, V. Bucățel, Șt. Lazu, A. Teleuța, A. Miron (2017), a optimizat denumirile ariilor naturale

protejate descrise. În cazul ariilor protejate cu vegetație ierboasă, a propus să fie utilizat cuvântul pajiște. De exemplu, aria protejată *Sector de stepă în nordul Bugeacului*, conform Legea... din 1998, s-a propus de numit *Pajiștea Bugeac*; aria naturală protejată *Luncă mlăștinoasă cu trestie*, numită în Legea... din 1998, s-a propus să fie numită *Pajiștea Cubolta-Maramonovca*. Cuvântul pajiște denotă tipul de vegetație, iar Maramonovca - satul unde se află. Sector de stepă a Bălților, conform Legea... din 1998, s-a propus de a fi numită *Pajiștea Vrănești*. Astfel, s-a propus optimizarea denumirilor a 5 arii naturale protejate cu vegetație de stepă și 25 de arii naturale protejate cu vegetație de luncă. În cazul în care în teritoriul unei localități sunt 2 sau mai multe arii protejate, s-a propus să se utilizeze *Pajiștea Drăgănești 1*, *Pajiștea Drăgănești 2*.

Anexa nr. 7

A) SECTOARE REPREZENTATIVE CU VEGETAȚIE DE STEPĂ

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Sector de stepă în nordul Bugeacului	Pajiștea Bugeac
2	Sector de stepă în nordul Bugeacului	Pajiștea Dezgingea
3	Sector de stepă a Bălților	Pajiștea Vrănești
4	Sector cu vegetație de stepă	Pajiștea Andriașeuca-Nouă
5	Sector de stepă în sudul Bugeacului	Pajiștea Ciumai-Vinogradovca

B) SECTOARE REPREZENTATIVE CU VEGETAȚIE DE LUNCĂ

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea ...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Luncă mlăștinoasă cu trestie	Pajiștea Cubolta-Maramonovca
2	Luncă mlăștinoasă cu rogoz	Pajiștea Căinari-Ceapaevca
3	Luncă cu iarba-câmpului stoloniferă	Pajiștea Baraboi
4	Luncă inundabilă cu vegetație de baltă	Pajiștea Leova
5	Luncă cu dumbravnic	Pajiștea Isacova
6	Luncă cu predominarea ierbii-câmpului gigante	Pajiștea 1 Drăgănești
7	Luncă cu predominarea golomățului	Pajiștea 2 Drăgănești
8	Luncă cu firuță	Pajiștea 1 Bursuceni
9	Luncă cu iarba-câmpului	Pajiștea 2 Bursuceni
10	Luncă cu puccinelle	Pajiștea 1 Dumbrăvița
11	Luncă cu iarba-câmpului stoloniferă	Pajiștea 2 Dumbrăvița
12	Luncă cu păiuș	Pajiștea Slobozia-Chișcăreni
13	Luncă cu bumbăcăriță	Pajiștea Buda-Căpriană
14	Luncă cu bumbăcăriță	Pajiștea din Rezervația "Codrii"
15	Luncă cu firuță	Pajiștea Chițcanii Vechi
16	Luncă cu puccinelle gigantică	Pajiștea 1 Verejeni
17	Luncă cu puccinelle distanțată	Pajiștea 2 Verejeni
18	Luncă cu vegetație halofilă	Pajiștea Bănești
19	Luncă cu predominarea golomățului	Pajiștea Zgârdești
20	Luncă cu iarba-câmpului gigantică	Pajiștea Mândrești
21	Luncă cu ovăscior	Pajiștea Cornova

22	Luncă cu păiuș	Pajiștea Condrătești
23	Luncă cu coada-vulpiei	Pajiștea 1 Hârcești
24	Luncă cu păiuș	Pajiștea 2 Hârcești
25	Luncă cu firuță	Pajiștea 3 Hârcești

C) PERDELE FORESTIERE DE PROTECȚIE

Se propune de optimizat denumirea ariei naturale protejate *Sistemul de perdele forestiere de protecție din satul Tvardița*, deoarece sistemul de perdele forestiere nu se află în satul Tvardița, dar în preajma satului Tvardița.

