

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. XI

Nr. 2(19)



CHIȘINĂU

2019

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. XI

NR. 2 (19)

CHISINAU, 2019

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)
Palancean Alexei, 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
Sirbu Tatiana, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Tănase Cătălin, Prof., PhD, “A. Fătu” Botanical Garden of the “Al. I. Cuza” University, Iasi, Romania
Tofan-Dorofeev Elena, PhD, “Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute)
Țîmbali 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

ISSN 1857-095X WAS PRINTED INCORRECTLY ON EDITIONS FROM 2009-2019

*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. Daniela Ivasișin**

- Analiza citocariologică a hibrizilor distanți (*Vitis vinifera* L. × *Vitis rotundifolia* Michx.) F₅ 5

II. Conservation of biological diversity**2. Valentina Cantemir**

- Genul *Cynoglossum* L. (Boraginaceae Juss.) în flora Basarabiei. 11

3. Petru Cuza

- Distribuția puietilor stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) pe categorii de diametre în culturile de descendențe materne. 18

4. Ghenadie Titica, Alina Pavliuc

- Vegetația halofilă din pajiștea „Todirești” 28

5. Maria Tomych

- The geographical analysis of flora of the National Natural Park “Hutsulshchyna” (Ukrainian Carpathians) and adjacent territories.....38

6. Ștefan Lazu, Gheorghe Postolache, Ludmila Talmaci

- Extinderea Rezervației naturale silvice „Telenești” 45

7. Lyubov Pleskach, Sergiy Kondratyuk

- Species biodiversity of epiphytic lichens of “Alexandria” Dendrological Park.....53

III. Introduction of plants and sustainable use of plant resources**8. Natalia Todiraș, Daniela Harea**

- The assessment of the success of the introduction of representatives of the family Crassulaceae DC. in the “Alexandru Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute).....59

9. Emilian Mocanu, Rodica Melnic, Oxana Popa, Nicolai Cazmalî

- Resursele agroecologice ale culturii viței-de-vie pentru struguri de masă în localitatea Ialoveni.....67

10. Emilian Mocanu, Rodica Melnic, Ion Bacean

- The assessment of the impact of the ecopedological conditions on cherry trees in Rudi village, Soroca district. 76

IV. Landscape architecture, environmental protection**11. Nina Dragan, Natalia Boico, Natalia Doico, Larisa Crivdiuc**

- “Grassy” oak grove of the “Alexandria” Dendrological Park - results of a ten-year monitoring. 84

12. Ion Bacean, Rodica Melnic

Productivity of the autumn wheat in dependence of the physical and
physico-chemical properties of the soil 90

*V. Scientific communications**13. Elena Tofan-Dorofeev, Olga Ionița*

Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” 97

I. STRUCTURAL AND FUNCTIONAL DIVERSITY OF PLANT ORGANISMS

CZU 634.8.09:576.3

ANALIZA CITOCARIOLOGICĂ A HIBRIZILOR DISTANȚI (*VITIS VINIFERA* L. × *VITIS ROTUNDIFOLIA* MICHX.) F₅

*Daniela IVASIȘIN**Grădina Botanică Națională (Institut) "Al. Ciubotaru"
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: Acest articol include soluții pentru anumite probleme practice dificile în ceea ce privește reproducerea viței-de-vie prin crearea de noi generații și rezultatele cercetărilor citocariologice, în retrospectivă și în prezent, asupra hibrizilor distanți ai viței-de-vie (*Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.) F₅.

Cuvinte-cheie: hibrid distant, retro-încrucișări, genom, specii.

CYTO-KARYOLOGICAL ANALYSIS OF DISTANT HYBRIDS (*VITIS VINIFERA* L. × *VITIS ROTUNDIFOLIA* MICHX.) F₅

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

Abstract: This article includes solutions to certain difficult practical problems regarding grapevine breeding by creating new generations and the results of the cytokaryological researches in the retrospective and in the present of the distant hybrids of grapevines (*Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.) F₅.

Key words: distant hybrid, backcross, genome, species.

INTRODUCERE

Numărul de cromozomi somatici este, indiscutabil, una din cele mai valoroase caracteristici citologice a hibrizilor distanți de viță-de-vie în general, dar și a hibrizilor distanți indigeni de viță-de-vie de F₅, în particular. Această caracteristică prezintă un interes sporit privind hibridii de viță-de-vie, care recent tot mai amplu sunt utilizați de către amelioratori în soluționarea aspectelor selecției practice. Un aport considerabil în cercetarea morfologiei cromozomilor au avut savanții Л. Н. Делоне (1928); Г. А. Левитский (1931), М. С. Навашин (1936, 1957) [22, 25, 26, 27] și al.

Investigațiile citologice ale viței-de-vie au fost efectuate de către savanți și citologi eminenți din ex-URSS. La dezvoltarea acestei direcții de cercetare au contribuit savanții А. М. Негруль (1929) [28], П. Я. Голодрига, П. В. Коробец, Ш. Г. Топалэ (1970) [23], И. С. Руденко, И. И. Зоткин (1972) [29]. Ш. Г. Топалэ (1972а, б, 1983, 1988) [30, 31, 33, 34], А. П. Апазова (1979) [19].

În practica ameliorării viței-de-vie este necesară cercetarea citologică a unui număr mare de plante. Realizarea acestor studii prin intermediul metodei preparatelor permanente este dificilă, dar paralel și costisitoare, iar numărul de cromozomi la vița-de-vie se evidențiază doar în celulele vârfurilor rădăcinilor adventive din periciclul tulpinii butașilor [21].

Astfel, a apărut necesitatea utilizării metodei de cercetare a preparatelor citologice temporare pentru studierea cromozomilor la vița-de-vie.

Actualmente hibridii distanți de viță-de-vie în aspect citologic sunt insuficient cercetați, deși în lucrările științifice autohtone recent editate au fost abordate tangențial [15, 35].

În obiectivul nostru de cercetări al hibridilor indigeni de F_5 au fost inițiate investigații citocariologice în baza preparatelor temporare, care au cuprins un material vast factologic.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile citologice au fost efectuate în 2012-2016 la descendenții hibridilor de F_5 : DRX-55-M-717,-718,-719,-720,-721; DRX-55-M-754,-755,-756,-757,-758; DRX-55-M-790,-791,-792,-793,-794. Pentru stabilirea numărului de cromozomi în celulele somatice am utilizat metoda adaptată de pregătire a preparatelor citologice temporare, colorate cu propion-lacmoid [24]. Metoda expres (squash) de obținere a preparatelor temporare în scopul studierii cromozomilor la plante elaborată de J. Belling [1] reprezintă o metodă, care permite micșorarea timpului de pregătire și obținerea rapidă a informației privind numărul de cromozomi. În anul 1968, cercetătorul citolog Șt. Topală [33] a modificat metoda squash de pregătire a preparatelor citologice temporare din meristemul apical al tulpinii, ajustând-o la particularitățile dificile de studiu a viței-de-vie.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetătorii citologi au demonstrat, că cariotipul viței-de-vie este constituit din 18 cromozomi izobranhiali, 16 cromozomi heterobranhiali cu chinetofor, 2 cromozomi heterobranhiali, cu două constricții și 2 cromozomi heterobranhiali cu sateliți.

Fiind studiați la nivel microscopic, în stadiul de metafază, cromozomii la vița-de-vie în număr mare sunt situați pe o suprafață comparativ mică, fapt ce crează dificultate în studierea detaliată a morfologiei lor. Suma totală a acestor particularități, cu certitudine complică investigarea cromozomilor și demonstrează că vița-de-vie, similar ca și alte categorii de plante lemnoase aparține obiectelor dificile pentru investigații cariologice [7, 10, 14, 20, 35].

Conform datelor din literatură, savantul K. Sax [13] este considerat unul din primii investigatori, care a dovedit cert, că *V. rotundifolia* Michx. se distinge esențial de speciile subgenului *Euvitis*, nu doar prin caracterele morfologice și proprietățile biologice, dar și numărul de cromozomi $2n=40$, caracteristic pentru subgenul *Muscadinia*. Concomitent, pentru speciile subgenului *Euvitis* autorul a stabilit numărul de cromozomi egal cu $2n=38$.

Setul diploid la speciile din subgenul *Euvitis*, conform datelor științifice a fost stabilit ca fiind egal cu 38 de cromozomi [7, 8, 9, 10, 14, 31]. Însă cercetarea cromozomilor

la specia americană spontană *Vitis rotundifolia* Michx. (subgenul *Muscadinia*) a demonstrat, că în setul diploid se conțin 40 de cromozomi ($2n=40$) [13, 32].

Hibrizii generațiilor F_1 și F_2 obținuți de la încrucișarea speciilor *Vitis vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. conțineau în setul somatic 39 cromozomi [2, 3, 11, 12, 16, 17, 18, 33, 35]. Întrucât cromozomii acestor 2 specii din cauza diferențelor de număr nu puteau conjuga ca bivalenți, respectiv hibrizii rezultați s-au dovedit a fi absolut sterili.

Cercetările citologice efectuate în cadrul Institutului Științifico-Practic pentru Horticultură și Tehnologii Alimentare și al Grădinii Botanice Naționale (Institut) în decursul anilor 2012-2016 au confirmat aceste date experimentale.

Științific a fost dovedit că decurgerea meiozei reprezintă o condiție necesară, atât pentru formarea microsporilor viabili, cât și pentru formarea gameților funcționali. Dereglările evidențiate în procesul meiozei, la hibrizii distanți F_1 , conform studiilor cercetătorilor în domeniu, constituie una din principalele cauze de bază ale sterilității hibrizilor. Cercetarea procesului meiozei în special a profazei I, unde se petrece conjugarea cromozomilor este decisivă pentru aprecierea gradului de apropiere filogenetică a speciilor participante în încrucișări.

Datele experimentale, efectuate în Moldova demonstrează, că DRX -55 este un hibrid tipic obținut de la încrucișarea incongruentă, deoarece atât specia euroasiatică *Vitis vinifera* L., cât și cea americană *V. rotundifolia* Michx., dispun de un număr mare de univalenți, care în perioada stadiilor zigotenă și pahitenă nu conjugă între ei. Astfel, dereglările conjugării în perechi în prima profază dirijează comportamentul cromozomilor în etapele următoare a procesului meiozei favorizând apariția polenului steril.

Ca rezultat al cercetărilor citologice, în general și al studierii microsporogenezei, în particular, hibrizii distanți de viță-de-vie F_1 conțin în componența garniturii somatice - 39 de cromozomi și procesul de meioză în celula-mamă a polenului (CMP) decurge cu dereglări esențiale [4, 5, 6, 12].

Actualmente este confirmată citologic cauza sterilității și productivității inferioare a hibrizilor distanți americani F_1 și F_2 , deși rolul acestor hibridi a constat primordial în depășirea incompatibilității și în crearea hibrizilor semifertili în SUA de către G. L. Jelenkovič, H. P. Olmo (1968; 1969 a, b) [4, 5, 6].

Pentru prima dată în Republica Moldova au fost create un șir de generații de hibridi F_3 , F_4 , la care fertilitatea s-a restabilit treptat, iar la F_5 s-a restabilit completamente la nivelul soiurilor euroasiatice. Astfel, în final s-a produs combinarea într-un singur organism a productivității înalte a rodniciei, de la specia de cultură *V. vinifera* L., cu rezistența înaltă a speciei spontane americane la boli și dăunători și condițiile mediului – *V. rotundifolia* Michx. Acest proces s-a produs în organismul hibrizilor distanți de viță-de-vie indigeni F_5 , datorită interacțiunii factorilor externi și interni în perioada efectuării backcrossurilor cu polenul hibrizilor complecși francezi de tipul Seyv Villard și ulterior cu polen proaspăt colectat de la cele mai reușite soiuri euroasiatice din colecția ampelografică a Institutului Științifico-Practic pentru Horticultură și Tehnologii Alimentare din Moldova.

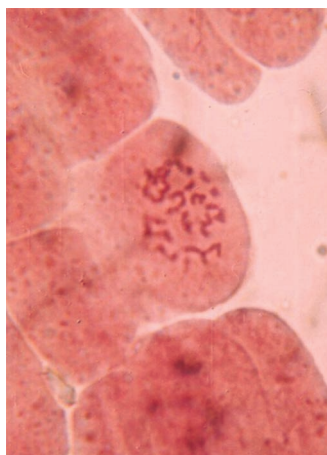
Cercetarea preparatelor citologice temporare provenite din apexul lăstarilor cu creștere activă a hibrizilor de generația F_5 a demonstrat același număr diploid de cromozomi $2n=38$ (Tabelul 1).

Tabelul 1. Numărul de cromozomi (2n) la hibridii distanți indigeni F₅

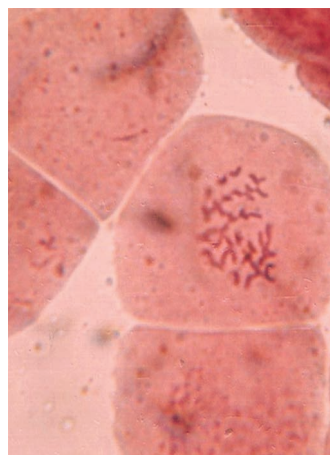
Nr. d/o	Hibridi distanți de F ₅ (<i>V. vinifera</i> L. x <i>V. rotundifolia</i> Michx.)	Numărul de cromozomi, 2n
1	DRX-55-M-717	38
2	DRX-55-M-718	38
3	DRX-55-M-719	38
4	DRX-55-M-720	38
5	DRX-55-M-721	38
6	DRX-55-M-754	38
7	DRX-55-M-755	38
8	DRX-55-M-756	38
9	DRX-55-M-757	38
10	DRX-55-M-758	38
11	DRX-55-M-790	38
12	DRX-55-M-791	38
13	DRX-55-M-792	38
14	DRX-55-M-793	38
15	DRX-55-M-794	38



A



B



C

Figura 1. A – Placă metafazică a hibridului distant DRX-M5-721 (*V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.);
 B – Placă metafazică a hibridului distant DRX-M5-757 (*V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.);
 C – Placă metafazică a hibridului distant DRX-M5-790 (*V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.).

Prezența numărului par de cromozomi $2n=38$ în metafază (Figura 1 A, B, C) a confirmat cu certitudine eliminarea cromozomului impar din cariotip și restabilirea rodniciei hibridilor distanți la nivelul soiurilor standarte europene, fapt ce permite utilizarea nemijlocită a acestora în calitate de genitori. Astfel, studiul citologic a confirmat numărul constant de cromozomi la hibridii distanți F_5 .

CONCLUZII

1. Hibridii distanți indigeni F_5 (DRX-55-M-717,-718,-719,-720,-721; DRX-55-M-754,-755,-756,-757,-758; DRX-55-M-790,-791,-792,-793,-794) reprezintă hibridi diploizi și conțin în garnitura somatică același număr de cromozomi $2n=38$, date incontestabile ce demonstrează că genomul s-a stabilizat completamente.

2. Ca rezultat al studiului teoretico-practic s-au obținut rezultate noi privind biologia dezvoltării hibridilor F_5 ; s-a confirmat garnitura cromozomală la reprezentanții generației F_5 ; s-a dovedit originea hibridogenă a hibridilor distanți prin intermediul metodelor moderne de studiu; s-au stabilit legăturile de moștenire și transmitere a caracterelor specifice ale formelor parentale la hibridii distanți, în particular de rezistență la boli, dăunători și condițiile extreme de mediu.

BIBLIOGRAFIE

1. Belling J. N. The iron-acetocarmine method of fixing and staining chromosomes // Biol. Bull.-V. 50.-1926.-P. 160-162.
2. Dearing C. Muscadine grape breeding // J.Heredit. Nr. 5, 1917. p. 409-424.
3. Detjen L. R. The limits in hybridization of *Vitis rotundifolia* with related species and genera // North Carolina Agric. Exp. Sta. Bull. N 17. -1919. -P. 1-25.
4. Jelenkovic G. L., Olmo H. P. Cytogenetics of *Vitis*. III. Partially fertile F_1 diploid hybrids between *Vitis vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. // Vitis Bd.7, N 4. -1968. - P. 281-293.
5. Jelenkovic G. L., Olmo H. P. Cytogenetics of *Vitis*. IV. Backcross derivatives of *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx.// Vitis. - Bd. 8, N 1. - 1969 a. - P. 1-11.
6. Jelenkovic G. L., Olmo H. P. Cytogenetics of *Vitis*. V. Allotetraploids of *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. //Vitis. - Bd.8. N 4. -1969 b. - P. 265-279.
7. Hazra R., Sharma A. Chromosomes of some Indian Vitaceae.\\ Folia Biologica, V. 18, N. 2, 1970, P. 123-131.
8. Ghimpu M. V. Recherches chromosomiques sur les luzernes, vignes, chenes et orges. \\ XIV-ème Congrès International d'Agriculture. Bucarest, 1929. P. 1-7
9. Ghimpu M. V. Recherches cytologiques sur les genres: *Hordeum*, *Acacia*, *Medicago*, *Vitis* et *Quercus*.\\ Arch. Anat. Micro. V. 26, N. 2, 1930. P. 135-134.
10. Olmo H. P. Chromosome numbers in the European grape (*Vitis vinifera*) // Cytologia, Fujii jub.- 1937. -P. 606-613.
11. Olmo H. P. L'hybride *vinifera* x *rotundifolia* et sa valeur in obtention // Bull.O.I.V.- N. 278. -1954. - P. 68-75.
12. Patel G. I., Olmo H. P. Cytogenetics of *Vitis*: I. The hybrid *V. vinifera* x *V. rotundifolia* // Amer. J. Bot. -V. 42. -1955. -P. 149-159.
13. Sax K. Chromosome counts in *Vitis* and related genera \\ Proc. Amer Soc Hort. Sei., V. 26, 1929. P. 32-33.
14. Shetty B. V. Cytotaxonomical studies in *Vitaceae*. \\ Bibliographia Genetica.- DEEL XVIII, N. 3, 1959. P. 167-272.

15. Topală Ș. Gh., Dadu C. Ia., Daniela Ivasișin, Dadu V. C. Sinteza genomului nou al viței-de-vie ca mijloc biologic de combatere a filoxerei, bazat pe utilizarea formelor rezistente, obținute cu participarea sps *Vitis rotundifolia* // Viticultura și vinificația în Moldova, nr. 3, 2011.
16. Wylie A. P. Hybridization of rotundifolia grapes // The gardener's manthly. - N 10 -1868. -P. 153-155.
17. Wylie A.P. Hybridization rotundifolia grape // Amer. Pomol. Soc. Proc.- N 13. 1871 -P. 113-116.
18. Xu Xia, Lu Jiang. Cytogenetic study of interspecific hybrids between *Vitis rotundifolia* and *V. vinifera*. //XXVIth Intern. Hortic. Congr. Symposium 5 (S05): Viticulture and Oenology. 2012, p. 171.
19. Аппазова А. О. Партенокарпия у винограда, оценка исходных форм и перспективных бессемянных гибридных сеянцев: Автореф. дис. канд. с. -х. н. -Ереван, 1979. -20 с.
20. Асланян Е. Е. Число хромосом функционально-женских бессемянных сортов винограда // Сб. науч. тр.: Ботаническое общество при АрмФАН СССР. -1938. -Вып. 1. -С. 38-47.
21. Баранов П. А.Строение виноградной лозы // Ампелография СССР. -М.: Пищепромиздат, Т. 1. -С. 217-346.
22. Делоне Л. Н. Применение кариологического анализа к решению вопросов специальной систематики. М., 1928. С. 3-14.
23. Голодрига П. Я., Коробец П. В., Топалэ С. Г. Спонтанные тетраплоидные мутанты винограда // Цитология и генетика. -1970. - Т.4. - № 1. - С. 24-29.
24. Каптарь С. Г. Ускоренный пропионо-лакмидный метод приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов для подсчёта хромосом у растений // Цитология и генетика.- 1967. -Т. 1, № 4. -С. 87 -90.
25. Левитский Г. А. Морфология хромосом и понятие «кариотипа» в систематике (на основе исследования подсемейства *Helleboreae*). Материал, методика, история. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, Т. 27, Вып. 1. 1931. С. 147-240.
26. Навашин М. С. Хромосомная изменчивость и видообразование //Памяти К. А. Тимирязева, 1920-1935. -М. -Л., 1936. - С. 257-281.
27. Навашин М. С. Хромосомы и видообразование. //Ботанический журнал, Т. 42, №11, 1957. С. 1615-1634.
28. Негруль О. М. Кількість хромосом і характер редукційного ділення у Міжвидових гібридів винограду (*Vitis*) в зв'язку в селекцією його //Наукові праці. Український генетико-селекційний інститут. - Одеса, 1929. -Т. 1. Вып. 1. - С. 75-99.
29. Руденко И. С., Зоткин И. И. Аутотетраплоидная форма винограда //Изв. АН АН МССР. - Серия биол. и хим. наук. - 1972. - № 5. – С. 8-15.
30. Топалэ Ш. Г. Спонтанная полиплоидия у *Vitis vinifera* L. и её значение для селекции виногр.: Автореф. дис. канд. биол. наук. -Л., 1972а. -35 с.
31. Топалэ Ш. Г. Полиплоидия в селекции винограда //Второй съезд ВОГиС им. Н. И. Вавилова: Выставка III. Селекция и семеноводство с/х растений на генет. основах.- М.: Наука, 1972б. - Вып. 2. - С. 333-334.
32. Топалэ Ш. Г. Цитологические исследования сортового фонда винограда. В кн.: Научно-технический прогресс в виноградарстве и виноделии. Кишинев, Часть 1. 1980. С. 74-75.
33. Топалэ Ш. Г. Полиплоидия у винограда. -Кишинёв: Штиинца., 1983. -216 с.
34. Топалэ Ш. Г. Кариология, полиплоидия и отдалённая гибридизация винограда // Афтореф. дис. на соиск. ученой степени доктора наук.- Кишинев. - 1988. - 34 с.
35. Топалэ Ш. Г. Кариология, полиплоидия и отдаленная гибридизация винограда. Кишинэу, 2008. -507 с.

II. CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY

CZU 582.948:581.9(478)

GENUL *CYNOGLOSSUM* L. (BORAGINACEAE JUSS.) ÎN FLORA BASARABIEI

*Valentina CANTEMIR**Grădina Botanică Națională (Institut) "Al. Ciubotaru",
Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: Lucrarea conține informații cu privire la studiul genului *Cynoglossum* L. din flora Basarabiei. Genul respectiv în flora cercetată este reprezentat prin trei specii: *C. germanicum* Jacq., *C. officinale* L. și *C. creticum* Mill. Sunt date cheia dihotomică pentru speciile genului *Cynoglossum* L., caracterele diagnostice, caracteristicile ecologice, corologice și de habitat pentru fiecare specie.

Cuvinte-cheie: Basarabia, flora, Boraginaceae, *Cynoglossum* L., bioecologie, corologie, ilustrații.

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

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

Abstract: The paper contains information on the study of the genus *Cynoglossum* L. in the flora of Bessarabia. There are three species included in the list of vascular plants: *C. germanicum* Jacq., *C. officinale* L. and *C. creticum* Mill. The dichotomic key for *Cynoglossum* species, diagnostic characters, brief ecological, chorological and habitat characteristics for each species are given.

Key words: Bessarabia, flora, Boraginaceae, *Cynoglossum* L., bioecology, chorology, illustration.

INTRODUCERE

Genul *Cynoglossum* L. din familia Boraginaceae Juss. cuprinde cca 60 specii de plante erbacee bienale sau perene, rareori anuale, răspândite atât în zonele temperată și subtropicală, cât și în regiunile muntoase ale Emisferei de Nord.

În flora Europei, Miroslav Kovanda [4] reprezintă genul *Cynoglossum* L. prin 11 specii. Pe teritoriile adiacente, în România, genul respectiv este prezent prin 4 specii: *C. germanicum* Jacq., *C. officinale* L., *C. creticum* Mill. și *C. hungaricum* Simonkai, iar în Ucraina prin 3 specii: *C. germanicum* Jacq., *C. creticum* Mill. și *C. officinale* L. [3, 15, 16]. Pentru flora Basarabiei, C. Tardent (1841) indică lângă Șaba, jud. Ackerman, 2 specii de ariel: *C. officinale* L. și *C. pictum* Aiton, preluate, mai târziu, de I. Shmal'gauzen [10, 20].

Tatiana Gheideman, în cele trei ediții ale Determinatorului de plante superioare din Moldova [12- 14], prezintă speciile genului *Cynoglossum* L., de la o ediție la alta a

lucrării, în mod contradictoriu și neargumentat. Astfel, în prima ediție, sunt indicate speciile *C. officinale* L. și *C. montanum* L. (= *C. germanicum* L.), în ediția a 2-a speciile *C. officinale* L., *C. creticum* Mill. (= *C. pictum* Aiton) și *C. montanum* L., iar în ediția a 3-a numai speciile *C. germanicum* Jacq. și *C. officinale* L. Ulterior, Andrei Negru, în lucrarea Determinator de plante din flora R. Moldova [7] atestă speciile *C. germanicum* Jacq., *C. officinale* L. și *C. hungaricum* Simonkai, ultima fiind menționată pe baza lucrărilor botaniștilor Mititelu și Tofan-Burac [6, 11], semnalată în comuna Chetriș, raionul Făleşti, însă materiale erborizate nu există.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul genului *Cynoglossum* L. s-a bazat atât pe analiza literaturii și a revizuirii critice a exsicatelor colecțiilor din Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Al. Ciubotaru” (GBNI) și a Muzeului de Științe Naturale al Universității de Stat din Moldova, cât și a cercetărilor floristice de teren. Cercetările floristice și analiza critică a speciilor din genul *Cynoglossum* L. au fost efectuate conform metodelor clasice tradiționale și a literaturii fundamentale de specialitate [3, 4, 7, 14, 16, 17, 18, 19]. Nomenclatura acceptată a speciilor a fost verificată conform www.theplantlist.org și www.ipni.org [21-23]. Ilustrațiile analitice sunt efectuate de Olga Vinogradski (Figura 3, 4) și Stepan Te-leuță (Figura 2).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul analizei critice a genului *Cynoglossum* L. din flora Basarabiei au fost examinate lucrările științifice publicate și materialul erborizat cu privire la speciile genului respectiv. Ca urmare, pe teritoriul studiat au fost identificate 3 specii de ariel: *Cynoglossum germanicum* Jacq., *C. officinale* L. și *C. creticum* L.

Ca rezultat al revizuirii critice a materialului erborizat cu privire la genul *Cynoglossum* L. a fost stabilit că nu există nici un exsicat care ar aparține speciei *C. germanicum* Jacq., însă optăm pentru menținerea acesteia în lista speciilor din următoarele considerente. În fișierele Herbarului GBNI există numai informația despre speciimenele acestei specii colectate din apropierea localităților Sadova (raionul Călărași) și Iurcenii (raionul Nisporeni), însă materialul erborizat lipsește. Presupunem că o parte din aceste exsicate se află în colecția Herbarului Institutului de Botanică „V. L. Komarov” al Academiei de Științe a Rusiei (Sanct-Petersburg), transmise pentru identificare și care nu au fost întoarse. Acest fapt, ne confirmă lucrarea „Flora partis europaeae URSS” în care Добропчаева Д. [16] indică specia dată din localitățile menționate mai sus, iar T. Gheideman, având încredere în competența colaboratorilor și prestigiul instituției din Sanct-Petersburg, include specia *C. germanicum* Jacq. în ediția a 3-a a Determinatorului [14]. Două exsicate din colecția Herbarului GBNI determinate eronat de T. Gheideman ca *C. montanum* L., în urma precizărilor, de fapt, aparțin speciei *C. creticum* Mill.:

specimen nr. 82940, collect. Pojariscaia L., det. T. Gheideman; 27.06.1949, s. Bulboaca (Anenii Noi); de-a lungul căii ferate;

specimen nr. 82439, collect. Postolache Gh., det. T. Gheideman; 20.06.1966, la sud-

vest de s. Novaci (Călărași); liziera pădurii de stejar cu fag.