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Sistemul de perdele forestiere de protecție din satul Tvardița	Sistemul de perdele forestiere de protecție din preajma satului Tvardița
2	Sistemul de perdele forestiere de protecție din preajma municipiului Bălți	Sistemul de perdele forestiere de protecție din preajma municipiului Bălți*

Anexa nr. 9

GRĂDINI BOTANICE

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Grădina Botanică din Chișinău	Grădina Botanică Națională (Institut) "Alexandru Ciubotaru"
2	Grădina Dendrologică din Tiraspol	Grădina Botanică din Tiraspol

Anexa nr. 10

GRĂDINI DENDROLOGICE

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i> .	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Grădina Dendrologică din Chișinău	Grădina Dendrologică din Chișinău*
2	Grădina Dendrologică din Tiraspol	Grădina Botanică din Tiraspol

Anexa nr. 11

MONUMENTE DE ARHITECTURĂ PEISAGERĂ

În această categorie de arii naturale protejate se propune optimizarea denumirilor a 4 arii naturale protejate. Parcul Hârbovăț se află în pădurea Hârbovăț și nu în s. Hârbovăț. Deoarece Grădina Botanică a Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală în cadrul Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală figurează ca unitate - Grădina Botanică se propune de a trece această suprafață la categoria Grădini Botanice.

Nr. crt.	Denumirea ariei naturale protejate conform <i>Legea...1998</i>	Denumirea nouă propusă a ariei naturale protejate
1	Parcul Hârbovăț	Parcul din pădurea.Hârbovăț
2	Parcul din satul Pavlovca	Parcul din satul Pavlovca*
3.	Aleea de tei dintre satele Pavlovca și Larga	Aleea de tei dintre satele Pavlovca și Larga *

4.	Parcul din satul Cuhureștii de Jos	Parcul din satul Cuhureștii de Sus
5.	Parcul din satul Temeleuți	Parcul din satul Temeleuți*
6.	Alei de larice și tei, grupuri de conifere	Alei de larice, tei și conifere, Rasvet
7.	Parcul din satul Bălăbănești	Parcul din satul Bălăbănești*
8.	Parcul din satul Miclești	Parcul din satul Miclești*
9.	Parcul din satul Rediul Mare	Parcul din satul Rediul Mare*
10.	Parcul din satul Țaul	Parcul din satul Țaul*
11.	Parcul din satul Mândâc	Parcul Mândâc*
12.	Parcul din ”Iasnaia Poliana”	Parcul ”Poienița însorită”
13.	Parcul din satul Brânzeni	Parcul din satul Brânzeni*
14.	Parcul din satul Hincăuți	Parcul Hincăuți*
15.	Parcul din satul Stolniceni	Parcul din satul Stolniceni*
16.	Parcul din satul Milești	Parcul din satul Milești*
17.	Parcul din satul Ivancea	Parcul din satul Ivancea*
18.	Parcul din satul Cubolta	Parcul din satul Cubolta*
19.	Parcul din satul Leuntea	Parcul din satul Leuntea*
20.	Grădina Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală	Grădina Botanică a Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală

CONCLUZII

La edificarea denumirilor ariilor naturale protejate s-au folosit câteva principii. Cele mai multe denumiri ale ariilor naturale protejate au fost atribuite conform localității din apropiere (Sadova, Dolna, Climăuți). Denumirile unor arii naturale protejate au fost atribuite folosind denumirile locurilor utilizate în localitate: La Castel, Liceul-Bolgrad etc. Denumirile ariilor protejate cu vegetație de stepă s-au dat în funcție de situația geografică (Участок южной Буджакской степи, Участок северной Буджакской степи). La denumirea ariilor naturale protejate cu vegetație de luncă s-a utilizat cuvântul *luncă* și denumirea în limba română a speciei de plante. S-a stabilit că nu toate aceste principii reflectă habitatul și alte componente din aria protejată.

În rezultatul analizei denumirilor ariilor naturale protejate din *Legea ...1998*, s-a stabilit că denumirile multor arii naturale protejate nu reflectă conținutul lor (Postolache, Lazu, 2018), de aceea se recomandă modificarea acestora.