Nu ne putem pronunța privitor la prezența speciei *C. hungaricum* Simonkai în comuna Chetriș, raionul Fălești [6, 11] (lipsa materialelor erborizate), însă speciunile examinate, prezente în colecția Herbarului GBNI, colectate din aceeași localitate, toate aparțin speciei *C. officinale* L.

Actualmente, taxonul *C. hungaricum* Simonkai este sinonimizat și atribuit speciei *C. montanum* L. În Herbarium Catalogue al Grădinii Botanice din Kew se păstrează un specimen de *C. hungaricum* Simonkai (Specimen K000942383; Collector & no: Simionkai, L., 2636), colectat din Ungaria Centrală, în graminosis montis „Adlersberg” ad Budapestinum (locus classicus), (Figura 1). Acest specimen a fost revizuit, fără schimbare, în 1970 de Miroslav Kovanda, iar în 1990 Korel Sutorý identifică acest exsiccatus ca *C. montanum* L., astfel trecând specia *C. hungaricum* Simonkai în sinonim. Acest fapt este confirmat de saiturile The Plant List, International Plant Names Index (IPNI) și World Flora Online (WFO).

Prezența speciei *C. montanum* L. (*C. hungaricum* Simonkai) pe teritoriul Basarabiei pare a fi incertă, deoarece este o specie tipic montană, pentru altitudini de 800-1500 m.

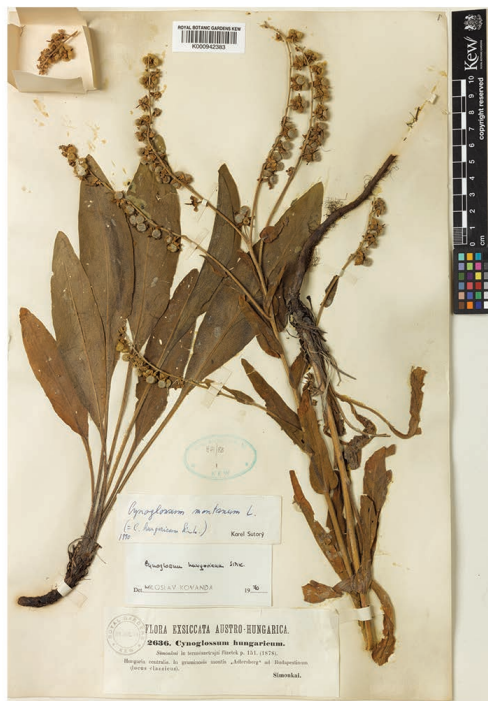


Figura 1. *C. montanum* (Sursa: www.theplantlist.org)

CYNOGLOSSUM L. – Ariel (Limba câinelui)

Linnaeus, 1753, Sp. Pl.: 134; id. 1754, Gen. Pl. 5: 65.

Plante bienale și perene, rareori anuale, cu frunze întregi, alungit lanceolate, tomentoase sau glabrescente. Flori actinomorfe, purpurii, albastre sau alburii, dispuse în cince terminale. Caliciu profund 5-partit, la fructificare lărgit, cu sepale stelat divergente. Corolă infundibuliformă, cu 5 lobi, tub scurt, fornice cu 5 scvame masive, papiloase. Stamine 5, neexerte din tub, filamente foarte scurte, antere alungit ovoide, dorsifixe. Gineceu bicarpelar, cu 4 loje libere; stil bazigin; stigmat capitat. Nucule 4, comprimate dorsiventral, acoperite cu peri glohidiați, pe partea dorsală se evidențiază o suprafață orbiculară numită disc, care poate fi convexă, plană sau concavă, glohidiată. Discul poate fi înconjurat de o îngroșare inelară, cu ghimpi mai masivi și îndesuiți, iar în interiorul său cu ghimpi mai rari sau lipsă, fiind mai evident.

Lectotypus: *C. officinale* L.

Determinarea speciilor

- 1a.** Plante cu aspect verde deschis, dispers păroase. Frunze subțiri, glabrescente, pe fața superioară lucioase, pe cea inferioară cu peri lungi, rari, tuberculați. Corolă deschis roșie. Nucule pe partea dorsală convexe, acoperite dens și uniform cu ghimpi glohidiați, fără serie marginală distinctă de ghimpi în jurul discului **1. *C. germanicum*.**
- 1b.** Plante cu aspect verde cenușiu. Frunze pe ambele fețe moale vilos păroase. Corolă de altă culoare **2.**
- 2a.** Corolă întunecat roșie, cu nuanță brunie. Nucule cu discul plan până la slab concav, mărginit de o serie mai deasă de ghimpi glohidiați **3. *C. officinale*.**
- 2b.** Corolă rozee, apoi albastră, pronunțat reticulat nervată. Nucule pe fața dorsală convexe, fără serie marginală distinctă de ghimpi în jurul discului; printre ghimpzii glohidiați ai discului cu mici verucozități **2. *C. creticum*.**

1. *C. germanicum* Jacq. 1767, Observ. Bot. 2: 31; I. Grințescu, 1960, Fl. R. P. România, 7: 326; Kovanda, 1972, Fl. Europ. 3: 120; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 178; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 443; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 278; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 203; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 637. – *C. montanum* auct., non L.: М.Поп. 1953, Фл. СССР, 19: 668; Доброчаева, 1957, Фл. УРСР, 8: 509. – *A. german* (Figura 2).

Plante glabrescente, de nuanță deschis-verzui. Tulpini erecte, înalte de 30-60 cm, dispers hirsute. Frunze inferioare lanceolate, lungi până la 15 cm și late de 3-4 cm, acute, cu baza treptat îngustată în pețiol, către înflorire se usucă, cele tulpinale alungit lanceolate, lungi de 7-8 cm și late de 2-2,5 cm, de la subsesile până la semiamplexicaule, descrescente spre vârful tulpinii, pe față lucioase, ±glabre, pe partea opusă cu peri rari, lungi, așezați pe verucozități. Inflorescențe din cincine nebracteate, la înflorire scurte, cu flori compacte, la fructificare alungite, laxe. Caliciu profund divizat, cu lacinii alungit ovate, lungi de 5-6 mm, hirsute. Corolă infundibuliformă, puțin mai lungă decât caliciul, la început albăstruie, apoi deschis purpurie, roșiatic nervată, în gâtul tubului cu fornice alb papiloase. Pedicele patente sau nutante. Nucule ovoidale, de 6-8 mm în diametru, cu partea dorsală convexă, acoperite uniform cu peri glohidiați, fără serie marginală distinctă de ghimpi.

Bienală, înflorește în lunile mai-iunie, terofit bienal; $2n=24$; specie mezofilă, mezotermă, preferă soluri cu reacție acid-neutrofilă.

Rară. Crește în locuri umede și umbroa-



Figura 2. *C. germanicum*

se, poiene mici și rariști de pădure. Specie indicată pentru comunele Sadova (Călărași) și Iurcenii (Nisporeni).

Element european central (submediteranean). Arealul cuprinde Europa Centrală și de Sud-Est, regiunea mediteraneană (pen. Balcanică), Caucaz, Asia Mică, Iran.

Statutul și starea de protecție. Specie cu date insuficiente [Date deficient (DD)]. Prezentă în *Cartea Roșie a Bulgariei* [Endangered (EN)] [9]. În Republica Moldova este propusă pentru includerea în *Lista plantelor rare ocrotite de stat* [1,8]; necesită cercetări suplimentare de teren și evidențierea locațiilor noi; conservarea plantelor *ex situ*.

2. *C. creticum* Mill. 1768, Gard. Dict. 8: 3; I. Grințescu, 1960, Fl. R. P. Române, 7: 329; Kovanda, 1972, Fl. Europ. 3: 120; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 178; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 278; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 637. – *C. pictum*. Ait. 1789, Hort. Kew. 1: 179; Доброчаева, 1957, Фл. УССР, 8: 611. – *C. montanum* auct., non L.: Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 443. – *A. cretic* (Figura 3).

Plante moale viloase, surii, cu tulpini erecte, înalte de 20-50 (75) cm. Rădăcina pivotantă, subțire. Frunze dens păroase până la tomentoase, lanceolate, cele inferioare spatulate, obtuze, lung pețiolate, până la 15 cm lungime și 1,5 cm lățime, tulpinale sesile, semiamplexicaule, de 5-3 cm lungime, iar cele superioare dense, lanceolate, lung acuminate. Flori pedicelate, dispuse în cincine pauciflore, după înflorire nutante. Caliciu gri, pubescent vilos, la maturitate de 4-6 mm lungime. Corolă relativ mare, în formă de pâlnie, de 5-8 mm în diametru, cu lobi ovați-rotunjiți, la început deschis roză, mai târziu albastră-violacee, reticulat nervată, cu vene albastre-închise; fornice purpurii. Nucule ovate, de cca 6 mm lungime, convexe pe fața externă, dens inegal glohidiate și cu verucozități mici.

Bienală, înfloarește în lunile iunie-iulie, terofit bienal; $2n=24$; specie xerofilă, termofilă, preferă soluri cu reacție acid-neutrofilă.

Rară. Crește pe coline însorite, cu tufărișuri, pe soluri calcaroase, de-a lungul drumurilor, poiene și margini de pădure. Se întâlnește sporadic în apropierea comunelor Novaci (Călărași), Bulboaca (Anenii Noi), Băcioi (mun. Chișinău).

Element Mediteranean. Arealul cuprinde regiunea mediteraneană, Caucaz, Asia Mică, Asia Mijlocie, Iran.

Statutul și starea de protecție. Specie periclitată [Endangered (EN B2ab(iii))]. Prezentă în *Cartea Roșie a României* [Vulnerable (VU)] [2]. În R. Moldova nu au fost



Figura 3. *C. creticum*

luate măsuri de protecție [5]. Este propusă pentru includerea în *Lista plantelor rare ocrotite de stat*; necesită cercetări de evidențiere a locațiilor noi și activități de conservare a semințelor în bănci de gene

3. *C. officinale* L. 1753, Sp. Pl. I: 134; I. Grințescu, 1960, Fl. R. P. Române, 7: 322; Kovanda, 1972, Fl. Europ. 3: 119; Доброчаева, 1981, Фл. евр. части СССР, 5: 178; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. МССР, изд. 3: 443; Доброчаева, 1999, Опред. высш. раст. Укр., изд. 2: 278; Negru, 2007, Determ. pl. fl. R. Moldova: 203; Ciocârlan, 2009, Fl. ilustr. a României: 637. – A. medicinal (Figura 4).

Plante erbacee, de 40-100 cm înălțime, cu un miros neplăcut de murine, dispărând în stare uscată. Rădăcină pivotantă, slab ramificată, brună, de 1-2,5 cm în diametru. Tulpini solitare, rareori 2-3, canaliculate, în partea superioară ramificate, viloase. Frunze adpres-pubescente, pe partea opusă aproape viloase; cele bazale oblong-lanceolate, îngustate în pețiol; spre vârf în descreștere, lanceolate, acute; cele bazale pețiolate, de mijloc și superioare - sesile. Inflorescența paniculată, constând din câteva cince.

Flori pentamere. Corola în formă de pâlnie, de 7-10 mm în diametru, întunecat roșie, brunie, uneori rosu-albastră, rar albă. Stamine 5, dispuse în tubul corolei. Pistil cu ovar superior, 4 -locular. Fruct format din patru nucule, lungi de 5-6 mm și late de 4-5 mm, ovoidale, plane sau slab concave pe fața externă, cu peri glohidiați și fără verucozități.

Bienală, rareori anuală, înflorește în mai-iunie (iulie), terofit bienal, $2n=24$; specie xeromezofilă, preferă soluri cu reacție acid-neutrofilă; toxică, insecticidă, medicinală.

Crește în locuri ruderaie, culturi, pajiști, plantații forestiere, margini de pădure, tufărișuri. Răspândită pe întreg teritoriul Basarabiei. Element eurasiatic continental. Peste hotare se întâlnește în Eurasia, America de Nord (adventivă).



Figura 4. *C. officinale*

CONCLUZII

Ca rezultat al cercetărilor taxonomice și floristice, efectuate asupra genului *Cynoglossum* L. pe teritoriul Basarabiei, au fost evidențiate trei specii de ariel: *Cynoglossum germanicum* Jacq., *C. creticum* L. și *C. officinale* L. Specia *C. montanum* L. (*C. hungaricum* Simonkai) nu este confirmată pentru flora teritoriului cercetat.

Pe teritoriul Basarabiei speciile *Cynoglossum germanicum* Jacq. și *C. creticum* L. sunt rare, din categoriile „Date insuficiente” [Date deficient (DD)] și „Periclitate” [Enda-

gered (EN)] și necesită măsuri de conservare prin includerea în *Lista speciilor rare ocrotite de stat*, activități de cartografiere și monitorizare a populațiilor speciilor respective.

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. Dihoru Gh., Negrean G. *Cartea Roșie a României*. Editura Academiei Române, București, 2009, p. 193.
3. Grințescu I. Genul *Cynoglossum* L. In: *Flora Republicii Populare Române*. 1960, vol. 7, p. 321-320.
4. Kovanda M. Genus *Cynoglossum* L. In: Tutin T. G. et al. *Flora Europaea*. Cambridge University Press, 1972, vol. 3, p. 119-121.
5. *Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat*, din 25.02.1998 Nr 1538-XIII / În: Monitorul Oficial al RM 1998, nr. 66-68, p. 3.
6. Mititelu D., Burac T. et Aniței L. Nouvelles contributions sur la flore de la Republique Moldova et de la Roumanie. Studii și comunicări Muz. Jud. Argeș, Pitești, 1997.
7. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul, 2007, 391 p.
8. Negru A., Sabanov G., Cantemir V. ș. a. Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova. Chișinău, 2002, 198 p.
9. Peev, D. et al. (Eds) 2015. *Red Data Book of the Republic of Bulgaria*. Volume 1. Plants end Fungi. P. 257.
10. Tardent C. *Essai sur l'histoire Naturelle de la Bessarabie*. Lausanne, 1841.
11. Tofan-Burac T., Chifu T. Flora și vegetația din Valea Prutului. Editura Corson, Iași, 2002, 437 p.
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. Доброчаева Д. Род *Cynoglossum* L. В: Определитель высших растений Украины. Киев: Фитосоцицентр, 1999, 2-е изд., с. 278.
16. Доброчаева Д. Род *Cynoglossum* L. В: Флора европейской части СССР. Ленинград: Наука, 1981, т. 5, с. 178-179.
17. Доброчаева Д. Род *Cynoglossum* L. В: Флора УРСР. Київ: Изд. АН УРСР, 1957, т. 8, с. 508-514.
18. Коровина О. *Методические указания к систематике растений*. Ленинград, изд. «ВИР», 1986, 210 с.
19. Попов М. Род *Cynoglossum* L. В: *Флора СССР*. М-Л: Изд. АН СССР, 1953, т. 19, с. 664-671.
20. Шмальгаузен И. *Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа*. Киев, 1897. Т. 2, с. 222.
21. *** *C. montanum* L. IPNI Life Sciences Identifier (LSID) urn:lsid:ipni.org:names:115217-1
22. *** *C. hungaricum* Simionkai IPNI Life Sciences Identifier (LSID) urn:lsid:ipni.org:names:20005827-1
23. *** <http://www.theplantslist.org/> (vizitat 29.12.19)

CZU 582.632.2

DISTRIBUȚIA PUIEȚILOR STEJARULUI PEDUNCULAT (*QUERCUS ROBUR* L.) PE CATEGORII DE DIAMETRE ÎN CULTURILE DE DESCENDENȚE MATERNE

Petru CUZA

Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: În culturile descendenților autohtoni din Rezervația Științifică „Plaiul Fagului” au fost cercetate particularitățile distribuției puietilor de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.) pe categorii de diametre. În perioada anterioară stării masive, creșterea diametrului tulpinii stejarului pedunculat depinde de formarea unui sistem radicular pivotant foarte dezvoltat. Înfrățirea puternică a stejarului pedunculat, considerată un proces de adaptare a populațiilor la condițiile aride de mediu, declanșează creșterea activă a stejarilor în diametru. După atingerea unor dimensiuni masive, concurența dintre puieti pentru spațiu, lumină și elemente minerale a favorizat, în funcție de răspunsul diferit al genotipurilor la acțiunea factorilor de mediu, creșterea rapidă a câtorva stejari, care au suprimat prin umbră dezvoltarea a numeroase exemplare cu înălțimi și diametre mai mici. Starea fiziologică diferită, determinată de germinarea și creșterea puietilor de toamnă și primăvară, are o influență îndelungată asupra creșterii stejarului după cel puțin 10 sezoane de vegetație. Din acest motiv, numărul de stejari cu o creștere lentă a diametrului printre puietii de toamnă a fost semnificativ mai mare decât printre cei de primăvară. Respectiv, valoarea coeficientului de asimetrie în plantarea de toamnă a fost mai mare comparativ cu cea caracteristică pentru distribuția puietilor pe categorii de diametru la plantarea de primăvară.

Cuvinte-cheie: *Quercus robur*; culturi descendente, răsaduri, diametru, curbe de distribuție.

THE DISTRIBUTION OF PEDUNCULATE OAK SAPLINGS (*QUERCUS ROBUR* L.) BY CATEGORIES OF DIAMETERS IN MATERNAL OFFSPRING CULTURES

Petru CUZA

Moldova State University, Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: In the cultures of native descendants from the Scientific Reserve "Plaiul Fagului" were investigated the peculiarities of distribution of saplings of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) by categories of diameters. In the period before the massive state, the increase in diameter of the stem of the pedunculate oak is dependent on the formation of a highly developed pivotal root system. The strong rooting of pedunculate oak, considered as a process of adapting populations to arid environmental conditions, triggers the active increase in diameter of oaks. After the achievement of the massive state, the competition between the seedlings for space, light and mineral elements favored, depending on the different response of genotypes to the action of environmental factors, the rapid growth of a few oaks, which have embarrassed by shading numerous specimens with heights and smaller diameters. The different physiological state, determined by the germination and growth of the seedlings in autumn and spring seedlings, has a long influence on the growth of the oak trees after at least 10 seasons of vegetation. For this reason, the number of oaks with slow increase in diameter in autumn seedlings was significantly higher than in spring. Respectively, the value of the asymmetry coefficient in the autumn sown was higher compared to that characteristic for seedlings distribution by diameter in the spring sowing.

Key words: *Quercus robur*, descent cultures, seedlings, diameter, distribution curves.

INTRODUCERE

Stejarul pedunculat (*Quercus robur* L.) este un arbore din zona temperată, care în condiții de mediu favorabile atinge până la 50 m înălțime și 1 m în diametru [3]. Este specie cu valoare economică ridicată, menținută în ecosistemele forestiere datorită calității tehnologice sporite a buștenilor pentru industria prelucrătoare a lemnului [8]. Are, de asemenea, importanță ecologică deosebită în conservarea habitatelor naturale și a diversității plantelor, asigurarea hranei pentru un număr mare de mamifere, păsări, insecte, licheni, fungi, mușchi [2, 9, 14]. Stejarul pedunculat are o tulpină dreaptă, înaltă și cilindrică; la arborii crescuți izolat, tulpina se ramifică de jos cu crăci puternice și ritidom adânc crăpat, iar în masiv, aceasta este bine elagată până la mari înălțimi. Coroana este largă, neregulat întreruptă, cu ramuri puternice, noduroase, evident întinse orizontal [3]. Specia este răspândită în condiții de climă temperată-nemorală, fiind considerată ca o specie mezo-higrofilă [16, 17]. Este exigentă față de condițiile edafice, crescând bine pe solurile bogate, profunde, aluvionare, afânate, revene, până la umede. Datorită sistemului radicular profund, stejarul pedunculat rezistă pe solurile puternic uscate în timpul verii, suportând destul de bine solurile compacte argiloase [15].

Stejarul pedunculat se caracterizează prin creștere lentă în înălțime, în primii ani de viață. Cercetarea culturilor de descendențe materne din Rezervația Științifică „Plaiul Fagului” a demonstrat că creșterea lentă în înălțime a puietilor în primii 2 ani de viață se datorează particularității stejarului pedunculat de a „investi” energia în dezvoltarea unui sistem radicular pivotant puternic. [6]. Unele studii denotă că într-o perioadă îndelungată de timp stejarul și-a dezvoltat capacitatea de a se adapta la condiții de mediu aride prin înrădăcinare puternică și după aceea de a-și dezvolta partea aeriană. Formarea unui sistem radicular masiv, ramificat, cu rădăcina principală dezvoltată mult, care pătrunde adânc vertical în sol, permite stejarului să ajungă până la straturile acvifere cele mai apropiate de suprafața solului [13].

Instalarea culturilor forestiere amestecate cu stejar pedunculat are în vedere asigurarea stabilității ecologice a arboretului, dar și valorificarea cât mai deplină a potențialului productiv al stațiunii forestiere [6, 12, 19]. Potrivit teoriei sistemelor, culturile forestiere amestecate se caracterizează printr-o structură stratificată complexă; se remarcă prin apariția în timp a unor interacțiuni reciproce dintre organismele ce o alcătuiesc, concretizate în primul rând prin competiție pentru spațiu, lumină și resurse nutritive. În felul acesta, ansamblul de elemente biotice interdependente în structura culturii stejarului pedunculat, împreună, formează o unitate inseparabilă, ceea ce oferă întregului stabilitate ecologică și o capacitate funcțională ridicată, chiar dacă arboretele sunt supuse modificărilor dinamice continue. Prin urmare, evidențierea specificului de distribuție a arborilor în culturile forestiere de stejar pedunculat, după parametrii dendrometrici, poate furniza informații științifice referitoare la modelările biometrice, ceea ce oferă posibilitatea de a interpreta rezultatele obținute la nivel de sistem integrativ [11].

MATERIALE ȘI METODE

În culturile experimentale ale stejarului pedunculat care cresc pe teritoriul Rezervației Științifice „Plaiul Fagului” la vârstele de 4, 7 și 10 ani puietilor li s-a măsurat dia-

metrul la colet, atât în semănăturile de toamnă, cât și în cele de primăvară. Datele primare referitoare la diametrul puieților au fost prelucrate după metoda statistico-matematică și anume distribuția caracterelor biometrice ale plantelor, care urmează legi teoretice de natură probabilistică.

Inițial, s-a purces la gruparea în clase a datelor inițiale ale diametrului puieților stejarului pedunculat în semănăturile de toamnă și de primăvară, separat după primii 4, 7 și 10 ani de viață. Alegerea numărului de clase s-a făcut cu discernământ, pentru că stabilirea lor corectă determină obținerea veridică a distribuțiilor empirice ale descendenților după diametru. În vederea stabilirii credibile a numărului de clase acestea au fost determinate în corespundere cu numărul total al puieților inventariați. S-a ținut cont de faptul că limitele variabile (aproximative) ale numărului de clase se dovedesc a fi în corespundere cu numărul de observații, astfel încât această corespondență este prezentată în manualele de statistică matematică [11, 21]. Ulterior, a fost calculat intervalul de clasă în conformitate cu metoda descrisă într-o lucrare anterioară [7].

Distribuțiile experimentale ale numărului de puieți pe categorii de diametre au fost ajustate cu repartițiile teoretice de tip *Beta*, avându-se în vedere flexibilitatea și relevanța ei în caracterizarea parametrilor dimensionali ai puieților, cu referire că ia în considerare atât asimetria, cât și coeficientul excesului [11]. Frecvența teoretică a diametrului puieților de stejar pedunculat a fost obținută în rezultatul calculării distribuției *Beta*, care este reflectată în expresia:

$$F_{\alpha,\gamma}(x) = \int_a^b (x-a)^{\alpha} (b-x)^{\gamma} dx$$

unde:

a – limita inferioară a distribuției experimentale;

b – limita superioară a distribuției experimentale;

α, γ – exponenții funcției *Beta*.

Compararea distribuțiilor experimentale cu cele teoretice ale diametrului puieților s-a efectuat în baza testelor de conformitate χ^2 și Kolmagorov-Smirnov [21].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

De la instalarea culturilor forestiere din semințe sau puieți și până la realizarea stării de masiv, acestea parcurg succesiv în dezvoltarea lor ontogenetică faza de adaptare și de creștere individuală. În cazul semănăturilor directe, faza de adaptare se declanșează din momentul germinării semințelor, urmează apariția plantulelor la suprafața solului (răsărirea), creșterea și dezvoltarea și se sfârșește în perioada lignificării lor. Faza de creștere individuală a puieților se desfășoară în continuarea fazei de adaptare și durează până la realizarea de către culturile forestiere a stării de masiv [1]. Este o perioadă de timp când puieții urmează momente grele din viață, deoarece firavele plantule în curs de dezvoltare sunt sensibile față de acțiunea dăunătoare a factorilor naturali nefavorabili. După răsărire plantele plâpânde se caracterizează printr-o stare fiziologică diferită, cauzată de reacția lor genetică individuală față de condițiile de mediu care determină specificul proceselor de creștere. Caracteristic pentru perioada respectivă este faptul că fiecare

puiet crește izolat, nefiind resimțită influența reciprocă dintre exemplare, ceea ce face ca ei să înfrunte separat acțiunea temporară și sezonieră a factorilor externi de mediu. De aceea, începând cu răsărirea și până la constituirea stării de masiv, puietii, în procesul de creștere și dezvoltare, se confruntă de unii singuri pentru supraviețuire [5, 6].

Un anumit interes științific prezintă felul în care se dezvoltă puietii stejarului pedunculat în perioada creșterii lor individuale (izolate). În figura 1 sunt prezentate datele referitoare la distribuția puietilor pe categorii de diametre după primii 4 ani de viață în semănăturile de toamnă și primăvară. Din figură se observă o distribuție neuniformă a frecvenței puietilor pe clase de diametre, astfel încât cea mai mare frecvență o au exemplarele care fac parte din categoria de diametre mijlocii. Odată cu micșorarea sau mărirea categoriilor de diametre ale puietilor frecvența lor scade substanțial. Este interesant de observat că repartizarea puietilor după categorii de diametre (atât în semănăturile de toamnă, cât și în cele de primăvară), pe curba de distribuție nu este una echilibrată, normală, dar aceasta se prelungește simțitor în partea dreaptă a graficului, formându-se o asimetrie pozitivă pe stânga. Repartizarea diametrelor puietilor între minus și plus variante a determinat un raport de 1 : 2,5, în semănăturile de toamnă, și de 1 : 1,8, în cele de primăvară. Distribuția grafică a puietilor în perioada când aceștia cresc nestingherit (izolat de influența altor plante) poate să fie pusă în legătură cu faptul că în primii ani de viață stejăreii își canalizează resursele energetice pentru a se înrădăcina puternic în sol, urmare a cărui fapt își măresc diametrul tulpinii. Altfel exprimat, creșterea puternică a rădăcinilor stejarului în primii ani de viață favorizează creșterea semnificativă a diametrului tulpinii. De menționat este faptul că un număr ceva mai mare de puietii care se caracterizează prin creștere rapidă în diametru, în raport cu valoarea modulului (valoarea indicelui căreia îi corespunde cea mai mare frecvență) a fost evidențiat în semănăturile de toamnă (346 față de 141 puietii cu creștere lentă), decât în cele de primăvară (226 față de 125 puietii cu creștere lentă). Este un lucru firesc, având în vedere că plantulele

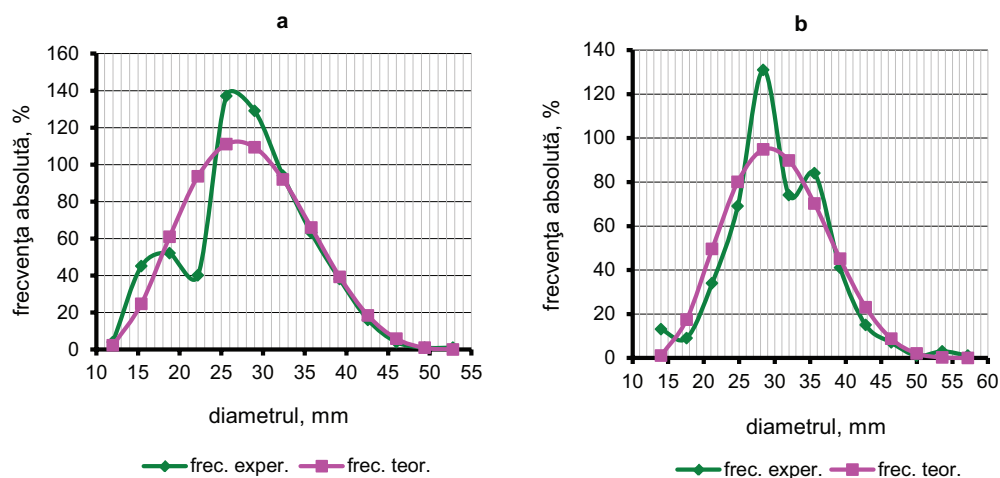


Figura 1. Compararea distribuției experimentale a numărului de puietii ai stejarului pedunculat pe categorii de diametre și distribuția teoretică după 4 ani de viață în conformitate cu tipul repartizare β : a – semănături de toamnă, b – semănături de primăvară

din semănăturile de toamnă și-au pierdut întrucâtva viabilitatea după semănarea și menținerea ghindei în sol în anotimpul de iarnă, iar treptat, în anii care au urmat, stejăreii, dezvoltând o rădăcină pivotantă, și-au ameliorat creșterea în diametru. În pofida acestui fapt, din datele incluse în tabelul 1 se poate observa că valoarea absolută a coeficientului de asimetrie în semănăturile de toamnă ($A = 0,06$) a fost mai mică în comparație cu cea caracteristică pentru distribuția puieților după diametru în semănăturile de primăvară ($A = 0,26$).

Cercetările științifice întreprinse până în prezent au demonstrat că în primii 5 ani după semănare stejarul pedunculat se înrădăcinează puternic, adică își îndreaptă resursele de hrană mai întâi în dezvoltarea unui sistem radicular pivotant și după aceea își dezvoltă partea aeriană [6, 18]. Stejarul pedunculat crește mai încet în primii 5 ani, perioadă în care pivotul rădăcinii are o creștere anuală puternică, atingând lungimea de 1 metru și mai mult [15]. Particularitatea respectivă de creștere este o reacție de adaptare a stejarului pedunculat la un climat mai secetos. Sistemul radicular este masiv, ramificat și cu pivotul puternic dezvoltat [13]. Având în vedere legea compensării sau echilibrării creșterii părților organismului [20], indubitabil este faptul că formarea unui sistem radicular puternic și bine dezvoltat silește creșterea corespunzătoare a diametrului tulpinii la stejarul pedunculat.

Pe marginea celor rezultate, se poate afirma că creșterea în diametru a puieților de stejar pedunculat, în primii 4 ani de viață, este dependentă de formarea unui sistem radicular profund și ramificat. Specificul înrădăcinării pivotante a favorizat creșterea mai activă în diametru a unui număr semnificativ de stejărei. Această particularitate biologică a stejarului pedunculat poate fi observată în mod elocvent în figura 1a, unde în raport cu valoarea modulului distribuția puieților cu creșterea înceată și rapidă este de 1:2,5. Cu titlu de comparație menționăm că în primii 3 ani de viață puieții de stejar investigați s-au caracterizat printr-o creștere lentă în înălțime. Înălțimea medie a puieților de stejar pedunculat în culturile de descendență maternă din teritoriul Rezervației Științifice „Plaiul Fagului” după al 2-lea an de viață a fost de 43,7-50,4 cm, iar după cel de-al 3-lea an de viață 101,8-123,9 cm [5, 6]. În plus, la faza creșterii individuale a puieților, în lipsa concurenței dintre exemplare, distribuțiile numărului de stejari pe categorii de înălțimi, atât în semănăturile de toamnă, cât și în cele de primăvară, se apropie de legea distribuției normale [7]. În așa fel, stejarul pedunculat și-a dobândit de-a lungul timpului, urmare a specificului de creștere a puieților în primii ani de viață, capacitatea de a supraviețui în condiții de mediu aride.

După apropierea coroanelor puieților și realizarea coronamentului noului stejăret se formează starea de masiv. Este o etapă diferită de cea anterioară când stejarii, ducând o viață izolată, erau nevoiți să facă față de sine stătător acțiunii factorilor de mediu sezonieri în exces ale diferiților ani și concurenței buruienilor. Acum viața individuală se transformă treptat în una comună pentru plante, când în procesul de creștere și dezvoltare între exemplare se ajunge în timp la interdependența biologică, prin apariția unor relații de favorizare, dar și de competiție pentru „*resurse*” cu cele din jur. Caracteristica principală a relațiilor dintre exemplare este orientată spre supraviețuirea arboretului în ansamblu, chiar dacă o parte dintre stejari vor fi eliminați ca urmare a competiției [9]. Datorită însușirilor ereditare ale puieților și ponderii accidentale a factorilor de mediu,

între plante iau naștere cu o acuitate tot mai pronunțată relațiile de competiție pentru lumină și elemente minerale din sol, ceea ce determină diferențierea lor după înălțime și diametru în interiorul plantației [4, 7].

În cazul nostru chiar și după parcurgerea primilor 7 ani de viață, în funcție de valoarea modulului, distribuția puieților după diametru între exemplarele cu creștere lentă și cele cu creștere rapidă urmează un raport de 1:1,8, în semănăturile de toamnă, și de 1:1,6, în semănăturile de primăvară (Figura 2). Deci, după ce stejarii și-au unit coroanele (plantația a înfăptuit starea de masiv), un număr majoritar de puieți s-au caracterizat prin creșterea rapidă în diametru. Este evident că la vârsta de 7 ani competiția dintre stejări pentru elementele minerale din sol și lumină nu a căpătat forme „violente” pentru a putea afecta creșterea lor în diametru. Totuși, după 7 ani de viață, în comparație cu vârsta de 4 ani, numărul de puieți cu creștere rapidă în semănăturile de toamnă a scăzut cu 7,7%, pe când în cele de primăvară a crescut cu 2,2%, ceea ce dovedește (având în vedere numărul mare de 630 puieți luați în studiu) că diferențele neînsemnate ale procentului de puieți cu creștere rapidă pot fi puse în legătură cu apariția între stejari a relațiilor de competiție pentru resurse de trai. Presupunem că creșterea în diametru a puieților nu întâmpină presiuni dendrocenotice care le-ar putea afecta creșterea, spațiul de nutriție fiind benefic pentru dezvoltarea nestingherită a stejarelor.

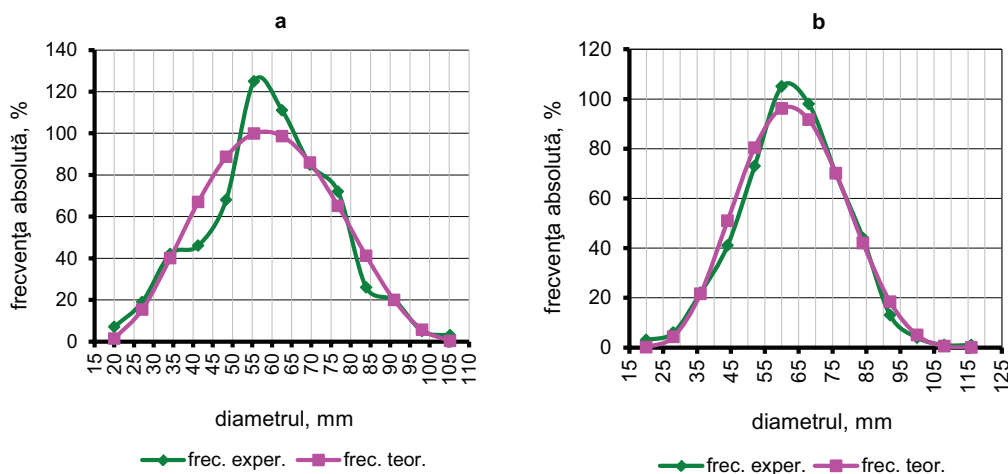


Figura 2. Compararea distribuției experimentale a numărului de puieți ai stejareului pedunculat pe categorii de diametre și distribuția teoretică după 7 ani de viață în conformitate cu tipul de repartizare β : a – semănături de toamnă, b – semănături de primăvară

Treptat relațiile de creștere a stejarelor în culturile forestiere s-au schimbat. Odată cu înaintarea în vârstă, nevoia puieților în elementele minerale din sol a devenit tot mai mare. În asemenea condiții necesitățile puieților în elemente minerale au fost depășite de desimea prea mare a plantelor (distanța dintre puieți fiind de 1×1 m), ceea ce a determinat manifestarea relațiilor de competiție între exemplare.

La vârsta de 10 ani, în cultura experimentală de stejar pedunculat puieții au crescut și s-au dezvoltat suficient de mult, astfel încât au devenit deși în corespundere cu desi-

mea inițială de semănare, ceea ce a afectat creșterea în diametru la un număr anumit de exemplare. În asemenea condiții competiția puieților pentru resurse, în special cele trofice (lumină și elemente minerale) a devenit mai acerbă, ceea ce a determinat, în funcție de însușirile genetice individuale ale stejarilor, diferențierea lor după înălțime și diametru.

Datele ilustrate în figura 3 denotă că clasele cu cele mai numeroase frecvențe sunt reprezentate de puieții stejarului pedunculat, care se caracterizează prin categorii mijlocii de diametre. Frecvența diametrelor puieților în clasele marginale scade substanțial. Dacă comparăm repartizarea diametrelor puieților între minus și plus variante constatăm că raportul distribuției puieților după diametru în funcție de valoarea modulului a constituit 1,8:1,0, în semănăturile de toamnă, și de 1,0:1,0 – în semănăturile de primăvară. Este evident că numărul puieților din categoriile inferioare de creștere în diametru a

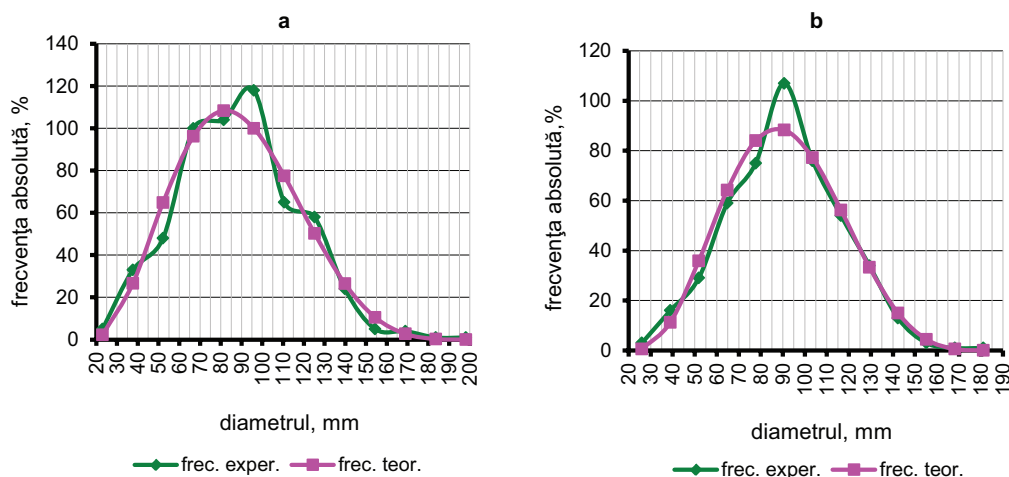


Figura 3. Compararea distribuției experimentale a numărului de puieți ai stejarului pedunculat pe categorii de diametre și distribuția teoretică după 10 ani de viață, în conformitate cu tipul de repartizare β : a – semănături de toamnă, b – semănături de primăvară

sporit suficient de mult, iar în cele superioare a scăzut semnificativ. Distribuția puieților pe categorii de diametre demonstrează cert că după realizarea stării de masiv a arboretului, dar și urmare a creșterii și dezvoltării stejarilor, apar unele interacțiuni între aceștia, concretizate, în primul rând, prin competiție pentru spațiu, lumină și resurse nutritive.

Interesant de observat este faptul că pe parcursul creșterii și dezvoltării stejarilor se schimbă în timp relațiile de creștere dintre aceștia. În primii ani după semănare, numărul puieților din categoriile inferioare de creștere în diametru a fost semnificativ mai scăzut, în comparație cu acela din categoriile superioare de creștere. Acest mod de distribuție a stejarilor după diametru este determinat de particularitățile biologice ale speciei de a se înrădăcina puternic în primii ani după semănare. Dezvoltarea unui sistem radicular pivotant puternic favorizează prin relații corelative creșterea viguroasă în diametru la un număr mare de puieți. După 10 ani de viață, creșterea în diametru a puieților a manifestat o cu totul altă tendință. Urmare a competiției dintre puieți pentru lumină și

elemente minerale, dar și grație însușirilor ereditare individuale specifice ale stejarilor, unele exemplare au ocupat treptat poziții favorabile în spațiul aerian și subteran în raport cu vecinii. Asemenea stejari, reduși la număr, dar cu creștere și dezvoltare rapidă, ocupând o poziție dominantă un spațiul aerian al arboretului, au stânenit prin umbră un număr numeros de exemplare cu înălțimi și diametre mai mici. Specificul de creștere a stejarilor este elucidat în mod clar pe curbele din figura 3, care denotă că prelungirea ramurii din partea dreaptă a curbei de frecvență, unde se găsesc diametrele cele mai mari, are explicații ecologice. Aceasta înseamnă că un număr nu prea numeros de stejari cu însușiri ereditare superioare ajung la diametre mari astfel încât îi umbresc și le stânenesc creșterea exemplarelor cu însușiri ereditare mai slab exprimate.

Datele prezentate în tabelul 1 denotă că după 10 ani de viață valoarea indicelui coeficientului de asimetrie a fost mai mare în cazul descrierii statistice a curbei de distribuție a diametrului stejarilor în semănăturile de toamnă ($A = 0,28$), decât în cele de primăvară ($A = 0,11$). De asemenea, indicele coeficientului de variabilitate al stejarilor după diametru în semănăturile de toamnă ($C = 32,3\%$) a înregistrat o valoare mai mare, în comparație cu cel obținut la puietii din semănăturile de primăvară ($C = 28,1\%$). Fenomenul respectiv poate fi lămurit prin faptul că răsărirea puietilor, precum și viabilitatea lor în semănăturile de toamnă a fost mai scăzută (datorită condițiilor nefavorabile în care se găsea ghinda în perioada rece a anului) decât în cele de primăvară și această stare fiziologică diferită, cauzată de condițiile inițiale de germinare și creștere ale puietilor s-a menținut în primii 10 ani de viață. Datorită acestui fenomen, numărul puietilor cu creștere lentă în semănăturile de toamnă a fost semnificativ mai mare decât în cele de primăvară. În această privință, rezultatele obținute concordă cu cele căpătate de noi anterior, care au demonstrat că puietii stejarului pedunculat, în semănăturile de primăvară, în comparație cu cei din semănăturile de toamnă au manifestat în primii 10 ani de viață o creștere mai rapidă în înălțime și după diametru [5, 6].

Asemenea studii au în vedere să stabilească credibilitatea distribuțiilor experimentale

Tabelul 1. Principalii indici statistico-matematici ai distribuției experimentale a numărului de puiet pe categorii de diametre

Indici statistici	Puietii proveniți din semănături efectuate în diferite sezoane					
	după 4 ani de viață		după 7 ani de viață		după 10 ani de viață	
	toamnă	primăvară	toamnă	primăvară	toamnă	primăvară
Valoarea minimă, cm	12,0	14,0	20,0	20,0	23,0	26,0
Valoarea maximă, cm	52,8	57,2	105,2	116,0	198,2	181,0
Amplitudinea, cm	40,8	43,2	85,2	96,0	175,2	155,0
Valoarea medie, cm	28,2	30,5	59,5	63,2	88,3	90,8
Varianța, cm ²	48,8	46,7	256,8	220,6	815,7	649,9
Abaterea standard, cm	7,0	6,8	16,0	14,9	28,6	25,5
Coeficientul de variabilitate, %	24,8	22,4	26,9	23,5	32,3	28,1
Abaterea standard a mediei, cm	0,28	0,31	0,64	0,68	1,20	1,17
Coeficientul de asimetrie, A	0,06	0,26	-0,04	-0,04	0,28	0,11
Coeficientul de exces, E	-0,15	0,81	-0,15	0,15	0,06	-0,05

le. În cazul nostru, pentru toți anii de investigație există o apropiere statistic semnificativă între distribuțiile experimentale ale numărului de puieți pe categorii de diametre, atât în semănăturile de toamnă, cât și în cele de primăvară, cu frecvențele teoretice calculate ale distribuției *Beta*. Testele de conformitate χ^2 și Kolmogorov-Smirnov au demonstrat că distribuțiile experimentale modelate în baza diametrelor puieților stejarului pedunculat concordă suficient de bine cu funcția distribuției teoretice *Beta*, fapt consemnat prin inexistența deosebirilor statistic asigurate (la probabilitatea de $P = 95\%$) între valorile experimentală și cea teoretică.

CONCLUZII

1. La faza premergătoare stării de masiv creșterea stejarului pedunculat după diametru trebuie pusă în legătură cu formarea unui sistem radicular pivotant puternic dezvoltat. Adaptarea într-un timp îndelungat a populațiilor stejarului pedunculat la condițiile aride de mediu prin înrădăcinarea puternică în primii ani de viață a determinat creșterea activă în diametru a stejarilor. În comparație cu semănăturile de primăvară, în cele de toamnă se întrevade tendința creșterii mai active a diametrului tulpinii la un număr mai mare de puieți. Probabil că determinarea genetică pentru dezvoltarea puternică a sistemului radicular a favorizat creșterea în diametru a stejarilor cu viabilitate medie și ridicată în semănăturile de toamnă.

2. După realizarea stării de masiv, competiția dintre puieți pentru spațiu, lumină și elemente minerale a favorizat, în funcție de răspunsul diferit al genotipurilor la acțiunea factorilor de mediu, creșterea rapidă a unui număr redus de stejari, care au stânjenit prin umbră un număr numeros de exemplare cu înălțimi și diametre mai mici.

3. După 10 ani de viață, se observă tendințe specifice în distribuția stejarilor după diametru. Starea fiziologică diferită, determinată de germinarea și creșterea puieților în semănăturile de toamnă și primăvară, are o influență îndelungată, persistând astfel cel puțin 10 sezoane de vegetație. Din acest motiv, valoarea coeficientului de asimetrie în semănăturile de toamnă a fost mai mare în comparație cu cea caracteristică pentru distribuția puieților după diametru în semănăturile de primăvară.

BIBLIOGRAFIE

1. Abrudan I. V. Împăduriri. Brașov: Editura Universității Transilvania, 2006. 200 p.
2. Bossema I. Jays and Oaks: An Eco-Ethological Study of a Symbiosis. In: Behaviour, 1979, vol. 70, p. 1-117.
3. Clinovschi F. Dendrologie. Suceava: Editura Universității Suceava, 2005. 299 p.
4. Cojoacă F. D. Cercetări privind structura, creșterea și producția cereto – gârnițetelor din Câmpia Olteniei. Rezumatul tezei de doctor în silvicultură. Brașov, 2010. 104 p.
5. Cuza P. Studiul creșterii descendenților stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) în funcție de specificul genitorilor și perioada semănăturii. În: Mediul ambiant, 2012, nr. 5 (65), p. 23-34.
6. Cuza P. Instalarea și menținerea speciilor de stejar (aspecte teoretice și practice). Chișinău: Mediul ambiant, 2017. 246 p.
7. Cuza P. Specificul distribuției descendenților după înălțime în culturile experimentale ale stejarului pedunculat (*Quercus robur*). În: Studia Universitatis Moldaviae, seria „Științe reale și ale naturii”, 2017, nr. 6 (106), p. 35-40.
8. Diaz-Maroto I. J., Tahir S. Analysis of physical properties of wood in three species of galician

- oaks for the manufacture of wine barrels part I: wood infradensity. In: Wood Research, 2016, vol. 61(5), p. 683-696.
9. Doniță N., Ceianu I., Purcelean Șt., Beldie Al. Ecologie forestieră (cu elemente de ecologie generală). București: Ceres, 1977. 371 p.
 10. Doniță N., Ursu A., Cuza P., Țicu L., Bușmachiu G., Ostaficiuc V. Cercetarea ecosistemelor forestiere din rezervația „Plaiul Fagului”. Chișinău: Universul, 2007. 176 p.
 11. Giurgiu V. Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură. București: Ceres, 1972, 567 p.
 12. Giurgiu V. Conservarea pădurilor. București: Ceres, 1978. 308 p.
 13. Grudnicki F. Biomecanica sistemelor radicele ale arborilor forestieri. În: Bucovina forestieră, 2003, vol. XI(1), p. 39-48.
 14. Müller J, Pöllath J, Moshhammer R, Schröder B. Predicting the occurrence of Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* on a regional scale, using forest inventory data. In: Forest Ecology and Management, 2009, vol. 257, p. 502-509.
 15. Negulescu E. G., Stănescu V. Dendrologia, cultura și protecția pădurilor. București: Editura didactică și pedagogică, 1964. Vol. I. 500 p.
 16. Peguero-Pina J. J., Siso S., Sancho-Knapik D., Díaz-Espejo A., Flexas J., Galmés J., Gil-Pelegrín E. Leaf morphological and physiological adaptations of a deciduous oak (*Quercus faginea* Lam.) to the Mediterranean climate: a comparison with a closely related temperate species (*Quercus robur* L.). In: Tree Physiol., 2016, vol. 36(3), p. 287-299.
 17. Piedallu C, Gégout J. C., Perez V., Lebourgeois F. Soil water balance performs better than climatic water variables in tree species distribution modelling. In: Glob Ecol. Biogeogr., 2013, vol. 22, p. 470-482.
 18. Rubțov Ș., Bîndiu C., Grobnic G. Cercetări în legătură cu tehnica producerii puieților de stejar cu rădăcina fasciculată. În: Analele ICAS, 1954, vol. 15(1), p. 414-444.
 19. Stănescu V. Aplicații ale geneticii în silvicultură. București: Ceres, 1984. 291 p.
 20. Дарвин Ч. Происхождение видов. Москва: Сельхозгиз, 1952. 484 с.
 21. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Москва: Наука, 1984. 424 с.

CZU 633.2.03

VEGETAȚIA HALOFILĂ DIN PAJIȘTEA „TODIREȘTI”

Ghenadie TITICA, Alina PAVLIUC
Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Scopul acestui studiu este analiza structurii cenotaxonomice a vegetației halofile din pajiștea „Todirești”. Studiul comunităților de plante s-a efectuat în anul 2017. Din punct de vedere fitocenologic sunt identificate și analizate 6 asociații de plante. Pajiștea „Todirești” este localizată în comuna Todirești, raionul Ungheni și ocupă suprafața de 44,52 ha în lunca râului Vladnic. Cercetările au fost efectuate în concordanță cu metodologia adoptată de J. Braun-Blanquet conform căreia comunitățile de plante sunt descrise prin 22 relevee. Pajiștea „Todirești” reprezintă un habitat cu vegetație halofilă, ce indică prezența substratului cu sărături.

Cuvinte-cheie: asociație, relevee, vegetație halofilă.

HALOPHILOUS VEGETATION OF THE “TODIREȘTI” GRASSLAND

Ghenadie TITICA, Alina PAVLIUC
„Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: This study aims at analyzing the taxonomic structure of the communities of halophilous plants, from the “Todirești” Grassland, in the Ungheni district. This study on plant communities was conducted in 2017. Six plant associations were identified and analyzed from the phytocenological point of view. The “Todirești” Grassland covers an area of about 44.52 hectares in the floodplain of Vladnic River, in Todirești commune. The plant communities have been described according to the J. Braun-Blanquet’s methodology, by 22 vegetation relevés. The “Todirești” Grassland is represented by a habitat with halophilous vegetation, which is an indicator of soil salinity.

Key words: association, relevés, halophilous vegetation.

INTRODUCERE

Pajiștile halofile sunt larg răspândite în luncile râurilor unor afluenți din stânga Prutului de Mijloc. În această zonă Tr. Săvulescu și T. Rayss (1924-1934); T. Tofan-Burac, T. Гейдеман (1966); Gh. Postolache (1995); A. Miron (2009); Ș. Lazu (2014) au efectuat cercetări floristice și fitocenotice. Em. Țopa (1939) a efectuat ample cercetări ale vegetației de sărături din nordul Basarabiei. Însă, informație despre flora și vegetația pajiștii „Todirești” nu există. Scopul cercetărilor a fost cercetarea florei și vegetației, inclusiv a suprafețelor cu vegetație halofilă situate în afara sistemului de arii naturale protejate, pentru evidențierea suprafețelor valoroase pentru conservarea și gestionarea durabilă a diversității plantelor.

MATERIALE ȘI METODE

Pajiștea „Todirești” se află în partea de nord-est a comunei Todirești, raionul Ungheni (Figura 1, 2). Se utilizează în regim de pășune. Suprafața sectorului este de 44,52 ha. Este amplasată în cursul mijlociu al râului Vladnic, afluent al râului Prut. Este un teren



Figura 1. Pajiștea „Todirești”(vedere generală)



Figura 2. Harta pajiștei „Todirești”

plan cu mici adâncituri. Altitudinea variază de la 49 la 50 de metri. La suprafața solului apar fragmente de culoare albă, ceea ce reprezintă depuneri de săruri.

Cercetările au fost efectuate în perioada de vegetație a anului 2017 prin metoda de itinerar (metoda de traseu) conform J. Braun-Blanquet (1964), A. Borza, N. Boșcaiu (1965), V. Cristea (2004), T. Chifu (2006). Comunitățile de plante au fost descrise pe suprafețe de probă de mărimea 20-100 m². Pentru stabilirea abundenței-dominanței speciilor s-au folosit coeficienții scării de la 1 la 5, iar prin (+) s-a notat frecvența sau prezența locală.