Conform monografiei *Ariile naturale protejate din Moldova în 4 volume* și altor publicații, s-a elaborat un concept de denumire a ariilor naturale protejate, utilizând cuvântul *pădure*, în cadrul ariilor protejate silvice, cuvântul *pajiște* - în cadrul ariilor protejate formate din formațiuni ierboase. În baza acestui concept, se propune ca la denumirea ariilor naturale protejate forestiere să fie folosit cuvântul *pădure* (Pădurea Cărbuna, Pădurea Țigănești) și denumirea localității din apropiere. În cazul când în aria naturală protejată crește vegetație ierboasă, s-a propus să fie folosit cuvântul *pajiște* (Pajiștea Leova, Pajiștea Vrănești) și denumirea localității din apropiere. În cazurile în care denumirile unor arii naturale protejate au fost date folosind denumirile locurilor utilizate în localitate: La Castel, Liceul-Bolgrad etc., se propune de păstrat aceste denumiri ale ariilor naturale protejate. La denumirea arborilor seculari s-a propus să fie folosită denumirea arborelui și cea a localității din apropiere.

BIBLIOGRAFIE

1. Gurieva Valentina. *Ariile Naturale Protejate de Stat din Republica Moldova” Bibliografie*. Chişinău, 2015, 176 p.
2. David A., Pascari V., Nicoara I., Begu A., Sandu M., Ursu A., Postolache Gh. *Ariile naturale protejate din Moldova Vol. 1. Monumente ale naturii geologice, paleontologice, hidrologice, pedologice*. Chişinău. Ştiinţa, 2016, 176 p.
3. Postolache Gh., *Ariile Naturale Protejate din Moldova. Vol. 2. Arbori seculari*. Chişinău, Ştiinţa, 2015, 180 p.
4. Postolache Gh., Lazu Şt. *Ariile Naturale Protejate din Moldova. Vol. 3. Rezervaţii silvice*. Chişinău, Ştiinţa, 2018, 212 p.
5. Postolache Gh., Bucăţel V., Lazu Şt., Teleuţa Al., Miron Aliona. *Ariile Naturale Protejate din Moldova. Vol. 4. Pajişti şi monumente de arhitectură peisajeră*. Chişinău, Ştiinţa, 2017, 180 p.
6. О взятии под государственную охрану природных объектов и комплексов на территории Молдавской ССР. Постановление Совета Министров Молдавской ССР от 8 января 1975 г., №5.
7. *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*, adoptată de către Parlamentul Republicii Moldova prin Hotărârea nr. 1538-XIII din 25.02.98, publicată în Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 66-68/442 din 16.07.1998.

ANA ȘTEFÎRȚĂ – UN BOTANIST DE VALOARE (30.07.1939 – 15.02.2020)

Ana Ștefîrță s-a născut în satul Cotiuje-nii-Mari, raionul Soroca. După absolvirea școlii generale din satul natal, și-a continuat studiile la Universitatea de Stat din Tiraspol, absolvind în anul 1965 Facultatea de Biologie și Chimie.

Pentru a aplica cunoștințele obținute, în anul 1965, este angajată ca lector asistent la Catedra de Botanică a aceleiași universități, iar, după o scurtă activitate pedagogică, în anul 1968, Ana Ștefîrță și-a început studiile doctorale la Grădina Botanică a Academiei de Științe din Moldova, pe care le-a continuat la Institutul de Botanică „V. L. Komarov” al Academiei de Științe a Federației Ruse din Sankt-Petersburg. În anul 1972, a susținut teza de doctorat cu tema: „Миоценовая флора с. Бурсук в Молдавии”, iar în anul 1997 - teza de doctor habilitat cu tema: „Flora miocenă din interfluviul Nistru-Prut”.

În timpul activității sale de cercetare din cadrul Grădinii Botanice (I) a AȘM, a avansat de la funcția de cercetător științific inferior până la cea de cercetător științific principal, îndeplinind și diverse funcții de conducere.