Asociațiile și alte unități cenotaxonomice (alianța, ordinul și clasa) au fost identificate în baza speciilor caracteristice. Conspectul cenotaxonomic al asociațiilor vegetale din pajiștea „Todirești” s-a alcătuit în baza analizei releveelor, fiind comparate cu lucrările unor cercetători Em. Țopa (1939), T. Chifu și a. (2006). Determinarea speciilor s-a realizat utilizând lucrările T. Гейдеман (1986), A. Negru (2007). Nomenclatura floristică este dată conform The Plant List. org version 1.1. (2013). Gradul de toleranță la salinitate a speciilor este apreciat conform M. N. Grigore (2012).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În baza cercetărilor s-a stabilit că, comunitățile de plante identificate în pajiștea „Todirești” se încadrează în tipul de luncă cu vegetație halofilă și sunt reprezentate de 6 asociații vegetale, incluse în următorul sistem cenotaxonomic:

- I. Cl. *Phragmiti* - *Magnocaricetea* Klika in Klika et Novác 1941
- Ord. *Phragmitetalia* Koch 1926
- Al. *Phragmition communis* Koch 1926
- 1. As. *Phragmitetum vulgaris* Soó 1927
- Ord. *Bolboschoenotalia Maritimi* Eggler 1933
- Al. *Cirsio brachycephali* – *Bolboschoenion* (Passarge 1978) Mucina in Grabherr et Mucina 1993
- 2. As. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933
- Ord. *Potentillo* – *Polygonetalia* R. Tx. 1947
- Al. *Potentillion anserinae* R. Tx. 1947
- 3. As. *Trifolietum fragiferi* Morariu 1966
- II Cl. *Puccinellio* - *Salicornietea* Țopa 1939
- Ord. *Salicornietalia* Br.-Bl. (1928) 1933
- Al. *Thero* - *Salicornion* Br.-Bl. 1933 em. R. Tx. 1950
- 4. As. *Salicornietum europaeae* Wendelbg. 1953
- Ord. *Puccinellietalia* Soó 1940
- Al. *Puccinellion limosae* Klika in Vlach 1937
- 5. As. *Artemisietum santonici* Soo 1947 corr. Guterm et Mucina 1993
- 6. As. *Camphorosmetum annuae* Soy 1933

Fitocenozele identificate în pajiștea „Todirești” se încadrează în 2 clase de vegetație, 5 ordine, 5 alianțe și 6 asociații. Comunitățile vegetale sunt caracteristice pajiștilor halofile răspândite pe o suprafață plană în lunca râului Vladnic. Vegetația halofilă este răspândită neuniform. Sectoare cu vegetație halofilă alternează cu sectoare cu vegetație mezofilă și higrofilă. Fitocenozele identificate sunt alcătuite de specii fidele tipului de asociație, precum: *Bolboschoenus*

maritimus, *Trifolium fragiferum*, *Salicornia europaea*, *Artemisia santonica*, *Camphorosma annua*, *Juncus gerardii* și *Puccinellia distans*. Acoperirea solului cu vegetație variază de la 70-100%, în dependență de condițiile naturale locale. Predominante ca suprafață sunt fitocenozele edificate de speciile halofile: *Salicornia europaea*, *Artemisia santonica* și *Camphorosma annua*. La periferia sectorului apar în fitocenoză unele specii ruderales. Compoziția floristică a asociațiilor a fost alcătuită în baza a 22 de relevee, care includ speciile identificate pentru fiecare fitocenoză. În continuare sunt descrise asociațiile halofile identificate în acest sector.

1. As. *Phragmitetum vulgaris* Soó 1927.

(Tabelul 1, Figura 3.1)

Tabelul 1. As. *Phragmitetum vulgaris* Soó 1927

Numărul releveului	4	7	10	20
Altitudinea (m)	49	50	50	49
Înclinarea (°)	-	-	-	-
Expoziția	-	-	-	-
Suprafața (m ²)	50	50	50	50
Acoperirea (%)	100	100	100	100
<i>Phragmites australis</i>	4	4	5	5
<i>Typha angustifolia</i>	1	1	+	+
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	-	+
<i>Catabrosa aquatica</i>	-	-	+	-
<i>Rumex maritimus</i>	+	-	-	-
<i>Oenanthe silaifolia</i>	+	+	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	-	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	+	+	-	+
<i>Stachys palustris</i>	+	+	-	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	-	+
<i>Lycopus europaeus</i>	-	+	-	+
<i>Galium palustre</i>	+	+	-	-
<i>Carex riparia</i>	-	-	+	-
<i>Carex vulpina</i>	+	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	-	-	+	-

Comunitățile de plante ale acestei asociații sunt răspândite de-a lungul albiei râului Vladnic. Este caracteristic edificatorul *Phragmites australis*. Se dezvoltă bine în ape stătătoare și în curentul lent al apei. Compoziția floristică este constituită din 16 specii de plante vasculare, grupate în 4 relevee. Speciile însoțitoare ale speciei edificatoare *Phragmites australis* sunt: *Typha angustifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Catabrosa aquatica*, *Typha latifolia*, *Galium palustre* și *Lycopus europaeus*.

Locul și data efectuării releveelor: 4, 7, 10, 20 – satul Todirești, r. Ungheni (19.07.2017);

Coordonate: 1. 47.3249596, 27.8355092; 2. 47.3245451, 27.8354555; 3. 47.3237015, 27.8354341; 4. 47.3230469, 27.8367591.

2. As. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933.

(Tabelul 2, Figura 3.2)

Tabelul 2. As. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933

Numărul releveului	1	12	21
Altitudinea (m)	49	50	49
Înclinarea (°)	-	-	-
Expoziția	-	-	-
Suprafața (m ²)	50	50	50
Acoperirea (%)	100	100	100
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	5	5	5
<i>Juncus gerardii</i>	+	-	+
<i>Butomus umbellatus</i>	+	+	-
<i>Equisetum palustre</i>	-	-	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	-	-
<i>Galium palustre</i>	+	+	+
<i>Scirpus lacustris</i>	-	+	-
<i>Rumex maritimus</i>	-	-	+
<i>Eleocharis palustris</i>	+	+	+

Asociația se dezvoltă pe soluri umede. În timpul verii, după retragerea apei, vegetează și pe locuri mai puțin umede. Edificatorul fitocenozelor este *Bolboschoenus maritimus*. Este însoțit de speciile: *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Scirpus lacustris* și *Eleocharis palustris*. Asociația a fost descrisă în baza a 3 relevee cu compoziție formată din 12 specii. În cadrul asociației se întâlnesc frecvent speciile: *Alopecurus pratensis*, *Juncus gerardii*, *Rumex maritimus*, *Equisetum palustre* și *Galium palustre*.

Locul și data efectuării releveelor: 1, 12, 21 – satul Todirești, r. Ungheni (24.08.2017);

Coordonate: 1. 47.3243233, 27.8351712; 2. 47.323596, 27.8356111; 3. 47.3241597, 27.8353268.

3. As. *Trifolietum fragiferi* Morariu 1966.

(Tabelul 3, Figura 3.3)

Tabelul 3. As. *Trifolietum fragiferi* Morariu 1966

Numărul releveului	11	18	3
Altitudinea (m)	49	50	50
Înclinarea (°)	-	-	-
Expoziția	-	-	-
Suprafața (m ²)	15	20	25
Acoperirea vegetației (%)	70	70	80
<i>Trifolium fragiferum</i>	4	4	4

<i>Suaeda prostrata</i>			
<i>Puccinellia limosa</i>	1	+	-
<i>Chenopodium glaucum</i>	-	+	-
<i>Spergularia maritima</i>	-	-	+
<i>Salicornia europaea</i>	+	1	1
<i>Atriplex tatarica</i>	+	+	-
<i>Melilotus officinalis</i>	+	-	-
<i>Centaurium pulchellum</i>	+	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	-
<i>Lepidium latifolium</i>	-	+	-
<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+	+

Comunitățile de plante sunt în formă de fragmente neomogene. Specia edificatoare este *Trifolium fragiferum*. Compoziția floristică include 13 specii, grupate în 3 relevee în care se găsesc plantele halofile: *Puccinellia limosa*, *Suaeda prostrata*, *Spergularia maritima* și *Atriplex tatarica*. Dintre speciile însoțitoare au fost întâlnite frecvent: *Melilotus officinalis*, *Lycopus europaeus*, *Lepidium latifolium*, *Matricaria recutita* și *Alopecurus pratensis*.

Locul și data efectuării releveelor: 11, 18, 3 – satul Todirești, r. Ungheni (24.08.2017);

Coordonate: 1. 47.3235633, 27.8366089; 2. 47.323836, 27.837671; 3. 47.3237306, 27.8358364.

4. As. *Salicornietum europaeae* Wendelbg. 1953

(Tabelul 4, Figura 3.4)

Tabelul 4. As. *Salicornietum europaeae* Wendelbg. 1953

Numărul releveului	8	22	16	2
Altitudinea (m)	49	50	49	50
Înclinarea (°)	-	-	-	-
Expoziția	-	-	-	-
Suprafața (m ²)	25	25	25	25
Acoperirea vegetației (%)	80	80	80	80
<i>Salicornia europaea</i>	4	4	4	4
<i>Artemisia santonica</i>	1	+	1	+
<i>Atriplex laevis</i>	-	-	+	-
<i>Lepidium crassifolium</i>	+	1	+	1
<i>Puccinellia limosa</i>	+	+	+	+
<i>Suaeda prostrata</i>	-	-	+	-
<i>Spergularia maritima</i>	+	-	-	+
<i>Halimione verrucifera</i>	+	-	-	-
<i>Tripolium pannonicum</i>	+	+	-	-
<i>Juncus gerardii</i>	-	+	-	-
<i>Triglochin maritima</i>	-	-	+	-
<i>Camphorosma annua</i>	-	-	-	+

Comunitățile de plante ale acestei asociații se dezvoltă pe soluri cu exces de săruri și umiditate primăvara și uscate în timpul verii. Specia dominantă este *Salicornia europaea*, însoțită frecvent de: *Artemisia santonica*, *Suaeda prostrata*, *Spergularia maritima*, *Puccinellia limosa*, *Camphorosma annua*, *Juncus gerardii* și *Tripolium pannonicum*. Edificatorul fitocenozei *Salicornia europaea* se află în concurență pentru suprafață cu speciile halofile *Artemisia santonica* și *Suaeda prostrata*, care participă la înțelenirea terenului. Compoziția floristică a asociației este formată din 12 specii, grupate în 4 relevee.

Locul și data efectuării releveelor: 8, 22, 16, 2 – satul Todirești, r. Ungheni (24.08.2017);

Coordonate: 1. 47.3230506, 27.8368664; 2. 47.3231597, 27.8370166; 3. 47.3231197, 27.8372043; 4. 47.3227888, 27.8378588.

5. As. *Artemisietum santonici* Soo 1947 corr. Guterm et Mucina 1993.
(Tabelul 5, Figura 3.5)

Tabelul 5. As. *Artemisietum santonici* Soo 1947 corr. Guterm et Mucina 1993

Numărul releveului	13	5	19	14
Altitudinea (m)	49	50	49	50
Înclinarea (°)	-	-	-	-
Expoziția	-	-	-	-
Suprafața (m ²)	50	50	50	50
Acoperirea vegetației (%)	90	95	90	90
<i>Artemisia santonica</i>	4	4	4	4
<i>Atriplex laevis</i>	+	+	+	+
<i>Puccinellia distans</i>	1	1	1	1
<i>Lotus corniculatus</i>	-	+	+	-
<i>Tripolium pannonicum</i>	+	+	+	-
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	+	-
<i>Scorzonera parviflora</i>	-	+	-	-
<i>Spergularia maritima</i>	+	-	-	-
<i>Cichorium intybus</i>	+	+	+	+
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	-	-	+	-
<i>Matricaria recutita</i>	+	+	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	+
<i>Medicago sativa</i>	-	+	-	-

Asociația este larg răspândită în locurile uscate și puțin umede, în care sunt slab evidențiate fragmentele de sare de la suprafața solului. Specia caracteristică asociației este *Artemisia santonica*, care se dezvoltă pe solurile cu concentrație moderată de săruri. Speciile caracteristice însoțitoare, întâlnite mai frecvent, sunt: *Puccinellia distans*, *Tripolium pannonicum*, *Spergularia maritima*, *Matricaria recutita*, *Lotus corniculatus* și *Atriplex laevis*. La marginea pajiștii „Todirești” s-a înregistrat apariția unor specii de stepă și ruderales: *Medicago lupulina*, *Cichorium intybus*, *Taraxacum bessarabicum*, *Po-*

lygonum aviculare și *Medicago sativa*. Compoziția floristică a asociației este constituită din 13 specii, grupate în 4 relevee.

Locul și data efectuării releveelor: 13, 5, 19, 14 – satul Todirești, r. Ungheni (19.07.2017);

Coordonate: 1. 47.3211851, 27.8341198; 2. 47.320556, 27.8335834; 3. 47.3197741, 27.8329825; 4. 47.3192432, 27.831738.

6. As. *Camphorosmetum annuae* Soó 1933.

(Tabelul 6, Figura 3.6)

Tabelul 6. As. *Camphorosmetum annuae* Soó 1933

Numărul releveului	6	9	15	17
Altitudinea (m)	49	50	49	50
Înclinarea (°)	-	-	-	-
Expoziția	-	-	-	-
Suprafața (m ²)	25	25	25	25
Acoperirea vegetației (%)	90	80	80	90
<i>Camphorosma annua</i>	4	4	4	4
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	+	+
<i>Puccinellia distans</i>	1	1	+	+
<i>Atriplex laevis</i>	-	-	-	+
<i>Spergularia maritima</i>	+	-	+	-
<i>Plantago major</i>	+	+	+	+
<i>Artemisia santonica</i>	-	+	-	-
<i>Lepidium ruderales</i>	+	-	-	-
<i>Tripolium pannonicum</i>	-	-	+	-
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	+	+	+	+
<i>Atriplex verrucifera</i>	-	-	+	-
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	-	-
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	-	-	+	-

Asociația a fost descrisă în baza a 4 relevee cu compoziție floristică formată din 13 specii. Se evidențiază prezența speciilor halofile de culoare cenușiu-roșietică, care în timpul verii apare ca o vegetație scundă. Se dezvoltă bine pe suprafața plană a pajiștii „Todirești”, iar pe alocuri se mărginește cu asociația *Artemisietum santonici*. Specia caracteristică asociației este *Camphorosma annua*. Frecvent sunt întâlnite speciile: *Puccinellia distans*, *Taraxacum bessarabicum*, *Artemisia santonica* și *Camphorosma monspeliaca*. În structura floristică a asociației mai intră și alte plante sporadice sau însoțitoare, precum sunt: *Atriplex laevis*, *Plantago major*, *Trifolium pratense* și *Lepidium ruderales*.

Locul și data efectuării releveelor: 6, 9, 15, 17 – satul Todirești, r. Ungheni (19.07.2017);

Coordonate: 1. 47.3230506, 27.8368664; 2. 47.3231597, 27.8370166; 3. 47.3231197, 27.8372043; 4. 47.3227888, 27.8378588.



3.1. Fitocenoză din as. *Phragmitetum vulgaris*
Soó 1927



3.4. Fitocenoză din as. *Salicornietum europaeae* Wendelbg. 1953



3.2. Fitocenoză din as. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933



3.5. Fitocenoză din as. *Artemisietum santonici*
Soo 1947 corr. Guterm et Mucina 1993



3.3. Fitocenoză din as. *Trifolietum fragiferi*
Morariu 1966



3.6. Fitocenoză din as. *Camphorosmetum annuae* Wenzl 1934

Figura 3. Comunități de plante din pajiștea „Todirești”

CONCLUZII

Ca rezultat al cercetărilor din pajiștea „Todirești” s-a stabilit că, comunitățile de plante se încadrează în 2 clase de vegetație, 5 ordine, 5 alianțe și 6 asociații. Compoziția floristică a fiecărei asociații include speciile caracteristice, dominante și diferențiale pentru fiecare fitocenoză. Dezvoltarea și distribuția spațială a vegetației halofile este nemijlocit dependentă de substrat, care determină apariția, în mare abundență, a speciilor indicatoare de sărături, precum sunt: *Bolboschoenus maritimus*, *Trifolium fragiferum*, *Salicornia europaea*, *Artemisia santonica*, *Camphorosma annua*, *Juncus gerardii* și *Puccinellia distans*. Dintre comunitățile de plante care ocupă cele mai însemnate suprafețe sunt: *Salicornietum europaeae*, *Artemisietum santonici* și *Camphorosmetum annuae*.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza A., Boșcaiu N., Introducere în studiul covorului vegetal, Edit. Acad. Române, București, 1965, 317 p.
2. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien: Springer Verlag, 1964, 865 p.
3. Chifu T., Mânzu C., Zamfirescu O. Flora și vegetația Moldovei (Romania). Vol. 1, Flora. Iași, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza”, 2006, 367 p.
4. Cristea V., Gafta D. & Pedrotti F. Fitosociologie, Edit. Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2004, 394 p.
5. Grigore M.N., Romanian Salt Tolerant Plants. Taxonomy and Ecology, Editura Tehnopress, Iași, 2012, 455 p.
6. Lazu Ștefan. Pajiștile de luncă din Republica Moldova. Chișinău, 2014, 452 p.
7. Miron A., Vegetația luncilor râurilor mici din stânga Prutului de mijloc. Autoreferatul tezei de doctor în biologie. Chișinău, 2009, 27 p.
8. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău, 2007, 391 p.
9. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova, Chișinău, Știința, 1995, 340 p.
10. Săvulescu Tr., și Rayss T., Materiale pentru flora Basarabiei, București, 1924-1934.
11. Tofan-Burac T., Chifu T., Flora și vegetația din valea Prutului, Iași, 2002, 437 p.
12. Țopa Em., Flora halofitelor din Nordul României (numiri populare, distribuție, origine și vechime). Buletinul Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic de la Universitatea din Cluj, Vol. XIX, No. 3-4, 1939, p. 127-142.
13. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинёв, 1986, 638 с.
14. Гейдеман Т.С. Растительный покров Молдавской ССР. Кишинев, 1966, с. 46.
15. <http://www.theplantlist.org/> The Plant List. version 1.1. 2013.

THE GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF FLORA OF THE NATIONAL NATURAL PARK "HUTSULSHCHYNA" (UKRAINIAN CARPATHIANS) AND ADJACENT TERRITORIES

Maria TOMYCH

*National Natural Park "Hutsulshchyna" Kosiv,
Ministry of Energy and Environment of Ukraine*

Abstract: For geographical high-altitude analysis, we use W. Rothmaler's vertical zone scheme: alpine, subalpine, mountain and plain zones (Rothmaler, 1994). On the territory of the NNP "Hutsulshchyna" there is a border between the Carpathians and Precarpathian territory, going from the North-east to the South-west. That's why, the mountain-plain group of species prevails in the analyzed flora, including 595 species (71,3%), the rest of the groups make only one third of the species: plain – 140 (16,7%), subalpine-plain – 29 (3,3%), subalpine-mountain – 27 (3,2%), alpine-plain – 23 (2,8%), mountain – 13 (1,6%), alpine-mountain – 9 (1,1%). Much of the territory of the "Hutsulshchyna" NNP belongs to the plain height zone. Therefore, the second largest group is the Plain Species Group 140 (16.7%). 88 (10,4%) species of higher vascular plants of NNP "Hutsulshchyna" belong to groups with wide range of altitude (subalpine-plain, subalpine-mountain, alpine-plain, alpine-mountain). Mountain species include Carpathian endemics or species common in mountain zone of Central Europe Mountains.

The distribution of rare species according high-altitude differentiation is as follows: the mountain-plain group is dominant – 72 species (66,7%) like in the flora in general, other groups make less than a half of species. More than a half of mountain-plain species – 44 – are included into the Red Book of Ukraine (RBU). The number of Orchidaceae is also high – 24 species. The only group missing from the analyzed flora – is plain species which indicates clear connection of zoogeographical flora element with mountain territories.

Key words: flora, geographical analysis, zoning, type of habitat, rare species.

ANALIZA GEOGRAFICĂ A FLOREI PARCULUI NATURAL NAȚIONAL „HUTSULSHCHYNA” (CARPAȚII UCRAINEI) ȘI TERITORIILOR ADIACENTE

Maria TOMYCH

*Parcul Natural Național „Hutsulshchyna” Kosiv,
Ministerul Energeticii și Mediului al Ucrainei*

Rezumat: Pentru analiza geografică a teritoriilor de înaltă altitudine, folosim schema zonelor verticale, elaborată de către W. Rothmaler: zone alpine, subalpine, montane și de câmpie (Rothmaler, 1994). Pe teritoriul PNN „Hutsulshchyna” există un hotar între Carpați și teritoriile Precarpatice, situat dinspre nord-est spre sud-vest. De aceea, grupul de specii de munte-câmpie predomină în flora analizată, incluzând 595 specii (71,3%), restul grupurilor formând doar o treime din specii: de câmpie - 140 (16,7%), subalpine - de câmpie – 29 (3,3%), subalpine - de munte – 27 (3,2%), alpine - de câmpie – 23 (2,8%), de munte – 13 (1,6%), alpine - de munte – 9 (1,1%). O mare parte din teritoriul PNN „Hutsulshchyna” aparține zonei de înălțime de câmpie. Prin urmare, cel de-al doilea grup ca mărime este Grupul de specii de câmpie – 140 (16,7%). 88 (10,4%), specii de plante vasculare superioare din PNN „Hutsulshchyna” aparțin grupurilor cu o gamă largă de altitudine (subalpină - de câmpie, subalpină - de munte, alpină - de câmpie, alpină - de munte). Printre speciile de munte se numără cele endemice din Carpați sau specii comune în zona montană a Munților Europei Centrali.

Distribuția speciilor rare în funcție de diferențierea la altitudini mari este următoarea: grupul de munte-câmpie este dominant – 72 de specii (66,7%), ca și în floră în general, alte grupuri formează mai puțin de jumătate din specii. Mai mult de jumătate din speciile de munte - câmpie – 44 sunt incluse în Cartea Roșie a Ucrainei (CRU). Numărul de Orchidaceae este, de asemenea, mare – 24 de specii. Singurul grup care lipsește din flora analizată – sunt speciile de câmpie, care indică o legătură clară a elementului zoogeologic al florei cu teritoriile montane.

Cuvinte-cheie: floră, analiză geografică, zonare, tip de habitat, specii rare.

INTRODUCTION

Mountain territories are usually characterized by a high degree of herbal diversity. The distribution of species with change of hypsometric levels of the Ukrainian Carpathians is changing due to the influence of climate change and anthropogenic load. So, mountain and plain flora species spreading is constantly changing and needs studying, especially in transitional areas. The greatest problem is high altitude structure of rare flora component which must be preserved by the Nature Conservation Fund (NCF). Geographical analysis of the Ukrainian Carpathians flora was conducted mostly for separate horizons (floristic areas) (Chornogora, Gorgany, Chyvychno-Hryniava, etc.). Such analysis was not done for the territories of National Natural Parks, since they are separated artificially and floras are not elementary or concrete to apply such types of analysis to.

MATERIALS AND METHODS

Structure of vegetation in mountain countries is formed according to the vectors of change of hydrothermal regime and substrates [10], that's why it is important to take altitude gradient into account while analyzing the nature of species distribution [23, 25]. For the territory of Ukrainian Carpathians, high-altitude differentiation of species distribution was studied by A. S. Lazarenko and M. F. Makarevych [7, 8], while developing the concept of zonal geographical element for bryo- and lichenoflora. On its basis, K. A. Malinowski does geographic analysis of the Ukrainian Carpathians' highland flora [9]. For the geographical analysis, the scheme proposed by G. Meusel and co-authors [24] was used; it was adapted in recent editions [1, 5, 26]. For some species, the arealogical formulas were prepared independently, according to information about their habitats [1-4, 11-22].

RESULTS AND DISCUSSIONS

The aim of our article is conducting the geographical high-altitude analysis based on the information about the distribution of each species in its habitat. To reveal peculiarities of higher vascular plants distribution, flora is considered in complex – not only the woodlands of NNP “Hutsulshchyna” but also adjacent territories. The floral core is Pokuttia-Bukovyna Carpathians species including species, characteristic for the floristic regions of Gorgan and Precarpathians. High-altitude analysis of the rare component of flora on the analyzed territory shows regularities of its distribution on different hypsometric levels and correspondence to general altitude flora distribution.

For the vertical zoning of European mountains in general, K. A. Malynowskyi accepts the mountain-nemoral, mountain-boreal, mountain (subalpine) and alpine (highland) vegetation and climate zones. The vegetation altitude zones mentioned by other authors (researchers) resemble those of K. A. Malynowskyi. We consider zoning as more general – according to W. Rothmaler: alpine, subalpine, mountain and plain zones [26]. Some authors divide mountain species into mountain and submountain [1, 5, 9]. We don't consider it necessary to divide the mountain zone since altitude distribution of plants is analyzed not

only on the territory we research, but also in their habitats in general. That's why species existing in NNP "Hutsulshchyna" and adjacent territories in one or two altitude zones have different, wider range of altitude zones in their habitats. Local altitude distribution of species doesn't always correspond with the distribution in their natural habitats.

Besides, there are some species which, classically, belong to alpine and subalpine group [1], but on the territory we research, they can be found in the mountain zone at 600-1400 m above the sea level (*Pinus mugo* Turra, *Atragene alpina* L., *Parageum montanum* L., *Pedicularis hacquetii* Graf, *Gentiana acaulis* L., *G. laciniata* Kit. ex Kanitz, *Pulmonaria filarszkyana* Jáv., *Phyteuma wagneri* A. Kern., *Ptarmica lingulata* (Waldst. et Kit.) DC.). The lowest place in NNP "Hutsulshchyna" is 300 m above sea level (Starokutske PNDV), the highest place is Mount Gregit (1472 m above sea level). There is no subalpine zone in the territory of the NNP "Hutsulshchyna". According to the high-altitude zoning of north-eastern megaslope of the Ukrainian Carpathians [6], the foothill zone comprises 500-700 m above sea level, lower mountain-forest – 600-1200 m above sea level and upper mountain-forest – 1200-1500 m above the sea level. On the territory of the NNP "Hutsulshchyna", there lies the border between the Carpathians and Precarpathian territory, so there should be mostly species groups of foothill zone and mountain-forest zone on the territory we research. That is true and the mountain-plain group of species prevails in the analyzed flora, including 595 species (71,3%), the rest of the groups make only one third of the species: plain – 140 (16,7%), subalpine-plain – 29 (3,3%), subalpine-mountain – 27 (3,2%), alpine-plain – 23 (2,8%), mountain – 13 (1,6%), alpine-mountain – 9 (1,1%) (Figure 1).

The first group includes species with wide altitude distribution in terms of their habitats. They make the basis of the vegetation in the researched area: forest (*Picea abies* (L.) Karsten, *Pyrola minor* L., *Adoxa moschatellina* L., *Quercus robur* L., *Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill., *Aconitum moldavicum* Hacq., *Stellaria holostea* L., *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit., *Mercurialis perennis* L., *Lathyrus sylvestris* L., *Astrantia major* L.); meadow (*Ranunculus polyanthemus* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Trollius europaeus* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Thymus pulegioides* L.

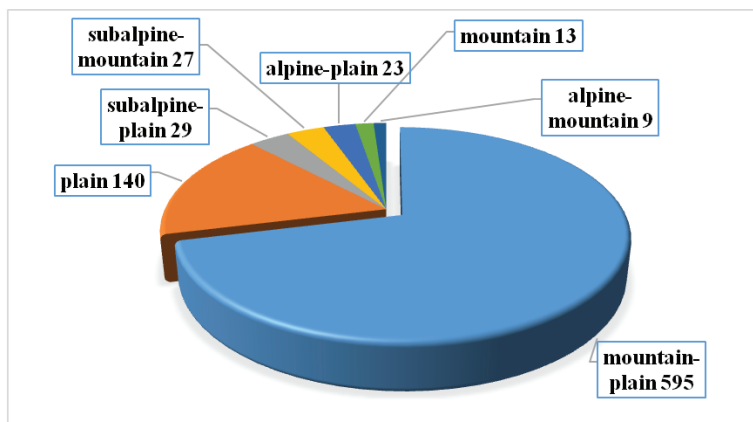


Figure 1. The distribution of higher vascular plants of NNP "Hutsulshchyna" according to altitude types of habitats

aggr, *Centaurea jacea* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Holcus mollis* L., *Nardus stricta* L., *Poa annua* L.); hygrophytes (*Equisetum telmateia* Ehrh., *Lythrum salicaria* L., *Epilobium palustre* L., *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Cirsium rivulare* (Jacq.) All., *Juncus effusus* L., *Carex hirta* L., *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, *Veronica beccabunga* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Alopecurus aequalis* Sobol.) and hydrophytes (*Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch and *Lemna minor* L.).

A large part of the territory of the NNP “Hutsulshchyna” belongs to plain altitude zone, so plain species group is the second largest – 140 or 16,7%. The core of this group is made by sinanthropic species, which have a wide ecological amplitude. They mostly represent European-West-Asian flora (*Atriplex patula* L., *Chenopodium botrys* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Berteroia incana* (L.) DC., *Malva neglecta* Wallr., *Melilotus albus* Medik., *Oenotera biennis* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br., *Linaria vulgaris* Mill., *Ballota nigra* L., *Cichorium intybus* L., *Crepis tectorum* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Lolium temulentum* L. etc.); hydrophytes (*Utricularia australis* R. Br., *U. vulgaris* L., *Elodea canadensis* Michx., *Potamogeton crispus* L. etc.) and hygrophytes (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *Rumex maritimus* L., *Solanum dulcamara* L., *Mentha aquatica* L., *Stachys palustris* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Sparganium erectum* L., etc.); some mostly sinanthropic species spread all over the northern hemisphere (*Chenopodium album* L., *Persicaria maculosa* S.F.Gray, *Brassica napus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Scutellaria galericulata* L., etc.). There are also some narrow-habitat species connected with thermophilic phytocenoses of the European part of the continent (*Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Rosa podolica* Tratt., *Asperula cynanchica* L., *Euphrasia stricta* Host., *Melampyrum arvense* L., *Salvia pratensis* L., *Arctium minus* (Hill) Bernh., *Hypochoeris radicata* L., *Bromus commutatus* Schrad., etc.).

The following groups, less in numbers, contain species with wide range of altitude zoning (more than two high-altitude vegetation zones): subalpine-plain (*Equisetum fluviatile* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Aquilegia vulgaris* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Lotus corniculatus* L., *Gentianopsis ciliata* (L.) Ma Yu-Chuan, *Taraxacum officinale* Wigg. aggr, *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb., *Eriophorum polystachion* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill., etc.); subalpine-mountain (*Pinus mugo* Turra, *Rumex pseudoalpinus* Hoefft, *Parageum montanum* L., *Scrophularia scopolii* Hoppe. ex Pers., *Campanula abietina* Griseb. et Schrenk, *Phyteuma tetramerum* Schur, *Adenostyles alliariae* (Gouanz) Kern., *Helictotrichon planiculme* (Schrad.) Pilg., etc.); alpine-plain (*Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et C. Mart., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Cerastium fontanum* Baumg., *Helianthemum chamaecistus* All., *Crocus heuffelianus* Herb., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Pseudorchis albida* (L.) A.Löve et D.Löve, *Phleum alpinum* L., etc.); alpine-mountain (*Alchemilla crinita* Buser, *Potentilla aurea* L., *Gentiana acaulis* L., *Phyteuma wagneri* A. Kern., *Hypochoeris uniflora* Vill., etc.).

These groups include pleistocene relicts and borderline species which form isolated populations outside their main habitats. They also represent Alpine-Carpathian mountain flora on the researched territory [5]. In general, groups that have wide range of altitude and vegetation belts include 88 (10,4%) species of higher vascular plants of the flora of the NNP “Hutsulshchyna”, which belong to the groups with a wide amplitude of heights and

plant degrees. A separate group is 13 (1,6%) mountain species (*Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit., *Alchemilla bucovinensis* Sytschak, *Rubus montanus* Libert ex Lej., *Rhinanthus patulus* (Sterneck) Thell. et Schinz, *Leucanthemum rotundifolium* (Waldst. et Kit. ex Willd.) DC., *Prenanthes purpurea* L., etc.). They are mostly Carpathian endemics or species spread in Central Europe mountain zone.

The distribution of rare species according to high-altitude differentiation is as follows: the mountain-plain group dominates – 72 species (66,7%) like in the flora in general – 595 (71,3%), other groups make up less than a half of the species (Table 1). They are ordered differently. If the second group is small in flora in general, it isn't represented in rare component at all. The rest of high-altitude groups of rare species make much bigger part than in general flora because of smaller general number of the first two groups. Among the mountain-plain 44 species, more than half are included in the Red Book of Ukraine, the number of orchids is also high – 24 species. The second among the rare species is the subalpine-mountain group – 14 species (13,0%), there are only two species included in the Red Book of Ukraine and the only one representative of the Orchidaceae. The core of this group consists of endemics and subendemics, which are situated on the lower border of their high-altitude distribution within the researched area. Alpine-plain species have a broad response rate to environmental conditions, there is 8 of them (7,4%), they occur mainly in the mountain zone in the researched territory, and their altitude distribution in the habitats is much wider. All of these species (except one) are included in the Red Book of Ukraine; there are three representatives of the orchids. There are five rare species (4,6%), which are present only in the mountain zone, four species among them – endemics and relicts and one – from the family Orchidaceae.

The subalpine-plain group also consists of five species (4,6%), two of them are representatives of the orchids (RBU).

Table 1. The distribution of the rare component of higher vascular plants of NNP “Hutsulshchyna” according to altitude types of habitats

Species	Altitude types of habitats						
	mountain-plain	plain	subalpine-plane	subalpine-mountain	alpine-plane	mountain	alpine-mountain
Total number/%	595/71,3	140/16,7	29/3,3	27/3,2	23/2,8	13/1,6	9/1,1
Number of rare component/%	72/66,7	-	5/4,6	14/13,0	8/7,4	5/4,6	3/2,8

The smallest group among the rare components of the flora of NNP “Hutsulshchyna” are three alpine-mountain species (2,8%), one of them is included in RBU. The only group absent in the studied rare flora components is the plain species; it indicates the pronounced connection of the zoological flora's element with the mountainous territories. Plant cover of mountain territories needs primarily study and protection.

CONCLUSIONS

In the altitude distribution the flora of NNP “Hutsulshchyna” is the mountain-plain (two-thirds of the species) with the large part consisting of plain components and a small part – of broad-amplitude and mountain species. The geographical altitude structure of flora’s rare components and flora as a whole are different. The number of mountain-plain species also prevails here, but plain species are absent in the flora’s rare components. Other groups of rare species have larger number than in the flora in general. This situation proves the rare flora’s components tend to mountain territories and its plain components are represented by a much smaller number and it needs an additional exploration.

BIBLIOGRAPHY

1. Екофлора України. Том 1. Дідух Я. П., Плюта П. Г., Протопопова В. В. та ін. / Відпов. ред. Я. П. Дідух, К.: Фітосоціоцентр, 2000, 284 с.
2. Екофлора України. Том 2. Дідух Я. П., Бурда Р. І., Зиман С. І. та ін. / Відпов. ред. Я. П. Дідух, К.: Фітосоціоцентр, 2004, 480 с.
3. Екофлора України. Том 3. Федорончук М. М. Дідух Я. П. та ін. / Відпов. ред. Я. П. Дідух, К.: Фітосоціоцентр, 2002, 496 с.
4. Екофлора України. Том 5. Ільїнська А. П. Дідух Я. П., Бурда Р. І., Коротченко І. А. / Відпов. ред. Я. П. Дідух, К.: Фітосоціоцентр, 2007, 425 с.
5. Кагало О. О. Флора Вороняків (Північно-Західне Поділля, Україна), структура, диференціація та охорона // Автореф. дис. ... канд. біол. наук, К.: 1996, 16 с.
6. Котов М. И., Чопик В. И. Основные черты флоры и растительности Украинских Карпат // Флора и фауна Карпат, М.: Изд-во АН СССР, 1960, С. 3-33.
7. Лазаренко А. С. Основні засади класифікації ареалів листяних мохів Радянського Далекého Сходу // Укр. ботан. журн., 1956, 13, № 1, С. 31-40.
8. Макаревич М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат, Київ: Вид-во АН УРСР, 1963, 263 с.
9. Малиновський К. А. Рослинність високогір'я Українських Карпат, К.: Наукова думка, 1980, 269с.
10. Малиновський К., Царик Й., Кияк В., Нестерук Ю. Рідкісні, ендемічні, реліктові та погранично-ареальні види рослин Українських Карпат Львів, Ліга-Прес, 2002, 76 с.
11. Флора Восточной Европы, том IX. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. тома Н. Н. Цвелев, СПб.: Мир и семья-95, 1996, 456 с.
12. Флора Восточной Европы, том X. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. тома Н. Н. Цвелев, СПб.: Мир и семья, Издательство СПХФА, 2001, 670 с.
13. Флора Восточной Европы, том XI. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. тома Н. Н. Цвелев, М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004, 536 с.
14. Флора европейской части СССР, том I. Бобров А. Е., Бобров Е. Г., Федоров Ан. А., Цвелев Н. Н. Отв. ред. Ан. А. Федоров, 1974, Изд-во “Наука”, Ленингр. отд., Л.: С. 1-404.
15. Флора европейской части СССР, том II. Егорова Т. В., Новиков В. С., Протопопова В. В., Смольянинова Л. А., Отв. ред. Ан. А. Федоров, ред. тома Т. В. Егорова 1976, Изд-во “Наука”, Ленингр. отд., Л.: С. 1-236.
16. Флора европейской части СССР, том III. Коллектив авторов. Отв. ред. Ан. А. Федоров, ред. тома Ю. Л. Меницкий. Л.: “Наука”, 1978, 259 с.
17. Флора европейской части СССР, том IV. Коллектив авторов. Отв. ред. Ан. А. Федоров, ред. тома Ю. Д. Гусев. Л.: “Наука”, 1979, 355 с.
18. Флора европейской части СССР, том V. Коллектив авторов. Отв. ред. Ан. А. Федоров, ред. тома Р. В. Камелин. Л.: “Наука”, 1981, 380 с.
19. Флора европейской части СССР, том VI. Коллектив авторов. Отв. ред. Ан. А. Федоров,

- редактор тома Н. Н. Цвелев. Л.: “Наука”, 1987, 355 с.
20. Флора европейской части СССР, том VII. Коллектив авторов. Отв. ред. тома Н. Н. Цвелев, СПб.: Наука, 1994, 317 с.
 21. Флора европейской части СССР, том VIII. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. тома Н. Н. Цвелев, Л.: Наука, 1989, 412 с.
 22. Барбарич А. И., Доброчаева Д. Н., Дубовик О. Н. и др. Хорология флоры Украины, К.: Наук. думка, 1986, 272 с.
 23. Braun-Blanquet J. La vegetation alpine et nivale des Alpes Francaise, Mountpellier, 1954, 72 p.
 24. Rothmaler W. Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. - Jena: Gronau, 1955, 215 s.
 25. Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band / begr von W. Rothmaler, Jena-Stuttgart : Gustav Fischer, 1994, 811 s.

CZU 502.4

EXTINDEREA REZERVAȚIEI NATURALE „TELENEȘTI”

Ștefan LAZU, Gheorghe POSTOLACHE, Ludmila TALMACI
Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: În articol sunt prezentate argumente în favoarea extinderii Rezervației naturale silvice „Telenеști” de la 111 ha (conform Legii...1998), până la 2570,3 ha, cuprinzând și pădurile naturale din trupul de pădure „Vila Telenеști”. Suprafețele propuse pentru extindere și cele aflate sub protecție cuprind 93,8% arborete naturale de stejar (*Quercus robur* L.) și gorun (*Quercus petraea* Liebl.) aflate la limita estică de răspândire spontană. În aria protejată se întâlnesc fitocenoze din ass. *Querceto (roboris) - Carpinetum* Borza 1937, iar în suprafețele propuse pentru extindere-comunități din ass. *Querceto (petraea) - Carpinetum* Gheideman et al. 1964 și ass. *Tilieto (tomentosae) - Fraxineto - Quercetum (petraea)* Gheideman et al. 1964. Aceste arborete au vârsta de 60-120 de ani. Atât suprafețele aflate sub protecție cât și cele propuse pentru extindere cuprind 15 specii de plante rare, dintre care 4 sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015): *Nectaroscordum bulgaricum* Janka, *Dryopteris filix-mas* L., *Sorbus domestica* L., *Ornithogalum flavescens* Lam.

Cuvinte-cheie: extindere, arie protejată, diversitate floristică, fitosociologică și tipologică, plante rare.

EXTENSION OF THE «TELENEȘTI» FOREST RESERVE

Ștefan LAZU, Gheorghe POSTOLACHE, Ludmila TALMACI
“Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The article presents arguments in favour of expanding the “Telenеști” forest nature reserve from 111 ha (according to the Law...1998) to 2570.3 ha, including the natural forests of the “Vila Telenеști” forest unit. The protected areas, as well as those that have been proposed to be added to them comprise 93.8 % pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) natural stands at the eastern limit of their native range. In the protected area, there are plant communities of the ass. *Querceto (roboris) - Carpinetum* Borza 1937. In the areas proposed for expansion, there are communities of ass. *Querceto (petraea) - Carpinetum* Gheideman et al. 1964 and ass. *Tilieto (tomentosae) - Fraxineto - Quercetum (petraea)* Gheideman et al. 1964. These stands are 60-120 years old. Both the protected areas and those proposed for expansion include 15 species of rare plants of which 4 are found in the Red Book of the Republic of Moldova: *Nectaroscordum bulgaricum* Janka, *Dryopteris filix-mas* L., *Sorbus domestica* L., *Ornithogalum flavescens* Lam.

Key words: expansion, protected area, floristic, phytosociological and typological diversity, rare plants.

INTRODUCERE

Protecția speciilor și asociațiilor de plante rare situate în afara sistemului de arii naturale protejate (ANP) nu este asigurată, iar conservarea și gestionarea durabilă a acestora este periclitată de factorii antropici. În prezent, persistă pericolul dispariției multor populații de plante rare din pădurile aflate în afara sistemului de ANP, precum și a unor comunități silvice. Pentru protecția populațiilor de plante rare și a comunităților naturale situate în afara sistemului de ANP, sunt necesare acțiuni de inventariere și elaborare a unor măsuri care să asigure protecția și gestionarea lor durabilă (HG R.M. nr. 784, 2000).

În scopul extinderii suprafeței pădurilor naturale, aflate sub protecție, s-a întreprins

evaluarea florei și vegetației din Rezervația naturală silvică „Telenești” cu suprafața de 111 ha și din trupul de pădure „Vila Telenești”.

Rezervația naturală silvică (RNS) „Telenești” se află la nord de satul Crăsnășeni, raionul Telenești, pe interfluviul râurilor Ciuluc-Cula, care separă Podișul Central al Moldovei de Câmpia Bălțului. Rezervația cuprinde parcela 50 cu suprafața de 112 ha.

Pentru prima dată valoarea arboretelor din pădurea Telenești a fost menționată de silvicultorii Ю. П. Кравчук, В. Н. Верина, И. М. Сухов (1976), iar caracteristica landşaftului Ciuluc-Cula cu păduri naturale de geograful B. E. Ппока (1983).

Ю. П. Кравчук și colab. (1976) au menționat în trupul de pădure „Vila Telenești”, parcela 50, subparcelele 10, 15 și 16 cu suprafața de 61,5 ha și arborete valoroase cu gorun de 70 ani (80%), tei pucios (10%) și frasin (10%), iar jugastrul, carpenul și sorbul sunt în minoritate. Diametrul gorunului – 25-30 cm, înălțimea 22-24 m. Încheierea coronamentului – 0,9. Sectorul dat, concluzionează autorii, corespunde tipului de pădure gorunet cu tei și frasin. În același trup de pădure parcela 48, subparcelele 2, cu suprafața de 18,0 ha, etajul întâi este constituit din stejar penduculat de 90 ani (80-100 arbori la hectar) cu diametrul de 40-50 cm și înălțimea de 20-22 m. Etajul doi este format din stejar penduculat, frasin, carpen, cu vârsta de 35 de ani. Încheierea coronamentului – 0,8. Autorii subliniază valoarea acestor arborete, care cresc în condiții ecologice deficitare.

MATERIALE ȘI METODE

În scopul evaluării și inventarierii actuale a florei și vegetației din pădurile RNS „Telenești” (parcela 50, cu 112 ha), și a trupului de pădure „Vila Telenești” (parcelele 22, 34-49 și 51-59 – 2458,3 ha), s-au întreprins investigații atât în teren, cât și lucrări de analiză în laborator. În teren s-au făcut cercetări ale florei și vegetației, pentru a cuprinde faza vernală (15.04.2016) și estivală (23.08.2016) în dezvoltarea fitocenotică. Cercetările s-au realizat pe itinerar (parcelele 50-53 și 48-50), cu identificarea speciei silvoformante și a componentelor de bază ale taxonilor cu habitat silvic, înregistrarea abundenței și poziției în structura stratificată (etajată) a comunității silvice (T. C. Гейдеман și col., 1964; V. Cristea, 1991; Gh. Postolache, 1995). S-au preluat și datele privind prezența speciilor de plante vasculare din Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Al. Ciubotaru”, documentate pe această suprafață.

În condiții de laborator, în baza analizei datelor din Amenajamentul silvic „Vila Telenești”, Ocolul silvic Telenești, Î. S. S. Telenești, anul 2009 și materialelor cartografice, s-au evidențiat suprafețele cu păduri naturale, artificiale și terenuri neîmpădurite, compoziția arboretului, vârsta și indicii dendrometrici (diametrul, înălțimea, volumul de masă lemnoasă (m^3/ha) și creșterea (m^3/ha).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Vegetația naturală din trupul de pădure „Vila Telenești” se află la hotarul estic al pădurilor mezofite central europene. Aceste păduri sunt permanent influențate de regiunea floristică aridizată a stepelor continentale cu precipitații atmosferice reduse și tempera-

turi mai ridicate, iar pădurile de tip mezofit, ca cele analizate, sunt sensibile la modificările climaterice, îndeosebi cu impact al încălzirii globale (Figura 1).

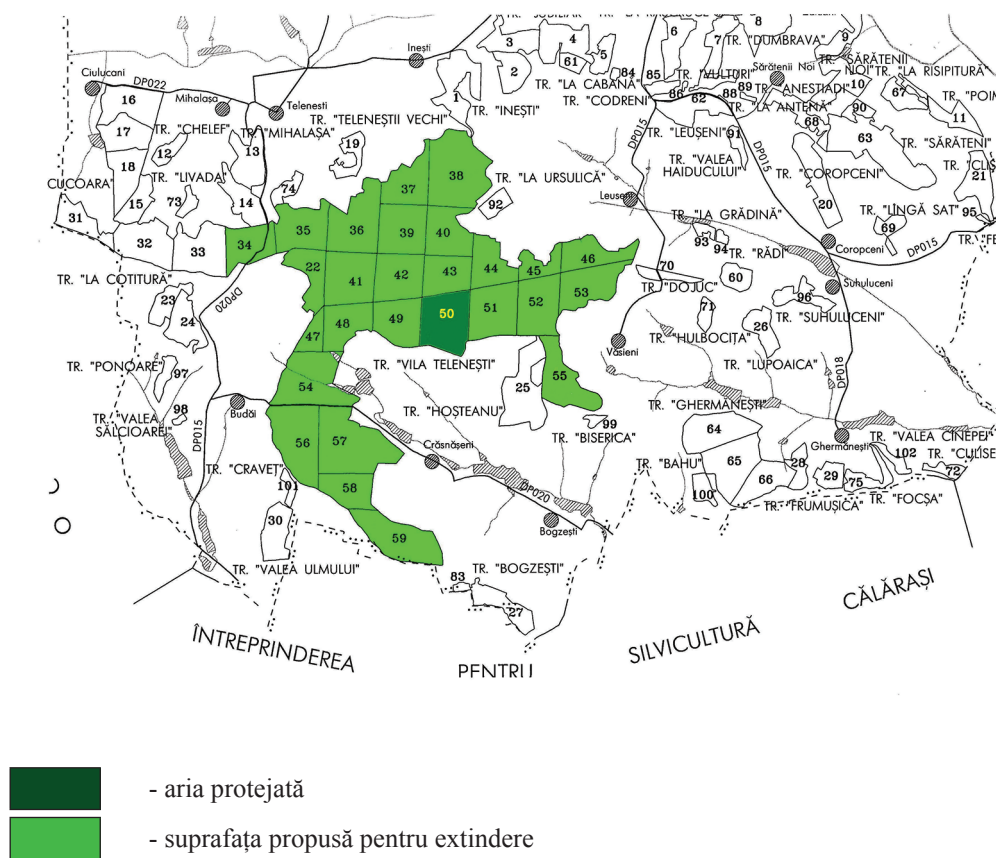


Figura 1. Rezervația naturală silvică „Telenești” și suprafețele cu păduri naturale din trupul de pădure „Vila Telenești” (după datele din Amenajamentul silvic)

În funcție de altitudine, expoziție, tipul de sol și roca maternă, se formează o diversitate largă de arborete susținută de condițiile ecologice stațiunii. S-a constatat că arboretele naturale se întâlnesc în tot trupul de pădure „Vila Telenești” (parcelele 22, 34-59), pe o suprafață de 2350,8 ha și alcătuiesc 93,7%, dar sub protecție de stat se află numai parcela 50 cu suprafața de 112 ha (Tabelul 1).

Actualmente, parcela 50 cuprinde arborete constituite preponderent din stejar pedunculat (*Quercus robur* L.), cu prezența gorunului (*Quercus petraea* Liebl.), teiului pucios (*Tilia cordata* Mill.), frasinului (*Fraxinus excelsior* L.), carpenului (*Carpinus betulus* L.), dar predomină stejăretele cu carpen. Altitudinea este de 120-260 m. La această altitudine, în centrul Înălțimii Codrilor predomină arborete de stejar cu carpen (Т. С. Гейдеман, 1964). În parcelele adiacente din trupul de pădure „Vila Telenești” sunt prezente stejărete cu carpen (*Querco-Carpinete*) la altitudine joasă (50-100 m). La altitudinea de 100-200 m persistă go-

Tabelul 1. Suprafața pădurilor din trupul de pădure „Vila Telenești”
(după datele din Amenajamentul silvic, 2009)

Parcela	Păduri naturale		Păduri artificiale		Sectoare fără păduri		Total (ha)
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	
22	61,6	100,0	-	-	-	-	61,6
34	53,7	77,1	15,8	22,6	0,2	0,3	69,7
35	89,9	98,2	1,7	1,8	-	-	91,6
36	96,7	80,9	22,9	19,1	-	-	119,6
37	62,0	81,2	14,2	18,6	1,3	0,2	77,5
38	154,8	95,4	7,3	4,5	0,1	-	162,2
39	94,2	98,8	1,1	1,2	-	-	95,3
40	78,5	93,3	2,1	2,5	3,5	4,2	84,1
41	104,1	99,0	1,0	1,0	-	-	105,1
42	89,6	98,7	1,2	1,3	-	-	90,8
43	62,5	85,6	10,5	14,4	-	-	73,0
44	66,4	93,8	3,0	4,2	1,4	2,0	70,8
45	37,7	97,2	1,1	2,8	-	-	38,8
46	63,7	93,1	4,7	6,9	-	-	68,4
47	30,9	100,0	0	0	-	-	30,9
48	73,7	96,7	0	0	2,5	3,3	76,2
49	82,3	99,0	0	0	0,8	1,0	83,1
50	112,0	100	0	0	-	-	112,0
51	102,1	99,0	1,0	1,0	-	-	103,1
52	99,3	99,4	0	0	-	-	99,3
53	87,2	95,1	4,0	4,3	0,5	0,1	91,7
54	182,2	91,3	5,5	2,7	11,8	6,0	199,5
55	87,1	93,4	6,1	6,6	-	-	93,2
56	125,3	97,4	3,4	2,6	-	-	128,7
57	161,7	99,5	0	0	0,8	0,5	162,5
58	66,3	100,0	0	0	-	-	66,3
59	86,9	75,4	27,3	23,7	1,1	0,9	115,3
Total	2412,4	93,8	133,9	5,2	24,0	1,0	2570,3

runete cu carpen (*Quercus(petraea)-Carpinete*), iar la altitudinea de 200-300 m - gorunete cu tei și frasin (*Tilieta(tomentosae)-Fraxineto-Quercetum*), care în unele parcele (38c, 39i, 51g, 53b, 56a) se întâlnesc sub înălțimea de 200 m și confirmă aridizarea stațiunii.

Spre deosebire de alte zone naturale din țara noastră, în trupul de pădure „Vila Telenești” are loc uscarea mai intensă a arborilor de diverse specii: *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer campestre* L., *Cerasus avium* (L.) Moench. Fenomenul de uscare a speciilor de arbori este confirmat și de lucrătorii silvici care menționează că „uscarea copacilor are loc în toată pădurea Telenești”. De aceea, este necesară monitorizarea permanentă și strictă a tendinței de uscare a tuturor speciilor de arbori.

În trupul de pădure „Vila Telenești” se întâlnesc și plantații artificiale de arbori pe o suprafață de 133,9 ha (5,3%), constituite din monoculturi de stejar pedunculat - 40,9 ha, stejar



Figura 2. Arboret natural de gorun cu carpen

roșu - 38,7 ha, salcâm - 9,7 ha, frasin - 6,6 ha, nuc - 3,0 ha, carpen - 3,9 ha, plop negru - 3,2 ha, pin obișnuit - 1,1 ha, molid - 1,1 ha.

Arboretele naturale reprezintă comunități de diferite vârste (20-80 ani), dar se întâlnesc și comunități seculare de 100-120 ani (parcele 36B, 37h, 38m, 39h, 40f, 41j, l, 42i, 43l, 47b, 49k, 50i, k, 52k, 54p, v, 59a), cu structura și compoziția stabilizată a asociațiilor – *Querceto (roboris) – Carpinetum* Borza 1937; *Querceto (petraea) – Carpinetum* Gheideman et aut., 1964; *Tilieto (tomentosae) – Fraxinetum – Quercetum* Gheideman et aut., 1964 (Figura 2).

Trupul de pădure „Vila Telenești” cuprinde arborete naturale - 93,8%, artificiale - 5,2% și spații fără păduri - 1,0% (Figura 3). În trupul de pădure „Vila Telenești” au fost evidențiate următoarele specii de plante:

Arbori: stejar pedunculat (*Quercus robur*

L.), gorun (*Quercus petraea* Liebl.), carpen (*Carpinus betulus* L.), teiul pucios (*Tilia cordata* Mill.), teiul argintiu (*Tilia tomentosa* Moench), frasinul (*Fraxinus excelsior* L.), jugastrul (*Acer campestre* L.), glădișul (*Acer tataricum* L.), ulmul (*Ulmus carpiniifolia* Rupp. ex G. Suckow), sorbul (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.), paltinul (*Acer platanoides* L.), teiul macrofil (*Tilia platyphyllos* Scop.), s-au depistat puieti de arbori: gorun (*Quercus petraea*

Liebl.), stejar pedunculat (*Quercus robur* L.), păr pădureț (*Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd.), cireșul păsărilor (*Cerasus avium* (L.) Moench.), măr pădureț (*Malus sylvestris* Mill.) (Figura 4).

Arbuști: corn (*Cornus mas* L.) cu abundența 2(3), păducel încovoiat (*Crataegus curvisepala* Lindm.), păducel monogin (*Crataegus monogyna* Jacq.), lemn râios (*Euonymus verrucosa* Scop.), salbă moale europeană (*Euonymus europaea* L.), lemn câinesc (*Ligustrum vulgare* L.), porumbrel (*Prunus spinosa* L.), dârmoz (*Viburnum lantana* L.) clocotiș (*Staphylea pinnata* L.) (Figura 5).

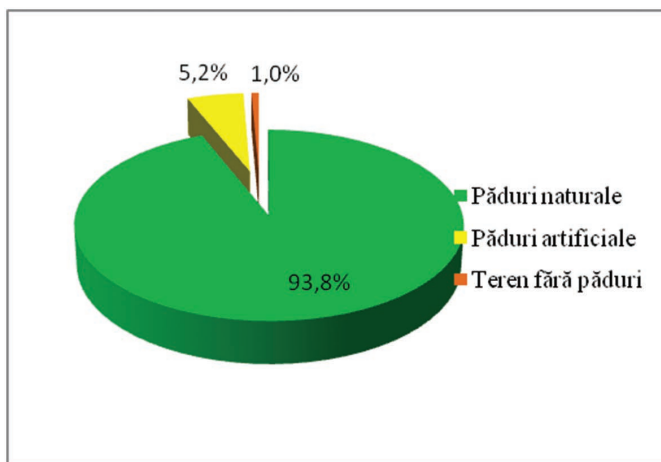


Figura 3. Ponderea arboretelor naturale din trupul de pădure „Vila Telenești”



Figura 4. Regenerarea naturală a gorunului (*Quercus petraea* Liebl.)