Activitatea științifică a dr. hab. Ana Ștefîrță a fost dedicată studiului florei fosile și contemporane din teritoriul interfluviului Nistru-Prut. Investigațiile științifice efectuate în domeniul paleobotanicii, grație competenței și perseverenței de care a dat dovadă, s-au încununat cu succes, prin elucidarea aspectului evolutiv al procesului de dezvoltare a florei Miocenului superior din teritoriul cercetat, evidențiind 149 de specii paleofloristice, ce revin la 93 de genuri, atribuite la 58 de familii, dintre care 55 de genuri și 90 de specii au fost descoperite pentru prima dată pe teritoriul interfluviului Nistru-Prut, iar 21 de specii, 1 varietate și 2 noi combinații taxonomice au fost descrise pentru prima dată în calitate de taxoni noi în știință.

Dr. hab. Ana Ștefîrță a demonstrat și confirmat, prin prezența în complexul paleofloristic Bursuc a genurilor *Mastixia*, *Chamaerops* și altor elemente mediteraneene, existența în Sarmațianul inferior al cronoflorei „*Mastixia*”. Diversitatea taxonomică vastă, compoziția floristico-fitocenotică specifică și poziția stratigrafică datată precis a permis atribuirea pentru fito-complexul „Bursuc” a statutului de „*Floră etalon*” pentru Sarmațianul inferior din Paratethysul de Est și a făcut posibilă extinderea cercetărilor paleobotanice asupra florei miocene din Europa de Est.

Aceste investigații sunt indispensabile și inerente pentru cunoașterea evoluției organice, în general, și a florogenezei, în particular.

Prin perseverența, tenacitatea și pasiunea demonstrată în activitatea științifică, Ana



Ștefîrță a acumulat o colecție de mostre cu amprente foliare fosile, excepțională prin diversitatea speciilor, care va alcătui o prețioasă și semnificativă componentă a viitorului Muzeu de Botanică al Grădinii Botanice Naționale.

Rezultatele științifice, obținute în decursul a peste 4 decenii de activitate, au fost publicate în peste 70 de lucrări științifice, printre care monografia “Раннесарматская флора Бурсука,, (1974), coautor la 12 monografii:” Ископаемые растения СССР, т. I (1974); т. II (1982); „Растительный мир Молдавии”, т. I, II (1986); т. IV (1988); т. V (1989); „Lumea vegetală a Moldovei. Plante cu flori-1,, vol. II, (2005); „Lumea vegetală a Moldovei. Plante cu flori-2,, vol. III, (2006); „Ископаемые цветковые растения России и сопредельных государств. *Nictaginaceae - Salicaceae*,, т. IV, (2005), „Cartea Roșie a R. Moldova”, ed. 3 (2015), „Flora Basarabiei”, vol. II (2016) și al.

O filă importantă a activității Anei Ștefîrță, în ultimele două decenii, a constituit-o funcția de conducere și gestionare a colecției Herbarului Grădinii Botanice a AȘM (cca 190 mii exsicate). Sub egida dumneaei, a fost fondată și colecția herborizată „Plante rare din flora Republicii Moldova”, care conține exsicate ale speciilor incluse în „Cartea Roșie a Republicii Moldova”.

Prin competență și forță de muncă, modestie și bunăvoință, naturalețe și simplitate, acea care a fost Ana ȘTEFÎRȚĂ a cucerit stima, recunoștința și dragostea colegilor de breaslă, care îi vor păstra vie amintirea unei profesioniste desăvârșite.

Dumnezeu s-o odihnească în pace!

ALEXEI PALANCEAN – PLĂIEȘ AL NEAMULUI

(29.03.1950-19.03.2020)

*Când unii sunt în goană după bani mulți,
alții sunt în goană după timp, ca să acopere
„cu mintea” golurile ce mai persistă în societate.*

Născut în satul Tudora – o palmă de pământ pe malul Nistrului, raionul Ștefan-Vodă, într-o familie de răzeși, Alexei Palancean a crescut cu dragoste de vatra strămoșească, de limba și tradițiile poporului, de pădurile și apele țării, de Nistru și Codrii Moldovei.