Figura 5. Clocotiș (*Staphylea pinnata* L.)

În perioada vernală abundent vegetează speciile de plante efemeroide – leurda (*Allium ursinum* L.) cu abundența 3, 4, brebenel (*Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte), viorea (Scilla bifolia L.), păștiță (*Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub), brebenel (*Corydalis marschallianus* Pers.), brebenel (*Corydalis solida* (L.) Clairv.), grăușor (*Ficaria verna* Huds.), scânțieiuță (*Gagea pusilla* (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. fil.), scânțieiuță (*Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl.), sugel (*Lamium purpureum* L.), veronică (*Veronica hederifolia* L.), stejărel (*Veronica chamaedrys* L.), usturoiță (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande), precum și speciile de plante vernale rare – floarea Păștilor (*Anemonoides nemorosa* L.), lalea Bieberstein (*Tulipa biebersteiniana* Schult et Schult. fil.) (Figura 6) și pana zburătorului (*Lunaria annua* L.) (Figura 7).

Dintre speciile de ierburi estivale se evidențiază rocățelul (*Stellaria holostea* L.), turița (*Galium aparine* L.), mărgelușă (*Aegonychon purpureo-coeruleum* (L.) Holub.), zgrăbunțică (*Lapsana communis* L.) abundența 2-3, obsigă pinată (*Brachipodium pinnatum* (L.) Beauv.), clopoțel (*Campanula trachelium* L.), rărunchioară (*Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit.), hațmațucă (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), pecetea lui Solomon (*Polygonatum latifolium*



Figura 6. Lalea biebersteiniana (*Tulipa biebersteiniana* L.)



Figura 7. Pana zburătorului (*Lunaria annua* L.)

Desf.), pecetea lui Solomon (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), suleiman (*Ajuga genevensis* L.), usturoiță (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande), șopârliță (*Prunella vulgaris* L.), linte (*Lathyrus niger* (L.) Bernh.), mărgică (*Melica uniflora* Retz.), mazărice (*Vicia sylvatica* L.), turicioară (*Agremonia eupatoria* L.), pojară (*Hypericum perforatum* L.), firuță (*Poa nemoralis* L.), gluguță (*Scutellaria altissima* L.), lăcrămioară (*Convallaria majalis* L.), hrișcuță (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love), jaleș (*Stachys sylvatica* L.), colțisor (*Dentaria bulbifera* L.), brei (*Mercurialis perennis* L.), alior (*Euphorbia amygdaloides* L.), celnușă (*Ornithogalum flavescens* Lam.), orzul iepurelui (*Hordelymus europaeus* (L.) Harz.), linte (*Lathyrus silvicola* L.), linte (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.).

Învelișul ierbos cuprinde și specii de plante hibernale, inclusiv: popivnicul (*Asarum europaeum* L.), brebenocul (*Vinca minor* L.), edera (*Hedera helix* L.), rogozul (*Carex pilosa* Scop. și *C. brevicollis* DC.) crânceșul (*Geum urbanum* L.), gălbenița (*Galeobdolon luteum* L.), miera ursului (*Pulmonaria obscura* Dum.) (Figura 8).

În pădurile naturale din trupul de pădure „Vila Telenești” s-a remarcat prezența următoarelor specii de plante rare: *Staphilea*

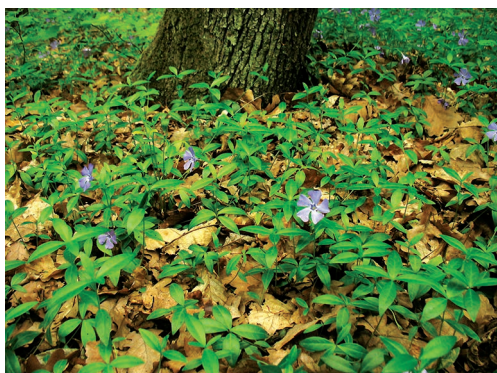


Figura 8. Brebenoc (*Vinca minor* L.)

pinnata L., *Nectaroscordum bulgaricum* Janka, *Tulipa biebersteini* Schult. et Schult. fil., *Vinca minor* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz., *Anemonoides nemorosa* L., iar în ariile propuse pentru protecție se mai întâlnesc următoarele 9 specii de plante rare - *Dryopteris filix-mas* L., *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. fib, *Lilium martagon* L., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Epipactis helliborine* (L.) Crantz., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Aconitum anthora* L., *Ornithogalum flavescens* Lam., *Sorbus domestica* (L.) Crantz. În ansamblu, trupul de pădure „Vila Telenești” cuprinde 15 specii de plante rare și 4 specii incluse în Cartea Roșie a R. Moldova (Figura 9).

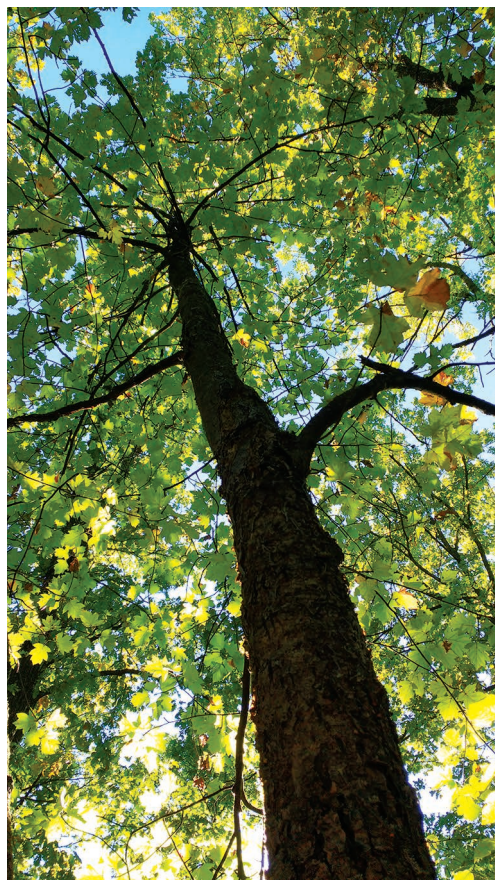


Figura 9. Scoruș (*Sorbus torminalis* L.)

CONCLUZII

Aria protejată „Telenești” reprezintă o suprafață de pădure caracteristică zonei centrale a R. Moldova. Este constituită din arborete naturale de gorun (*Quercus petraea*) și stejar pedunculat (*Quercus robur*). În baza cercetărilor efectuate, s-a stabilit că în preajma ariei protejate „Telenești” sunt suprafețe valoroase cu arborete natural-fundamentale și specii de plante rare, care ar putea fi incluse în teritoriul ariei protejate. Suprafața acesteia ar putea fi extinsă până la 2570,3 ha.

S-a constatat că arboretele naturale constituie 93,8% din suprafața totală de 2570,3 ha. Comunitățile de plante din acest teritoriu se atribuie la asociațiile *Querco (roboris) – Carpinetum* Borza 1937, *Tilieto – Fraxinetum – Quercetum (petraea)* Gheideman et al. 1964. Arboretele au vârsta cuprinsă între 60-120 ani. Componenta floristică include un genofond constituit din 108 specii de plante vasculare, dintre care: 14 specii de arbori, 12 specii de arbuști, 82 specii de ierburi, 15 specii de plante rare, 4 specii fiind incluse în Cartea Roșie a R. Moldova ed. a 3-a – *Sorbus domestica* L., *Dryopteris filix-mas* L., *Nectaroscordum bulgaricum* Janka și *Ornithogalum flavescens* Lam.

În suprafețele de pădure propuse pentru extinderea ariei protejate „Telenești” se întâlnesc următoarele specii de plante rare: *Dryopteris filix-mas* L., *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. fib, *Lilium martagon* L., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Epipactis helliborine* (L.) Crantz., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Aconitum anthora* L.

BIBLIOGRAFIE

1. *Amenajamentul silvic al R. Moldova: Î. S. S. Telenești*, O. S. Mândrești, 2009.
2. Borza Al. (1937) Cercetări fitosociologice asupra pădurilor Basarabene. *Buletinul Grădinii Botanice și al muzeului botanic de la Universitatea din Cluj*. Vol. XVII, N 1-2, p. 1-85.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova, ed. a 3-a, Chișinău, Știința, 2015, 492 p.
4. Cristea V., 1991. Fitocenologia și vegetația României (îndrumător de lucrări practice). Cluj-Napoca, p. 149.
5. Hotărîrea Guvernului R. Moldova nr. 784 din 3.08.2000 pentru aprobarea Regulamentului-cadru cu privire la ariile cu management multifuncțional, Regulamentului-cadru cu privire la rezervațiile naturale, Regulamentului-cadru cu privire la rezervațiile peisagistice și Regulamentului-cadru cu privire la monumentele de arhitectură peisajeră. Monitorul Oficial Nr. 102-105 art. 881 din 17.08.2000.
6. Lazu Șt., Miron A., 2011. Plantele indicatoare ale principalelor tipuri de stațiuni cu vegetație forestieră din Republica Moldova. Materialele simpozionului internațional „Dezvoltarea durabilă a sectorului forestier - noi obiective și priorități”. Chișinău 17-19 noiembrie 2011, pag. 137-139.
7. Lazu Șt., Postolache Gh., Teleuță Al., Talmaci L., Gațachiu C. 2017. Floristic and phytocenotic assessment of the vegetation of „Vila Telenești” forest plot in the perspective of the expansion of „Vila Telenești” nature reserve. In.: International scientific symposium „Conservation of plant Diversity” 5 ed. 1-3 iunie 2017. Botanical Garden of ASM. Chișinău, R. Moldova, p. 39.
8. Legea nr. 1538 din 25-02-1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat. Publicată pe data de 16-07-1998 în Monitorul Oficial nr. 66-68, art. 442
9. Postolache Gh. 1995. *Vegetația Republicii Moldova*, Chișinău, Știința, 340 p.
10. Postolache Gh., Lazu Șt. 2018. Pădurea Telenești. *Ariile naturale protejate din Moldova*. Vol. 3 *Rezervații silvice*. Chișinău, Știința. p. 34-35.
11. Гейдеман Т. С. 1964. *Типы леса и лесные ассоциации МССР*. Кишинев: Штиинца.
12. Кравчук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. М. (1976) *Заповедники и памятники природы Молдавии*. Кишинев: Штиинца, 310 с.
13. Прока В. Е. 1983. *Будущее природы агропромышленного района*. Кишинев: Штиинца, 237 с.

CZU 582.29:502/504

SPECIES BIODIVERSITY OF EPIPHYTIC LICHENS OF “ALEXANDRIA” DENDROLOGICAL PARK

Lyubov PLESKACH¹, Sergiy KONDRATYUK²

1 - “Alexandria” Dendrological Park of NAS of Ukraine

2 - M.H. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine

Abstract: Results of an investigation of species diversity of epiphytic lichens that were conducted on the territory the “Alexandria” Dendrological Park during 2012-2016 years are presented. It has been shown that the epiphytic lichens of the “Alexandria” Dendrological Park are now represented by 94 species and 4 forms of lichen-forming fungi and 5 species of lichenicolous fungi.

Key words: epiphytic lichens, lichenicolous fungi, lichen cover, dendrological park.

BIODIVERSITATEA SPECIILOR DE LICHENI EPIFIȚI DIN PARCUL DENDROLOGIC „ALEXANDRIA”

Lyubov PLESKACH¹, Sergiy KONDRATYUK²

1 – Parcul Dendrologic „Alexandria” al Academiei Naționale de Științe din Ucraina

2 – Institutul de Botanică „M.H. Kholodny” al Academiei Naționale de Științe din
Ucraina

Rezumat: Sunt prezentate rezultatele unei cercetări privind diversitatea speciilor de licheni epifiți, care au fost efectuate pe teritoriul Parcului Dendrologic „Alexandria” în anii 2012-2016. S-a demonstrat că lichenii epifiți din Parcul Dendrologic „Alexandria” sunt acum reprezentați de 94 de specii și 4 forme de ciuperci formatoare de licheni și 5 specii de ciuperci lichenicole.

Cuvinte-cheie: licheni epifiți, ciuperci lichenicole, strat de licheni, parc dendrologic.

INTRODUCTION

Epiphytic lichens growing on tree trunks and branches play an important role in the functioning of the park and forest ecosystems. The species composition of lichens and lichen coenoses can diagnose the impact of pollution on the development of ecosystems, which is far more important than the direct indication of pollution.

The lichen exploration of the “Alexandria” Dendrological Park was started by the famous Ukrainian lichenologist A.M. Oxner in 1925. The herbarium was collected in the area of the Mt. Paliyeva Gora and in the plots: “Golodernya” and “Koshyk”. The results of the investigations carried out by A.M. Oxner and local botanists of Bila Tserkva: P. Oksiuk, N. Dubovik, M. Grodzinski, Linchevskaya, Khokhol are published by A. M. Oxner and included in various volumes and issues of Lichen Flora of Ukraine [5, 6, 7, 8]. The species list of lichens included 55 species, among which there were sensitive species to air pollution, such as *Anaptychia ciliaris* (L.) Korb. ex A. Massal., *Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch, *Parmelia sulcata* Taylor, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix &

Lumbsch, *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach., *Cetrelia cetrarioides* (Delise) W. L. Culb. & C. F. Culb., *Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr.

S.D. Zelenko, Yu.M. Marchuk and O.V. Romanovsky [1], in 2006, investigated the lichen cover of the “Alexandria” Dendrological Park as a model object of environmental monitoring. They provided a list of lichens including 51 species.

MATERIALS AND METHODS

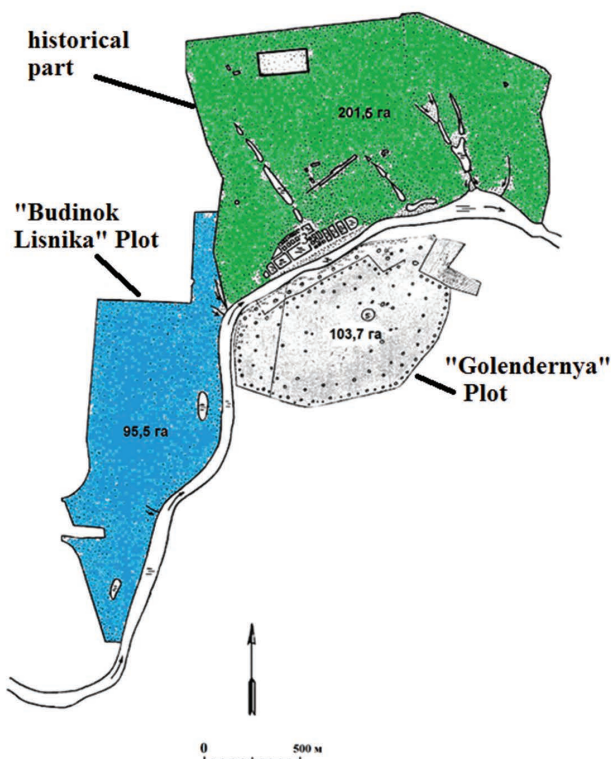


Figure 1. The scheme of the territory of the “Alexandria” Dendrological Park

Materials for this work were collected during 2012–2016 years, on the territory of the “Alexandria” Dendrological Park (including the historical part, the “Golendernya” Plot and the “Budynok Lisnyka” (forestry house) Plot by the total area 402 ha). The subjects of research were epiphytic lichens and lichen coenoses of the localities of the “Alexandria” Dendrological Park (Figure 1). Collection of lichenological material was carried out by the route method. The following arboreal species: *Quercus robur* L., *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Fraxinus exelsior* L., *Betula pendula* Roth., *Carpinus betulus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Populus alba* L., *P. x canescens* (Ait.) Smith. and some others served as main phorophytes for lichens.

Lichen collection, curation and lichen identification as well as list of lichen species indicators of environment of Ukraine (i.e. indicators of old-growth forests) are taken after [2, 3].

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of the investigations of the species diversity of the lichen cover of the “Alexandria” Dendrological Park showed that the epiphytic lichens of the Park now

represented by 94 species and 4 forms of lichen-forming fungi and 5 species of lichenicolous fungi. 91 species, 4 forms of lichens and 5 species of the lichenicolous fungi were observed in the historical part of the Park, 40 species of lichens – in the “Golendernya” Plot, 33 species of epiphytic lichens and 2 species of lichenicolous fungi – in the “Budynok Lisnyka” Plot.

Studies have shown that the species composition of epiphytic lichens of the “Alexandria” Dendrological Park is represented by 50 genera and 25 families. The families: Physciaceae – 13 species, Parmeliaceae – 12 species, Lecanoraceae – 10 species, Teloschistaceae – 9 species, Ramalinaceae – 8 species, Coniocybaceae – 6 species, Cladoniaceae – 6 species are characterized by the highest number of species. The genera *Lecanora* (8 species), *Chenotheca* (6 species), *Cladonia* (6 species), *Physcia* (5 species), *Physconia* (5 species) and *Ramalina* (5 species) included the highest number of species too.

The rare species such as *Biatoridium monasteriense* J. Lahm ex Korb., *Xanthoria pollessica* S. Y. Kondr & A.P. Yatsyna, *Ramalina baltica* Lettau and the lichenicolous fungi *Lichenochora obscuroides* (Linds.) Triebel & Rambold and *Tremella phaeophysciae* Diederich & M. S. Christ. were found in the lichen cover of the historic part of the Park. The lichenicolous fungus *Pyrenochaeta xanthoriae* Diederich on *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. is for the first time recorded for the Forest-Steppe of Ukraine here. A rare species in Ukraine – *Gyalecta truncigena* (Ach.) Hepp (Figure 2) included in the Red Data Book of Ukraine [9] was found in the historic part of the Park, too, in the localities 7, 17 and 28, with coverage 1 – 10 %.

A group of indicator species (15) of old forests: *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Arthothelium ruanum* (A. Massal.) Korb., *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal., *Biatoridium monasteriense*, *Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr., *C. furfuraceae* (L.) Tibell, *Flavoparmelia caperata*, *Gyalecta truncigena* and others have been found to be present in the lichen flora of the Park. The species of genus *Chaenotheca*, which are indicators of primeval forests and show the integrity of forest systems too, are recorded from fragments of old-growth oak forest of the “Alexandria” Dendrological Park (Figure 3).

The largest number of epiphytic species of lichens was recorded on the bark of *Quercus robur* (48 species), while a slightly smaller number of species – on the bark of *Populus x canescens* (43 species) and *Fraxinus excelsior* (40 species). Significantly lower species diversity of lichens was found on such phorophytes as *Populus alba*

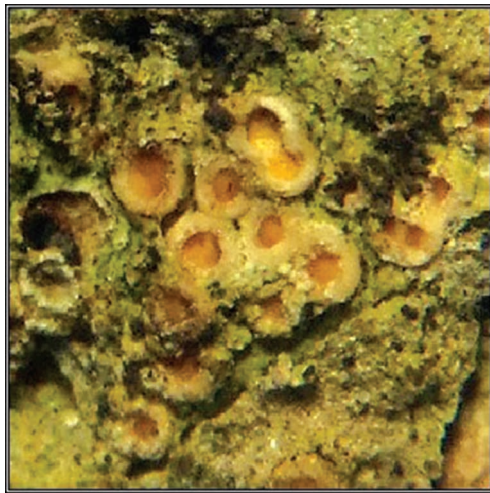


Figure 2. The rare in Ukraine species *Gyalecta truncigena* included in the Red Data Book of Ukraine

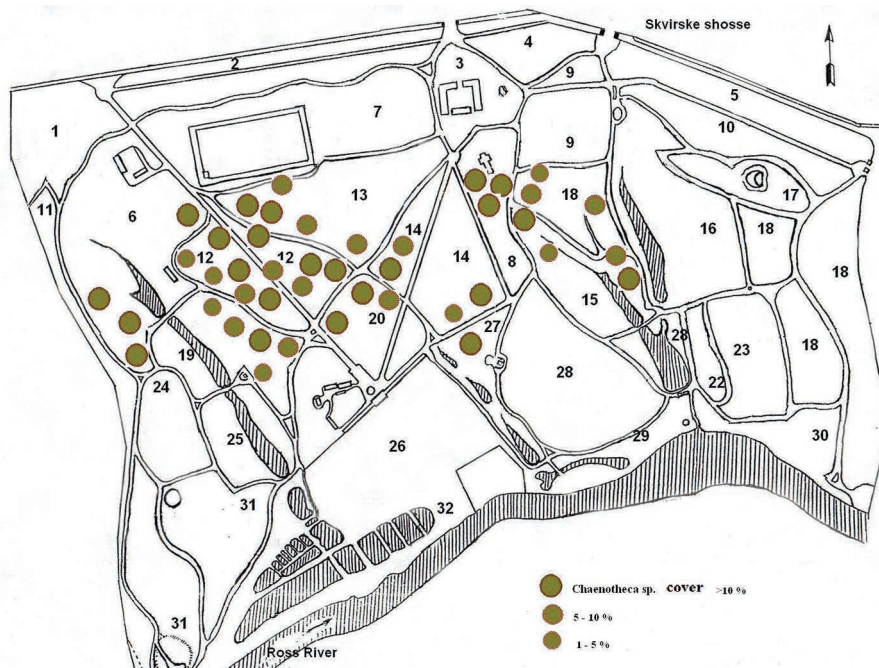


Figure 3. Distribution of species of the genus *Chaenotheca* – indicators of old forests in the fragments of old-growth oak forest of the Park

(26 species), *Tilia cordata* (21 species), *Betula pendula* (24) and *Acer pseudoplatanus* (16 species). On the trunk of *Pinus sylvestris* L., only 7 species of epiphytic species of lichens were observed. It should be noted that among the epiphytic lichens, there are species which were recorded only on certain species of phorophytes. So, the lichen *Candelaria concolor* was found only on the bark of *Fraxinus excelsior* (in locality 16), *Chrysothrix candelaris* (L.) J. R. Laundon, *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. and *Ramalina baltica* on the bark of *Quercus robur*. The boreal lichen *Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. which is more characteristic for coniferous forests was recorded only on the bark of *Betula pendula* (in localities 10, 17 and 31) [4].

The crustose forms (totally 50%) have been found to be predominant among lichens that were found in the Park, while foliose (33%) and fruticose (10%) and squamulose (7%) are represented by lower diversity.

The following crustose species: *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheid, *Lecanora carpineae* (L.) Vain., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Lepraria incana* (L.) Ach., *L. lobificans* Nyl., *Opegrapha rufescens* Pers. and *Phlyctis argena* (Ach.) Flot., were found to be the commonest among the crustose lichens. *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* H. Olivier, *Ph. stellaris* (L.) Nyl., *Ph. tenella* (Scop.) DC, *Physconia grisea* (Lam.) Poelt and *Xanthoria parietina* were found to be the commonest among the foliose forms and *Evernia prunastri* (L.) Ach. – among the fruticose forms of lichens (Figure 4).

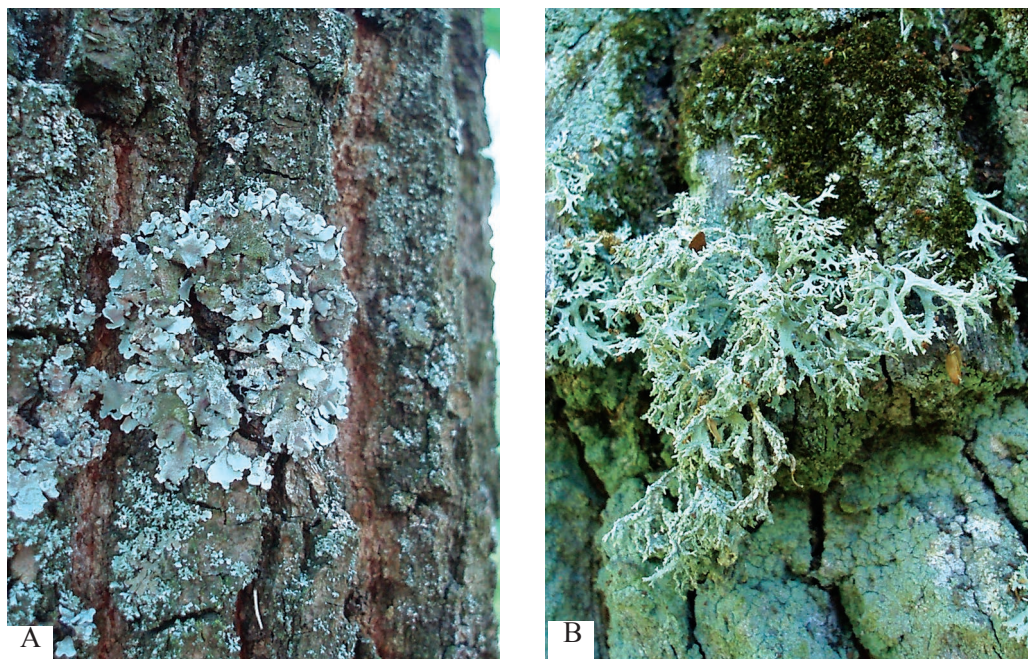


Figure 4. Representatives of foliose (*Parmelina tiliacea* (A) and fruticose (*Evernia prunastri* (B)) lichen groups on bark of oak

CONCLUSIONS

1. At present, the species diversity of the lichen cover of the “Alexandria” Dendrological Park contains 94 species and 4 forms of lichens and 5 species of lichenicolous fungi.

2. The epiphytic lichens of the “Alexandria” Dendrological Park are represented by 50 genera and 25 families. The families: Physciaceae – 13 species, Parmeliaceae – 12 species, Lecanoraceae – 10 species, Teloschistaceae – 9 species, Ramalinaceae – 8 species, Coniocybaceae – 6 species, Cladoniaceae – 6 species – included the largest number of species. The genera *Lecanora*, *Chenotheca*, *Cladonia*, *Physconia* and *Ramalina* are characterized by the highest species diversity.

3. In the lichen cover of the historic part of the Park, there have been found such rare lichen species as *Biatoridium monasteriense*, *Xanthoria pollessica*, *Ramalina baltica* and the lichenicolous fungi *Lichenochora obscuroides* and *Tremella phaeophysciae*. Lichen-forming fungi of the “Alexandria” Park contain a group of indicator species of old forests (totally 15 species).

4. The largest number of epiphytic species of lichens is recorded on bark of *Quercus robur* (48 species), *Populus x canescens* (43 species), *Fraxinus excelsior* (40 species) of the “Alexandria” Park. The lowest number of epiphytic species of lichens (7 species) was observed on the trunk of *Pinus sylvestris*.

BIBLIOGRAPHY

1. Зеленко С. Д. Лишайники дендропарку «Олександрія» як модельний об'єкт екологічного біомоніторингу / С. Д. Зеленко, Ю. М. Марчук, О. В. Романовський // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 109. – С. 81–88.
2. Кондратюк С. Я., Мартиненко В. Г. Ліхеноіндикація (Посібник). – Київ-Кіровоград: ТОВ «Код», 2006. – 260 с.
3. Кондратюк С. Я. Інстикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників (Проект «Наукова думка»). – Київ: Наукова думка, 2008. – 335 с.
4. Малышева Н. В. Лишайники окрестностей Санкт-Петербурга. V. Изменение видового состава лишайников парка «Осиновая роща» за 200 лет / Н. В. Малышева // Новости систематики низших растений. – 2001. – Т. 34. – С. 162–166.
5. Окснер А. М. Флора лишайников Украины: В 2 – х т. Т. 1. / А. М. Окснер. – Київ: Вид – во АН УРСР, 1956. – 495 с.
6. Окснер А. М. Флора лишайников Украины: В 2 – х т. Т. 2., вип. 1. / А. М. Окснер. – Київ: Наук. думка, 1968. – 500 с.
7. Окснер А. М. Флора лишайников Украины: В 2 – х т. Т. 2., вип. 2. / А. М. Окснер. – Київ: Наук. думка, 1993. – 544 с.
8. Окснер А. М. Флора лишайников Украины: В 2 – х т. Т. 2. Вип. 3. / А. М. Окснер. – К.: Наук. думка, 2010. – 664 с.
9. Червона книга України. Рослинний світ / І. А. Акімов. — К.: «Глобалконсалтинг», 2009.— 912 с.