Absolvește școala medie din orașul Căușeni în anul 1966 și în același an este înmatriculat la Institutul Silvotehnic din orașul Lvov, Ucraina, absolvind studiile în anul 1970. Urmează apoi studiile de doctorat în cadrul Institutului de Botanică al Academiei de Științe a URSS din orașul Leningrad (1975-1978). Reîntors în țară, Alexei Palancean și-a început activitatea în cadrul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru”, începând cu anul 1978 în calitate de cercetător științific, director adjunct pentru știință (1981-1986), șef al Laboratorului Dendrologie, cercetător științific coordonator și cercetător științific principal, contribuind activ la dezvoltarea instituției.

Alexei Palancean a activat în calitate de inginer silvic în cadrul Gospodăriei Silvice Strășeni (1971), șef al Secției științifico-practice a Ministerului Gospodăriei Comunale (1986-1988), șef de direcție în cadrul Asociației „Moldsilva” (1989-1990), președinte al Asociației „Moldsilva” (1990-1994); viceprim-director general al Serviciului Silvic de Stat (1998-2001), inginer șef-silvic în cadrul Agenției „Moldsilva” (2015-2017).

În anul 1980, Alexei Palancean obține titlul de doctor în științe biologice, iar în anul 2015 – titlul de doctor habilitat în științe biologice. În activitatea sa de cercetare, domnul Alexei Palancean a fost preocupat de introducerea speciilor noi de plante lemnoase, studierea biologiei și ecologiei plantelor aclimatizate, studierea potențialului speciilor lemnoase ornamentale de acumulare a metalelor grele din atmosferă și de reținere a prafului, raionarea dendrologică a orașului Chișinău și propunerea asortimentului de arbori, arbuști și liane în funcție de nivelul de poluare, identificarea speciilor noi pentru împădurirea terenurilor degradate și crearea fâșiilor de protecție, reconstrucția ecologică a arboretelor degradate, proiectarea și amenajarea spațiilor verzi a parcurilor și grădinilor botanice.



Ca rezultat al muncii pline de abnegație și dăruire de sine, doctorul habilitat Alexei Palancean a publicat peste 100 de lucrări științifice, inclusiv 5 monografii. A participat activ la elaborarea unor documente de politici precum: Programul de conservare a solului, Strategia dezvoltării durabile a sectorului forestier național, Codul Silvic, norme și îndrumări tehnice în domeniul silviculturii.

Performanța și dedicația sa este remarcabilă și în domeniul pregătirii cadrelor. A fost conducător științific al unor teze de doctor, lector în cadrul ULIM, predând cursurile "Dendrologia", "Dendrologia ornamentală", "Ameliorări silvice", "Reconstrucția ecologică a arboreturilor", "Cultura plantelor în containere", "Gospodăria cinegetică" pentru studenții și masteranzii specialității "Silvicultură și Grădini Publice".

Pentru activitatea fructuoasă în domeniul cercetării și inovării, participarea la construcția Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” și pregătirea cadrelor a fost distins cu Ordinul "Gloria Muncii", Medalia „Meritul Civic”, Medalia „Nicolae Milescu Spătarul”, Diploma de Onoare a Academiei de Științe a Moldovei.

Alexei Palancean avea acea îndărătnicie și voință de a trece peste timpurile tulburi nu în singurătate, nu numai cu familia și neamurile, ci cu întreaga împărăție verde, cu tot cu flora și fauna acestui plai, cu toată suflarea vie de pe pământul Moldovei.

A trăit intens și tumultuos, pentru că, spunea Alexei Palancean: „*Viața omului este rezolvarea consecutivă a problemelor. Omul, care nu poate sau se eschivează de la rezolvarea lor, este mort. Doar fizicul lui mai trăiește...*”.

Prin trecerea în neființă a doctorului habilitat Alexei Palancean comunitatea științifică a pierdut o personalitate notorie, un specialist de excepție – un plăieș al neamului.

Dumnezeu să-l odihnească în pace!

Tiraj – 150 ex.

Periodicitate – semestrial

Versiunea online: www.gradinabotanica.asm.md

E-mail: journalofbotany@gmail.com

MD 2002, str. Pădurii 18, Chișinău, Republica Moldova

tel./fax: (+373 22) 52-38-98; 55-04-43

Imprimat la F.E.-P Tipografia Centrală