II. INTRODUCTION OF PLANTS AND SUSTAINABLE USE OF PLANT RESOURCES

CZU 582.715:631.529

THE ASSESSMENT OF THE SUCCESS OF THE INTRODUCTION OF REPRESENTATIVES OF THE FAMILY CRASSULACEAE DC. IN THE “ALEXANDRU CIUBOTARU” NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

Natalia TODIRAȘ, Daniela HAREA
„Al. Ciubotaru” National Botanical Garden (Institute),
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract. This article discusses the results of many years of introduction of representatives of the Crassulaceae family in the Republic of Moldova, under greenhouse conditions, and assesses the success of the acclimatization of representatives of this family.

Key words: acclimatization, phenology, Crassulaceae.

EVALUAREA SUCCESULUI INTRODUCERII REPREZENTANȚILOR FAMILIEI CRASSULACEAE DC. ÎN GRĂDINA BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU”

Natalia TODIRAȘ, Daniela HAREA
Grădina Botanică Națională (Institut) „Al. Ciubotaru”,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Acest articol descrie rezultatele cercetărilor de mai mulți ani asupra introducerii reprezentanților familiei Crassulaceae în Republica Moldova în condiții de teren protejat și evaluează succesul aclimatizării reprezentanților acestei familii.

Cuvinte-cheie: aclimatizare, fenologie, Crassulaceae.

INTRODUCTION

The stonecrop family (Crassulaceae DC) is a group of plants, which occur naturally in the areas with warm and dry climate. The word “crassus” in Latin means fat. The fleshy, juicy stems and leaves make up a notable feature of this family. The stonecrops belong to the ecological group of plants that occur in arid areas – the succulents. They are particularly numerous in South Africa, which is the native land of most species of such large genera as *Crassula* (more than 300 species) and *Kalanchoe* (about 200 species). There is a small number of species in South America and they are completely absent in Australia and Polynesia. The family contains more than 30 genera and 1,500 species. Many Crassulaceae are used as ornamental plants due to their unique appearance. Recently, they have become increasingly popular as indoor plants. The history of the introduction of representatives of the Crassulaceae family at the “A. Ciubotaru” National

Botanical Garden (Institute) began more than 50 years ago. The collection was created in the 60s of the last century. One of the first representatives of the family Crassulaceae registered in our collection was *Monanthus monphylla* O. Ktze. Praeg. By 1975, the collection of the Crassulaceae family already numbered 14 genera and 75 species, and by 1985, 17 genera and 126 species, respectively (Dvoryaninova K.F., Shestak V. I., 1985). Currently, the collection of this family consists of 23 genera and 213 taxa. The genera *Kalanchoe* Adans. (53 species), *Crassula* L. (44 species), *Echeveria* DC. (34 species) and *Sedum* L. (26 species) are the most fully represented in the collection. The conditions for maintaining the collection of succulents in the greenhouse of our laboratory are as follows: the temperature regime in winter ranges from 10°C to 20°C, in the summer it reaches 45-50°C; the air humidity in summer is 40-50%, in winter – up to 70-80%.

The goal of our research was to evaluate the success of the acclimatization of representatives of the Crassulaceae family, belonging to different genera, under greenhouse conditions, in the Republic of Moldova. To assess the degree of acclimatization of each species, we used the criteria proposed by T.V. Elisafenko (2009) and combined them into three groups: 1 – the characteristics of the phenorhythm, 2 – the ability to reproduce and 3 – the viability of plants under greenhouse conditions.

MATERIALS AND METHODS

All the representatives of the Crassulaceae family, which are available in the collections from the greenhouses of the Tropical Plants Laboratory of the National Botanical Garden, namely, 213 taxa of 23 genera, served as research subjects. The ability to reproduce, the viability and the phenorhythms of plants have been studied.

The main technique of maintaining our collection of succulents consists in reproducing the entire collection regularly (every 2-3 years) by cuttings. This significantly reduces the risk of infecting the plants with root pests, namely the nematodes. Therefore, all the studied plants are re-rooted every 2-3 years. Therefore, their ability to propagate vegetatively under the given conditions is doubtless. Most of the studied plants have been present in the collections for many years, which indicates their viability under the greenhouse conditions. Only a few species of the genus *Echeveria* (*Echeveria cuspidata*, *Echeveria purpusorum*) and *Sedum* have been lost over the entire observation period. The most numerous losses were recorded in the *Aeonium* collection, but this is due to the biological characteristics of this genus. Most of its representatives are monocarpic plants, which die after flowering. Besides, the only representative of the genus *Tacitus* was lost. Therefore, we consider the characteristics of plant phenorhythms to be the most valuable criterion for assessing plant acclimatization to the given conditions. To evaluate them, phenological studies were conducted for 10 years. The following methodology was used: every 10 days, throughout the year, the phase of development of the studied plants was recorded. The following phenological phases were taken into account: 1. the appearance of visible buds, 2. budding, 3. the phase of colored buds, 4. the beginning of flowering, 5. the end of flowering, 6. fruiting.

Table 1. Results of phenological observations

Genus	2015			2016			2017			2018			2019		
	Total nr. of taxa	Bloom	Bear fruit	Total nr. of taxa	Bloom	Bear fruit	Total nr. of taxa	Bloom	Bear fruit	Total nr. of taxa	Bloom	Bear fruit	Total nr. of taxa	Bloom	Bear fruit
<i>Aichryson</i> G. Kunkel	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Adromischus</i> Lem.	3	2	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0
<i>Aeonium</i> Web et Berth.	26	1	0	24	11	0	21	2	0	26	5	0	16	6	0
<i>Bryophyllum</i> Salib.	8	8	6	8	8	6	8	8	6	8	8	0	8	8	6
<i>Cotyledon</i> L.	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	1	0	4	4	0
<i>Crassula</i> L.	44	23	0	42	22	0	42	25	0	44	17	0	44	23	0
<i>Dudleya</i> Br et Rose	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	1	0	2	2	0
<i>Echeveria</i> DC.	29	16	0	29	17	0	28	24	0	30	22	0	34	29	0
<i>Graptopetalum</i> Rose	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>x Graptoveria</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Kalanchoe</i> Adans.	47	39	11	48	31	11	47	38	11	50	38	11	53	39	11

<i>Monanthes</i> Haw.	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	2	0	3	3	0
<i>Pachyphytum</i> Link., Klotz. et Otto	5	2	0	5	5	0	4	4	0	5	4	0	5	5	0
<i>Pachysedum</i> H. Jackobsen	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>Rochea</i> L.	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>Sedeveria</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>Sedum</i> L.	24	10	0	24	7	0	25	11	0	27	6	0	26	10	0
<i>Sempervivum</i> L.	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Sempervivella</i> Stapf.	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>Sinocrassula</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Tacitus</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Villadia</i> Rose	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
Total	206	113	17	203	114	17	199	125	17	213	115	17	208	126	17

RESULTS AND DISCUSSIONS

The phenological observations, which have been conducted since 2009, made it possible to identify the rhythms of development of the studied plants and to determine the most adapted ones to the conditions of our greenhouses. The degree of adaptation was primarily characterized by such indicators as the presence of a generative phase in plants. If the absence of fruiting could be explained by the absence of a specific pollinator, the absence of a flowering phase in the development of plants has confirmed the lack of adaptation of the species to the given conditions. The results of phenological observations made over the past 5 years are presented in Table 1.

As Table 1 shows, more than 50% of the species of the family reach the generative phase.

In 2019, this index was the highest and reached 66 %. A consistently high percentage of flowering plants was observed in the representatives of the following genera: *Bryophyllum*, *Crassula*, *Echeveria* (Figure 1, 2), *Kalanchoe* (Figure 3), *Monanthes*.



Figure 1. *Echeveria* 'Blue Curl'



Figure 2. *Echeveria stolonifera*

The analysis of the origin of these genera showed that the plants that are native to South Africa have adapted more successfully to our conditions (*Bryophyllum*, *Kalanchoe* (Figure 4), *Crassula* (Figure 5, 6)).

The degree of adaptation of various species is assessed by the characteristics of the phenorhythms observed throughout the year. As the most successfully introduced species are considered those species that are characterized by regular and stable flowering. Flowering is considered regular if it happens every year, and stable – if the onset of the generative phase happens at the same time of the year. To determine the degree of regularity and stability of flowering of species belonging to the Crassulaceae family, the phenospectra of flowering of the studied species were created. The results of the analysis of phenospectra are given in table 2.



Figure 3. *Kalanchoe tomentosa*



Figure 4. *Kalanchoe blosfeldiana*



Figure 5. *Crassula rupestris*



Figure 6. *Crassula arborescens*

As shown in table 2, regular and stable flowering is characteristic of most representatives of the genera *Kalanchoe*, *Echeveria*, *Monanthes*. Thus, stable and regular flowering was observed in 100% of the representatives of the genus *Monanthes*, 65.5% of the representatives of the genus *Echeveria* and 53.6% of *Kalanchoe*. The species belonging to these genera and having the most stable and regular flowering

Table 2. The analysis of phenospectra in the family Crassulaceae

№	Genus	Total number of species	The number of species with regular and stable flowering	Species with irregular flowering	Species that do not produce flowers
1	<i>Aichryson</i> G. Kunkel	1	1	0	0
2	<i>Adromischus</i> Lem.	3	2	0	0
3	<i>Aeonium</i> Web et Berth.	26	0	12	14
4	<i>Bryophyllum</i> Salib.	8	3	5	0
5	<i>Cotyledon</i> L.	4	0	4	
6	<i>Crassula</i> L.	44	15	14	15
7	<i>Dudleya</i> Br.et Rose	2	0	2	0
8	<i>Echeveria</i> DC.	29	19	5	5
9	<i>Graptopetalum</i> Rose	1	1	0	0
10	<i>x Graptoveria</i>	1	0	0	1
11	<i>Kalanchoe</i> Adans	47	25	14	8
12	<i>Monanthes</i> Haw.	3	3	0	0
13	<i>Pachyphytum</i> Link, Klotz. et Otto	5	1	4	0
14	<i>Pachysedum</i> H.Jackoobsen	1	0	1	0
15	<i>Rochea</i> L.	1	0	1	0
16	<i>Sedeveria</i>	1	0	1	0
17	<i>Sedum</i> L.	24	5	9	10
18	<i>Sempervivum</i> L.	1	1	0	0
19	<i>Sempervivella</i> Stapf.	1	0	1	0
20	<i>Sinocrassula</i> Bgr.	1	0	1	0
21	<i>Tacitus</i> Lau	1	0	1	0
22	<i>Villadia</i> Rose	1	0	1	0



Figure 7. *Crassula falcata*



Figure 8. *Crassula portulacea*

can be attributed to the most adapted to our conditions. The representative of the genus *Graptopetalum*, available in the collection of succulents, was also characterized by stable and regular flowering. But the species of the genus *Tacitus*, which is somewhat similar to it, on the contrary, was characterized by extremely unstable flowering during the observation period and was lost. Only 30% of the species belonging to the genus *Crassula*, which was represented by the largest number of species in the collection – 44, were characterized by regular and stable flowering, and 30% were not able to reach the generative phase.

The genus *Aeonium* also wasn't characterized by stable and regular flowering. Its representatives cannot be considered as well adapted to our conditions. This fact confirms the instability of this collection and the regular loss of representatives of this genus. The phenospectrum of the genus *Sedum* leads to the same conclusion. Of the 24 species of this genus, regular and stable flowering was observed only in 5. Nine taxa did not bloom regularly, and 10 did not pass the generative stage at all during the entire observation period (10 years).

CONCLUSIONS

Based on the above-mentioned facts, the following conclusion can be drawn: most of the representatives of the genera *Kalanchoe*, *Monanthes*, *Echeveria* and *Graptopetalum*, available in the collections of the National Botanical Garden, have the most successfully acclimatized to the greenhouse conditions in the Republic of Moldova. To the group of poorly acclimatized representatives of the Crassulaceae family, we primarily assigned the species that had not reached the generative phase. Such species are the representatives of the genus *x Graptoveria*, 14 species of *Aeonium*, 15 species of *Crassula* and 10 species of *Sedum*. Other species that bloom irregularly are the representatives of the genera *Pachyphytum*, *Cotyledon* etc., which indicates the poor adaptation of these plants.

BIBLIOGRAPHY

1. Дворянинова К. Ф., Шестак В. И. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического сада АН МССР: Краткие итоги интродукции. Кишинев, «Штиинца», 1985, стр. 95-98.
2. Елисафенко Т. В. «Оценка результатов интродукционной работы на примере редких видов Сибирской флоры»//Растительный мир Азиатской России. 2009, №4, стр 89-95.
3. Тахтаджан А. Л. Семейство толстянковых (*Crassulaceae*) //Жизнь растений. М. Изд-во Просвещение, 1982. Т 5, Ч. 2., стр. 163-166.
4. Jacobsen H. *Das Succulenten lexicon*. Jena: Veb Gustav Fischer Verlag, 1970, p. 59-78.

CZUI 634.86

RESURSELE AGROECOLOGICE ALE CULTURII VIȚEI-DE-VIE PENTRU STRUGURI DE MASĂ ÎN LOCALITATEA IALOVENI

Emilian MOCANU, Rodica MELNIC, Oxana POPA, Nicolai CAZMALÎ
Universitatea Agrară de Stat din Moldova,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Prin cercetările efectuate în diferite regiuni ale zonelor viticole evidențiate pe glob, s-a stabilit că: vița-de-vie spontană s-a adaptat la condițiile de creștere din zona climatică moderat de caldă. Cu toate acestea, după transferul acestei culturi în mai multe raioane, condițiile naturale nu corespundeau cerințelor viței-de-vie, ceea ce a necesitat elaborarea și aplicarea noilor procese agrotehnice, cu ajutorul cărora s-au creat condiții favorabile pentru creșterea și fructificarea viței-de-vie, de exemplu: îngroparea viței-de-vie pentru iernare, fertilizare, irigare etc. [10,11]. În Republica Moldova, în ultimii ani, producția de struguri de masă a variat într-o măsură considerabilă, de la 70 mii tone (anul 2009) la 24,5 mii tone (anul 2010) și 71,3 mii tone sau 20 % din producția totală de struguri (anul 2015). În același timp, recolta medie de struguri pe republică pe unitate de suprafață - 1 ha - a fost de 4730 kg/ha (a. 2004), 1860 kg/ha (2006, 2010) și 6960 kg/ha (2015).

Cuvinte-cheie: resurse agroecologice, viță de vie, struguri de masă, productivitate.

THE AGRO-ECOLOGICAL RESOURCES OF GRAPEVINE CULTIVATED FOR TABLE GRAPES IN IALOVENI

Emilian MOCANU, Rodica MELNIC, Oxana POPA, Nicolai CAZMALÎ
Agrarian State University of Moldova,
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: Through the research carried out in different regions of the wine-growing areas highlighted on Earth, it was established that: the spontaneous vine was adapted to the growing conditions in the forests of the moderately warm climatic zone. However, after the transfer to the crop in several districts, the natural conditions did not correspond to the requirements of the vines, which required the elaboration and application of the new agro-technical processes, with the help of which favorable conditions were created for the growth and fruiting of the vines, for example the burial of the vines. for wintering, fertilization, irrigation, etc. [10,11]. In the Republic of Moldova, in the last years, the global production of grapes for mass has varied to a considerable extent 70 thousand tons (year 2009), 24.5 thousand tons (year 2010) and 71.3 thousand tons or 20% of the global grape production (year 2015). At the same time, the average grape harvest per republic per unit area - 1 ha was 4730 kg / ha (a. 2004), 1860 kg / ha (2006, 2010) and 6960 kg / ha (2015).

Key words: agro-ecological resources, grapevine, productivity.

INTRODUCERE

Agricultura durabilă necesită o dezvoltare complexă a tuturor ramurilor ei, inclusiv a viticulturii. Istoria culturii viței-de-vie a evoluat odată cu istoria omenirii. Vița de vie este una dintre culturile agricole, pe care a început să le cultive omul. Primele varietăți ale produsului obținut din vița-de-vie au fost strugurii, cei mai prețioși în stare proaspătă [3,4,6,8]. Oficiul Internațional al viei și vinului a apreciat: „Strugurii pentru masă sunt fructul destinat pentru folosire în stare proaspătă și obținuți de la soiuri special selectate”. Aceste soiuri formează struguri mari și frumoși [9,11,12]. La nivel global, utilizarea strugurilor proaspeți pe an la un locuitor este diferită. De exemplu: de la 4 – 10 kg (Italia, Spania, Portugalia, Argentina, Germania, Ungaria,

Franța, România etc.), până la 30-40 kg (Bulgaria, Grecia și alte țări din Asia Orientală și Mijlocie).

Strugurii de masă au o mare valoare energetică – 1080-1170 kcal/kg (soiuri negre) și 830-890 kcal/kg (soiuri albe). În prezent, soiurile de struguri pentru masă ocupă, în ansamblu pe glob, cca 1,5 mln. ha, sau 16% din suprafața viticolă totală, recolta anuală fiind de 12,4 mln tone sau 13% din producția globală – 36 mln. tone, din care 3,6 mln. tone îi revin Europei, 5,3 mln. tone – Asiei, 2,3 mln. tone Americii, 0,7 mln. tone Africii și 0,6 mln. tone Oceaniei [7, 9,14].

Vița-de-vie este o plantă ce reacționează puternic la schimbările factorilor mediului ambiant și a procedeeleor de cultivare. De aceea, este necesară studierea în permanență a gradului de adaptare al viței-de-vie la aceste schimbări, în scopul soluționării corecte a problemelor agrotehnicii cultivării [6,10].

MATERIALE ȘI METODE

Scopul cercetărilor a fost studierea resurselor agroecologice și productivității plantațiilor de viță-de-vie pentru struguri de masă, în localitatea Ialoveni din zona viticolă centrală. Condițiile agroclimatice ale teritoriului localității Ialoveni sunt caracteristice provinciei agroclimaterice a Moldovei Centrale, raionul 5 al Silvestepei Periferice de Est a Codrilor [13,14].

Cercetările au fost efectuate conform unui program, care a inclus lucrări, măsurări, observări, recoltarea probelor de sol și de struguri în câmp și analize în laborator. Metodele de studiere în câmp și analizele în laborator sunt acceptate în cercetările agroecologice [2].

Pentru caracterizarea indicilor climatici, au fost utilizate materialele publicate ale Serviciului Hidrometeorologic de Stat din RM pe parcursul anilor 2017 și 2018 [1]. Elementele reliefului au fost stabilite în rezultatul studiilor în teren, iar unele caracteristici ale lor au fost extrase din materialele cercetărilor pedologice ale localității Ialoveni elaborate de Institutul de Cercetări în domeniul Tehnologiilor pentru Organizarea Teritoriului gospodăriilor din Republica Moldova [5]. Morfologia unor soluri a fost studiată în câmp pe terenuri plantate cu viță de vie pentru struguri de masă. Recolta viței-de-vie pentru struguri de masă a fost determinată prin culesul a 5 butuci în trei repetiții, ce a constituit în total 15 butuci la o variantă. Culesul fiecărui butuc a fost efectuat aparte și cântărit la un cântar de laborator portativ plat cu capacitatea de a cântări până la 10 kg. Prin analiza comparativă a planului pedologic și a planului deținătorilor de vii, de asemenea, am evidențiat solurile pe unele loturi plantate cu soiuri de masă.

RESULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul anilor de cercetare (2017-2018) temperatura medie anuală a aerului s-a majorat de la 11,2°C, în anul 2017, până la 11,3°C, în anul 2018) (Figura 1). Favorabile pentru vița-de-vie au fost temperaturile aerului din lunile mai (16,4°C) și septembrie (18,6°C). Temperaturile maxime ale aerului mai sus de 30°C s-au înregistrat pe parcursul a 5 luni (mai, iunie, iulie, august și septembrie) favorabile pentru dezvoltarea viței-de-vie. Temperatura maximă anuală a aerului (34°C) s-a semnalat în luna iulie. Tempera-

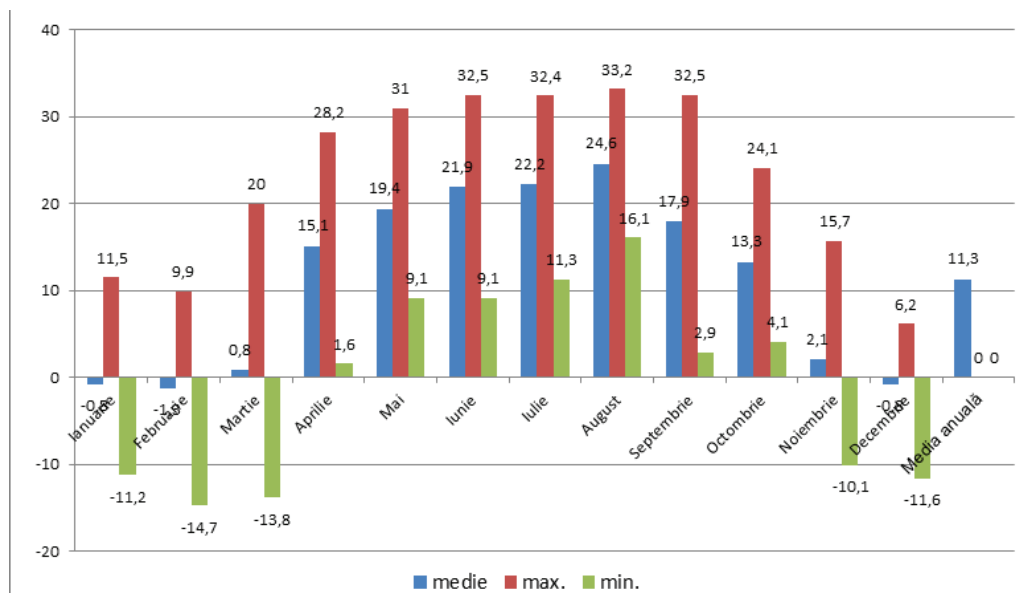


Figura 1. Temperatura (°C) și precipitațiile (mm/an) în anul cercetărilor, 2018

tura minimală anuală (-16°C) s-a manifestat în luna ianuarie, cu afectări slabe pentru mugurii viței-de-vie la soiurile cu rezistență mică la temperaturile joase ('Muscato de Hamburg', 'Regina viilor'). La aceste soiuri efecte negative slabe au avut și temperaturile de $-7,8^{\circ}\text{C}$, în luna martie asupra dezmușuririi viței-de-vie.

În anul 2018 suma anuală a precipitațiilor a fost de 608 mm. Maximul precipitațiilor a revenit lunilor iunie și iulie (137-142 mm) și parțial lunii noiembrie-decembrie (50-60 mm). În celelalte luni depunerile atmosferice au variat de la 8 mm până la 65 mm. În luna iunie, cantitățile reduse ale precipitațiilor (4 mm) au fost favorabile pentru înfloritul viței-de-vie. În perioadele ploioase cu precipitații mai ridicate de 52-108 mm și mai mult de 148 mm vița-de-vie a fost atacată de mană și putregaiul cenușiu (Figura 2).

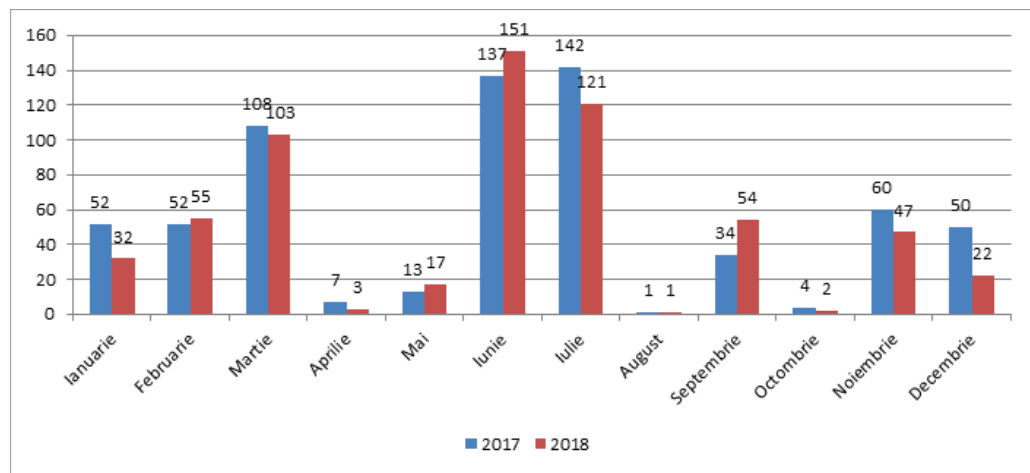


Figura 2. Precipitațiile atmosferice, anii 2017-2018, mm

În anul 2018, temperatura medie a aerului în cea mai rece lună, februarie, a fost de $-14,7^{\circ}\text{C}$, fapt ce a afectat mai puternic ochii (mugurii) de iarnă ai viței-de-vie la mai multe soiuri cu rezistență slabă și medie la temperaturile minime (Tabelul 1).

Tabelul 1. Soiurile de viță de vie pentru struguri de masă, cultivate în localitatea Ialoveni și rezistența lor la ger

Soiurile de masă	Gradul de rezistență	Rezistența la ger, $^{\circ}\text{C}$	Afectarea ochilor de iarnă, %
Cardinal	Slab	$-15...-17$	20-25
Regina viilor			
Muscat de Hamburg			
Perla Csaba	Mediu	$-18...-22$	15-20
Timpuriu de Magaraci			
Muscat chihlimbăriu (iantarnăi)			
Chasellas alb, roz, musgue			
Moldova	Sporit	$-23...-24$	5-10
Alb de Suruceni			



‘Apiren negru’



‘Apiren roz’



‘Apiren Alb’



‘Leana’



‘Ialoveni rezistent’



‘Guzun’

Figura 3. Soiuri de masă rezistente la ger

De aceea, este necesar pe viitor, în cadrul reconstrucției viilor, de a alege soiuri mai rezistente la ger, cum ar fi ‘Kișmiş moldovenesc’, ‘Apiren alb’, ‘Apiren roz’, ‘Leana’, ‘Ialoveni rezistent’, ‘Guzun’, ‘Prezentabil’ (Figura 3). Aceste soiuri au epoca de maturare (coacere) timpurie (‘Apiren Alb’, ‘Apiren roz’, ‘Leana’, ‘Prezentabil’), medie (‘Apiren negru’), semitardivă (‘Kișmiş moldovenesc’, ‘Ialoveni rezistent’, ‘Gurun’), rezistă la temperaturile minime de -19...-24°C.

În localitatea Ialoveni, structura învelișului de sol este complicată și variată. Solurile din plantațiile viticole pentru struguri de masă sunt de două tipuri: cenușiu (griziomuri) și cernoziomuri. Din solurile de tipul cenușii este subtipurul cenușiu molc lutos mediu, erodat slab din viile plantate cu soiurile ‘Muscat de Hamburg’ și ‘Alb de Suruceni’. Din solurile de tipul cernoziomurilor sunt două subtipuri: cernoziomul levigat din viile

soiurilor ‘Perla de Csaba’, ‘Muscat Chihlimbăriu’, ‘Timpuriu Magaraci’, ‘Regina viilor’ și cernoziomul carbonatic din via soiului cardinal de diferite specii, grad de erodare și varietăți.

Solurile din plantațiile viticole se deosebesc după morfologie și proprietățile fizico-chimice.

Astfel, în localitatea Ialoveni soiurile cu termenii de maturare constituie: foarte timpurii – 35,2%; timpurii – 20,3%; timpurii mijlocii – 11,2%; mijlocii – 15,7%; mijlocii târzii – 5,5% și târzii – 13,0%. Un așa conveier poate asigura consumul strugurilor mai mult în stare proaspătă, din contul perioadelor de coacere. Pentru lărgirea perioadei de consum a strugurilor de masă în Moldova structura grupelor de soiuri conform epocii de maturare se recomandă: timpurii – 40%, mijlocii – 35% și târzii – 35 (Figura 4).

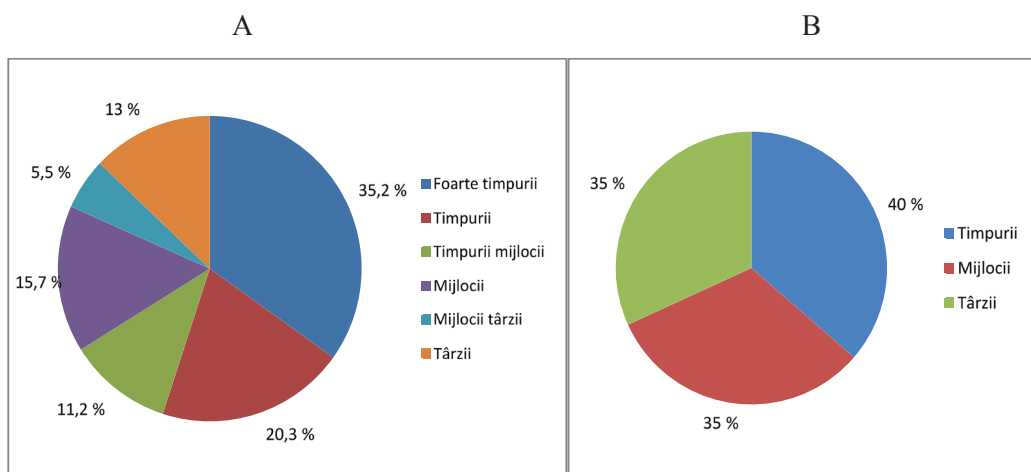


Figura 4. Soiurile pentru struguri de masă, conform epocii de maturare în prezent (A) și recomandate (B)

În structura sortimentului sunt puține suprafețe și număr redus de soiuri cu termenii de maturare mijlocii, mijlocii-târzii și târzii cu capacitate majorată la păstrare timp lung și rezistente la transportare la distanțe mari. Aceasta ar lărgi perioada de consum și arealul de realizare a strugurilor pentru masă.

În perioada de rod ale plantațiilor viței-de-vie, nivelul recoltei, în afară de particularitățile biologice a soiurilor se află în dependență de condițiile ecopedologice staționare (Tabelul 2).

În ansamblu, în condițiile anului 2017 recolta soiurilor viței-de-vie pentru struguri de masă a fost mai mare față de anul 2018. În anul 2018 nivelul producției viței-de-vie a fost mai scăzut din cauza scăderii temperaturii aerului până la $-14,7^{\circ}\text{C}$ în luna februarie [3].

Un nivel mai scăzut al recoltei s-a înregistrat la soiul ‘Regina viilor’ – 7 t/ha (2017) și 5,26 t/ha (2018). Recolte mai moderate s-au evidențiat la soiurile de masă ‘Perla de Csaba’ (Jemciug) 8,19 t/ha (2017) și 6,63 t/ha (2018); ‘Coarna Neagră’ – 8,38 t/ha (2017) și 7,6 t/ha (2018); ‘Muscat de Hamburg’ – 8,77 t/ha (2017) și 7,21 t/ha (2018). Un nivel mai

majorat al recoltelor s-a înregistrat la soiurile de masă ‘Cardinal’ – 10,72 t/ha (2017) și 7,99 t/ha (2018); ‘Șasla’ – 1,13 t/ha (2017) și 8,19 t/ha (2018); ‘Muscat iantarnâi’ – 11,7 t/ha (2017) și 7,8 t/ha (2018); ‘Alb de Suruceni’ – 12,8 t/ha (2017) și 9,36 t/ha (2018); ‘Moldova’ – 14,2 t/ha (2017) și 11,8 t/ha (2018).

Tabelul 2. Recolta viței-de-vie pentru struguri de masă în dependență de condițiile ecopedologice Ialoveni, anii 2017 – 2018

Nr.	Elementele de relief: expoziția, înclinația; poziția pe versanți; solul; microclima	Soiurile					
			2017		2018		Medie
			kg/butuc	t/ha	kg/butuc	t/ha	
1.	Podiș, înclinare slabă 0 - 1° spre SV, cernoziom levigat puternic profund luto-argilos, moderată	Perla de Csaba (Jemciug)	4.1	8.19	3.4	6.6	7.4
2.	SE, 1 – 3°, superiorul versantului, cernoziom levigat puternic profund luto–nisipos, moderată profund luto–nisipos, moderată	Muscat chihlimbării (iantarnîi)	6.0	11.7	4.0	7.8	9.8
3.	V, 3 – 5°, mijlocul versantului, cernoziom levigat moderat profund luto–argilos, caldă	Timpuriu de Maharaci	6.5	12.6	4.4	8.5	10.6
4.	S, 3 – 5°, mijlocul versantului, cernoziom carbonatic luto–argilos erodat slab, caldă.	Cardinal	5.5	10.7	4.1	7.9	9.3
5.	Podiș, 0 - 1° spre SE, cernoziom levigat puternic profund luto–argilos, moderată	Regina viilor	3.6	7.0	2.7	5.3	6.1
6.	SV, 1 - 3°, superiorul versantului, cernoziom levigat moderat profund lutos mediu, caldă	Chasellas (Șasla)	5.8	11.3	4.2	8.2	9.7
7.	V, 3 - 5°, mijlocul versantului, cenușiu închis de pădure, nisipo–lutos erodat slab, foarte caldă	Muscat de Hamburg	4.5	8.7	3.7	7.2	8.0
8.	nisipo–lutos erodat slab, foarte caldă	Alb de Suruceni	6.6	12.8	4.8	9.4	11.1
9.	SV, 1-3° superiorul versantului, cernoziom levigat moderat profund mediu lutos, mijlociu caldă	Coarnă Neagră	4.3	8.4	3.9	7.6	7.9
10.	S, 5 - 7° mijlocul versantului, cenușiu molic lutos mediu erodat slab (75%) și moderat (25%), foarte caldă	Moldova	7.3	14.2	6.1	11.8	13.0

CONCLUZII

Resursele agroecologice ale teritoriului localității Ialoveni se caracterizează prin anumite condiții agroclimatice, relief, roci și neomogenitate a învelișului de sol, care în ansamblu condiționează și pretabilitatea pentru vița-de-vie, struguri de masă.

În structura învelișului de sol predomină cernoziomurile de diferite subtipuri – 2092 ha sau 66,1% din suprafața localității. Solurile cenușii de pădure sunt răspândite pe o suprafață mai redusă – 455 ha sau 14,5%. Predomină tipuri de soluri profunde. Textura solurilor este diferită, de la argiloasă până la nisipo-lutoasă. Solurile erodate ocupă o suprafață de 1080 ha (31,9%), dintre care slab erodate – 643 ha (20,3%), moderat erodate – 288 ha (9,2%) și puternic erodate – 77 ha (2,4%). Acești indici accentuează că tehnologia soiurilor viței-de-vie pentru struguri de masă trebuie să fie diferențiată nu numai conform particularităților biologice ale soiurilor, dar să aibă numai de câțiva și o orientare antierozională spre conservarea fertilității solului.

Printre soiurile cultivate predomină soiurile de masă tradiționale clasice ('Perla de Csaba', 'Muscat iantarnâi', 'Timpuriu de Maharaci', 'Cardinal', 'Regina viilor', 'Șasla', 'Muscat de Hamburg', 'Coarnă Neagră') și foarte puține de noua selecție cu rezistență la condițiile de mediu ('Alb de Suruceni' și 'Moldova').

Productivitatea viței-de-vie pentru strugurii de masă s-a constatat mai sporită la soiurile 'Moldova', 'Alb de Suruceni' și 'Muscat de Hamburg' în condițiile versanților sudici, cu soluri cenușii molice lutoase și nisipo-lutoase, la soiurile 'Șasla' și 'Coarnă neagră', în condițiile versanților sud-vestici, cu cernoziomuri levigate puternic profunde lutoase medii și la soiul 'Timpuriu de Maharaci', în condițiile versanților vestici, cu cernoziomuri levigate moderat profunde.

Rezultatele cercetărilor pot fi folosite la elaborarea pașaportului agroecologic al soiurilor de viță-de-vie pentru struguri de masă și îndeplinirea proiectelor de reconstrucție a terenurilor viticole privind majorarea eficienței cultivării viței-de-vie, pentru struguri de masă, pentru consumul strugurilor în stare proaspătă pe parcursul anului întreg: 4-5 luni din contul perioadelor de coacere (iulie – octombrie), 1-2 luni din contul păstrării temporare, iar restul timpului – din contul păstrării îndelungate a soiurilor târzii de calitate superioară.

BIBLIOGRAFIE

1. Buletin Hidrometeo. Ch.: CE Hidrometeo, 2018. 79 p.
2. Cerbari, V. Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. Ch.: Pontos, 2010. p. 172-214. ISBN 978-9975-51-138-4.
3. Dejeu, L., Viticultura. București: Ceres, 2010. p. 166-193. ISBN 978-9975-87-016-0.
4. Legea viei și vinului, nr. 57/10.03.2006. În.: Monitorul oficial nr. 64-68/29.03.2013, art. nr. 193.
5. Materialele cercetărilor pedologice, privind tehnologia și specializarea viticulturii în localitatea Ialoveni. Ch.: CE UASM, 2004. 85 p.
6. Oșlobeanu, M., și colab. Viticultura generală și specială. București. Ed. Didactică și Pedagogică. 1980. 498 p.
7. Producerea strugurilor de masă (Ghid practic). Ch.: S.n., 2012, p. 28-43.

8. Perstnirov, N., Surugiu, V., Moroşan, E., Corobca, V., Viticultura. Ch.: Tipogr. Centr., 2000. 502 p. ISBN 9975-78-041-5.
9. Tudor Cazac, Valeriu Cebotari, Gheorghe Gaberi, Sergiu Zabolotnîi. Soiuri de struguri pentru masă cultivate în Republica Moldova. Ch.: APESM, 2013, 39 p.
10. Tehnologia de producere a strugurilor de masă (manual tehnologic). Ch.: S.n., 2016, p. 63-88. ISBN 978-9975-87-016-0.
11. Perstnirov N., Nicolaescu Gh., Ştirbu A. Cultivarea soiurilor de struguri de masă. În: Viticultura şi Vinificaţia în Moldova, nr. 1(7), 2007, p. 10-12.
12. Ungurean, V., Chisil, M., Rapcea, M. Fundamentarea ampeloecologică a dezvoltării durabile a viticulturii în Republica Moldova. Ch.: AGEPI, 2004. 60 p.
13. Țuțuc, V. Conveerul ecologic al soiurilor de masă în condițiile Moldovei. Ch.: Ruxanda, 1998, p. 6-23. ISBN 9975-62-040-X.
14. Țuțuc, V., Sofrone, V., Gnațișin, M., Bondareco, Ș. Resursele agroecologice ale culturii viței-de-vie în Republica Moldova. Ch.: Ruxanda, 1999. p. 4-45. ISBN 9975-72-052-8.

CZU 634.23:631.4

THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE ECO-PEDOLOGICAL CONDITIONS ON CHERRY TREES IN RUDI VILLAGE, SOROCA DISTRICT

Emilian MOCANU, Rodica MELNIC, Ion BACEAN
Agrarian State University of Moldova,
Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: One of the main conditions of programming and conducting in the territory of different economic activities of the sustainable development of human settlements is food production, ensuring the population with wide diversity of food products, including fruits of superior food value, including cherry. The purpose of the research was to give the physical and chemical characteristics of the investigated soils, which are located on slopes with different inclination. Also was the evaluation of the cherries productivity on these soils. Cherry tree has high demands on soil structure and drainage. The best for this species are medium and light soils, permeable, depending on the humidity, which are easily heated and contain up to 4 - 6% active calcium. When planted in clay, heavy and cold soils, the cherry grows weak, suffers from frost, has glue leaks and lives little. It is one of the fruit species most sensitive to root suffocation, does not withstand stagnant water and flooding, even for short periods. Also, the cherry tolerates the insufficient water in the soil. On soils with advanced erosion, the cherry vegetates greedy and lowers fruit. The cherry gives good results on soils with a pH value of 5.2 - 7. The most favorable location for the cherry is in the middle third of the slope.

Key words: ecopedological conditions, cherry plantations, productivity.

EVALUAREA IMPACTULUI CONDIȚIILOR ECO-PEDOLOGICE ASUPRA ARBORILOR DE CIREȘ DIN SATUL RUDI, RAIONUL SOROCA

Emilian MOCANU, Rodica MELNIC, Ion BACEAN
Universitatea Agrară de Stat din Moldova,
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Una dintre principalele condiții de planificare și desfășurare, pe teritoriul țării, a diferitelor activități economice pentru dezvoltarea durabilă a localităților este producția de alimente, asigurând populației o mare diversitate de produse alimentare, inclusiv fructe cu valoare alimentară superioară, printre care sunt și cireșele. Scopul cercetărilor a fost de a determina caracteristicile fizice și chimice ale solurilor din zona studiată, care sunt situate pe pante cu înclinație diferită, precum și evaluarea productivității arborilor de cireș ce cresc pe aceste soluri. Cireșul are cerințe mari în ceea ce privește structura și drenajul solului. Cele mai bune pentru această specie sunt solurile medii și ușoare, permeabile, în funcție de umiditate, care se încălzesc ușor și conțin până la 4-6% calciu activ. Când este plantat în soluri argiloase, grele și reci, cireșul crește slab, este sensibil la îngheț, suferă de scurgeri de clei și are o durată de viață scurtă. Cireșul este una dintre speciile de pomi fructiferi cele mai sensibile la sufocarea rădăcinilor, nu rezistă la apă stagnantă și inundații, chiar și pentru perioade scurte. În schimb, cireșul tolerează umiditatea insuficientă din sol. Pe solurile cu eroziune avansată, cireșul vegetează slab și fructifică puțin. Cireșul dă rezultate bune pe solurile cu valoarea pH-ului de 5,2 - 7. Locația cea mai favorabilă pentru cireș se află în treimea mijlocie a pantei.

Cuvinte-cheie: condiții ecopedologice, plantații de cireș, productivitate.

INTRODUCTION

The age in the cherry culture can be seen as very high, a testimony in this regard, considering the seeds found in the Neolithic lacustrine dwellings in western Europe. The first written information was kept by the Greek philosopher Xenophon from 536 BC, because, later, Theophrastus (374-278 BC) in his treatise on botany [4]. Currently, the intensive cherry cultivation is practiced in decreasing areas of cherry plantations: in Turkey, USA (California, Waingtonington etc), Iran, China, Italy, Spain, Uzbekistan, Romania, Russia, Ukraine, Chile, Syria, Australia , France, Greece, Poland, Germany, Serbia, Lebanon, Japan etc.

The total production of cherries in the world is about 2.50 mln. tones and this quantity does not ensure the physiological requirements of man (200g / day / man) and the world market (3-5 ml. tones). The high dietary value of cherry is conditioned by the increased sugar content (7.7 - 16.8%), represented mainly by glucose and fructose, by the content of different acids, pectins, vitamins, potassium salts, calcium, iron and other nutrients easily assimilated by the human body, ensuring its healthy development. Cherries exceed all fruit species in terms of average sugar content, and after acidity (expressed in malic acid) occupy an intermediate position, being superior to apples, pears and peaches. Thus, the cherry is a fruit species with special and important valences from an economic and economic point of view. The fruits of these species are much in demand for consumption as they reach maturity in a period when there are no other fruits on the market. They are used not only for fresh consumption in a period of 35-45 days, cherries being a valuable raw material for obtaining a wide range of processed products [5, 6].

MATERIAL AND METHOD

As research objects, the climatic, geomorphological, pedological and agroecosystems of cherry orchards from Rudi Soroca district served. The purpose of the research was to study the ecopedological conditions and their suitability for cherry culture in the area of the natural area of Northern Moldova, Soroca rayon, Rudi locality.

The work program included collecting soil samples in the field and analyzing them in the laboratory, according to the known methods: hygroscopic water - the method of drying the soil sample in the oven at temperature-105 °C for 5-6 hours; humus- I. Turin method modifying Simacov; carbonates-the gas-volume method; the cations absorbed Ca, Mg - the trilonometric method; pH-potentiometric method [2]. In assessing the ecological status of the locality, the land cadastre materials and the "Pedogeographic districts and the regional particularities of land use and protection" were used [13]. To characterize the climatic indices, the published martial materials of the State Hydrometeo Service from the Republic of Moldova were used [8]. The relief elements were established as a result of field observations, and some of their characteristics were extracted from the pedological research materials elaborated for Rudi locality by the Research Institute in the field of Technologies for the Organization of the Territory of the Republic of Moldova [11]. The morphology of some soils has been studied in the field under the cherry tree plantations according to certain indices: the composition of

the profile, the thickness of the genetic horizons, the color, the settlement, the structure, the neoformations, the texture, etc. The data regarding the characteristic of the physical and physico-chemical properties were collected from the memory of the pedological researches in the Rudi locality annexed to the cartographic materials: the pedological plan, the plan of distribution of the agricultural lands to the owners, cartograms for the soil texture, the degree of erosion [11].

The harvest of cherry orchards was extracted from the registers of the land holders and from the annual reports of the town hall the agricultural section.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The fruit-growing ecological system comprises fruit-growing and fruit-bearing plants closely related to the ecological conditions, which must ensure the harmonious unfolding of the biological cycle and the balance of metabolic processes. Because, the ecological relationships that are established between the requirements of the plants, on the one hand, and the life support, on the other, are normal as long as the relationships of natural reciprocity are maintained. Any fruit crop represents an open bio system to other biological communities. The cherry-fruit ecosystem is specialized. According to some authors in the scientific organization of fruit production, the priority is to know the bio systems and to establish the most accurate ecological-geographic relationships between the plant and the environment, especially between the variety and the biotope [5, 10].

In the fruit-growing ecosystem, an essential role rests with the soil, which must provide the plant with physiological elements necessary for development. Soil with all its properties is one of the four terms of the relationship relief - climate - plant - soil. The fruit species being multi-annual plants, they need to find in their soil every year their natural culture environment, which will allow them to perform under optimal conditions the growth and fruiting processes. For trees, as for other crops, the soil has a dual function, as an active fixing support and as a reservoir of nutrients. Unlike most crop plants, trees must develop over time a strong root system, well anchored in the soil, capable of supporting a large load of fruit. For a normal functionality of the root system, the trees need a volume of soil consisting of fine material, loose and fully friable, at a thickness of at least 100 cm. The compact horizons behave as a mechanical obstacle to the penetration of the roots, or physically-chemically inert, reducing the edaphic volume, becoming a restriction factor. The edaphic volume in the fruit ecosystem influences the adsorption with exchange that is established between soil and plant, being dynamic as the roots grow, depending on the conditions of humidity, aeration and the activity of microorganisms, by a complex of ecological factors (relief, soil, climate, etc.). and the anthropics that control it [5, 10].

The comparative analysis of the land assets of Rudi shows that the total area of the orchards constitutes 934 ha or 30.5% of the total area of the locality. From the total area of the apple orchards, the seeds of the apple orchards represent 740.2 ha or 79.3%, and the seed species 193.3 ha or 20.7%. Among the seed species the apple predominates - 74%, and the hair constitutes only 5.3%. Among the tree species predominate plum (15%), the other species together make up only 3.8% (cherry 2%, cherry 1.8% and walnut 1.9% of the total area of apple orchards (Figure 1).

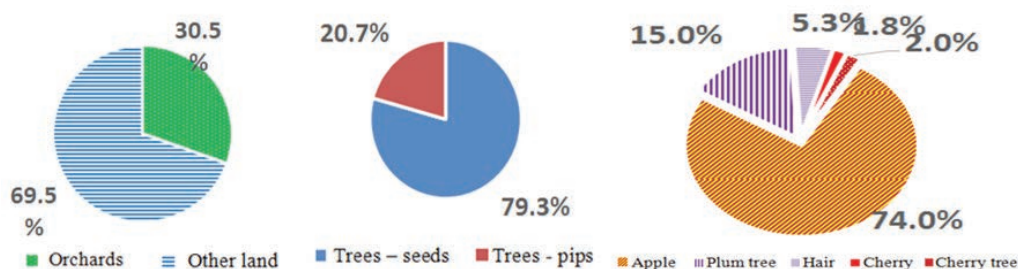


Figure 1. The fruit-growing agroecosystem, Rudi, Soroca district

Compared with the economic requirements, the weight of the apple species is necessary to be at the apple - 63%, the hair - 15%, the plum - 10%, each 3% apart for the cherry, cherry and walnut the total area of the orchards. Due to these considerations in the ecological reconstruction of the fruit-growing agroecosystem, the proportion of fruit-growing species in the orchards of the locality must be optimized, especially the area of cherry plantations up to 3% of the total area.

The cherry orchards are located on the plateau with a slope 1-20 south and partly the upper slope with a slope 1-30 southwest, the altitude 200-220 m above sea level. The soil cover investigated is strongly soft-clay loam-clay, typical temperate humifer moderately moderate and strongly eroded, and deep loam-clay.

The soft gray soil has a subtype of transition to the type of chernozem. The soil profile is humidified at the top, poorly differentiated morphologically and texturally. The humus content (Table 1) in layer 0 - 10 cm constitutes 2.43% - low. To depth the values of humus content gradually fall to 1.47% - very low because it is within the limits of humus content below 2%. In horizon C - parental rock the humus content decreases to 0.67% - 90-100 cm layer and 0.31% - 120-130 cm layer. Carbonates appear at depths of 120-130 cm in small quantity (1.5%). Soil reaction - pH decreases from 6.2 (0-10 cm) to 5.5 (40-50 cm) and then slowly increases with depth to 7.4 (120-130 cm). The amount of adsorbed cations decreases with depth (28.2 me-0-10cm; 25.15 me-90-100 cm). The most pronounced hydrolytic acidity is at the top of the profile (1.36-1.82 me per 100 g soil) [11]. The values of the physical clay content vary within the limits of 48-52% and confirm the loam-clay texture and the compact soil placement throughout the profile.

The vertical gray soil is distinguished by the differentiation of the profile, with an eluvial character in the horizon A illuvial in the horizon B. Horizon B also evidently vertex-cracked, hard, structure in prismatic blocks, with glossy, smooth, slippery surfaces, so the soil appears practically unstructured, massive. Relatively moderate to high humus content (0-10cm) - 3.2% and very low from 15-25cm to 120-130cm. Carbonates appear from 120-130cm in larger quantities (9.0%), weak acid reaction (6.6-6.8) and neutral (7.2-7.6). The cations adsorbed in the upper amount constitute 33.7 me., and at other depths vary between 21.7-29.9 me per 100g soil. The physical clay content (<0.01mm) increases to 72.4- 73.5%) and confirms the illuvial character of horizon B, with a very compact settlement.

The smoothed chernozem soil has the characteristic profile of the grained structured humidified chernozem, hydrostable with the main diagnostic character the lack of

carbonates on the whole profile. Humus content in the upper horizon - 3.59-4.46% slowly decreasing with depth to 0.63% in the layer 120-130cm. Carbonates appear below horizon B at depths of 90-100cm (3.52%) forming a maximum at depths of 120-130cm (9.26%).

The climatic conditions during the years of the research were characterized by different thermal (temperature) and humidity (precipitation) regimes (Figure 2).

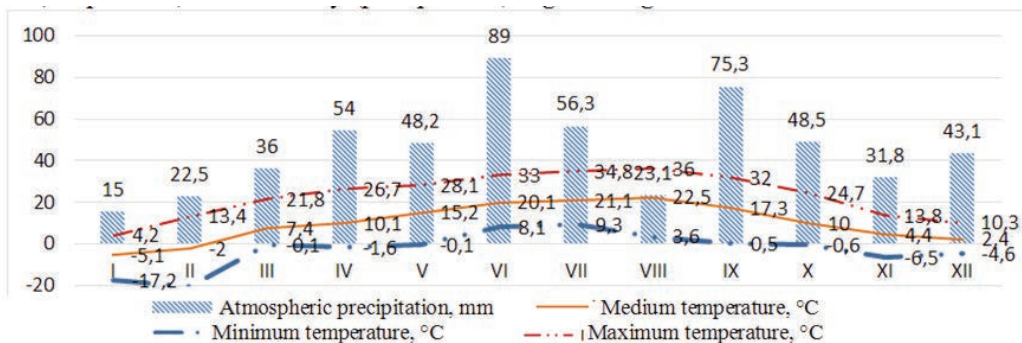


Figure 2. Climatic indices, 2017



1. Beginning of flowering



2. Flowering



3. The end of flowering

Figure 3. Unfolding cherry flowering phenophases

Thus as a whole, the humidity of the cherry plantations was better in 2016 and 2017 compared to 2015, which also determined the development, the productivity level of the cherry tree agroecosystem in Rudi.

It was studied the course of the main flowering phenophases and the flowering (ripening) of cherry fruits (Figure 3). The flowering and the ripeness of the cherry depending on the ecological conditions of the Rudi Soroca district is shown in table 2.

Table 2. Flowering and fruit maturity of cherry, depending on the eco-pedological conditions of the village of Rudi, district of Soroca

Eco-pedological conditions	Flowering			Maturity
	beginning	end	time	
1. Plateau	25.04	6.05	12	7.06
2. Plateau 1-20	25.04	7.05	13	11.06
3. Plateau - chernozem	22.04	2.05	11	7.06
4. Plateau, 1-30	19.04	27.04	9	5.06
5. Plateau, 5-80	17.04	24.04	8	2.06

In 2017, during the beginning and end of flowering, the same laws were established, only in other calendar terms.

The productivity of agricultural crops, including cherry, is the main index needed for economic evaluation and the ecological conditions in which their development takes place.

In 2017 the cherry harvest values depending on the ecological conditions ranged from 9.71 t/ha - the southern slope variant, 5-80 inclination with typical moderate humerous chernozem soil strongly eroded up to 16.3 t/ha - variant of the plate with strongly polished chernozem soil deep mourning clays. In the variant of the typical moderate humorous, the values of cherry harvests in the rainier years (2016, 2017) increased compared to the corresponding dry year (2015) from 7.42 and 9.15 t/ha to 11.1-12.8 t/ha and 10.6-12.2 t/ha. This was conditioned by the washing with rainwater of the carbonates from the active root zone (0-60 cm).

The average values of the crops ranged from 9.7 t/ha variant of the southern slope, inclination 5-80, with typical moderate humiferous chernozem soil strongly eroded up to 14.6 t/ha variant of the plateau with strongly loam-clay highly polished chernozem soil. The average value of the cherry crop in the ecological conditions of the clay-loam ash-gray plateau decreased by 32% compared to the average value of the crop variant of the deep-clay-soft-clay-soft (13.7 t/ha) ash. The average value of the cherry crop in the ecological conditions created in the south-western slope 1-30, the typical moderate and strong eroded humiferous chernozem decreased correspondingly by 22.1% and 33.5% compared to the average crop from the variant of the polished chernozem strong deep clay-clay. The decrease of the crop in this case is conditioned by the degree of erosion of the soils and the increase of the content of carbonates in the area of spread of the roots of the plants from 4.02-5.13% to 8.76-10.15% CaCO₃ (Table 3).

Table 3. Cherry productivity in the ecological conditions of Rudi, Soroca district

Eco-pedological conditions	Harvest t/ha			
	2015	2016	2017	Mediate
1. Plateau	11.20	14.70	15.20	13.70
2. Plateau 1-20	7.86	9.90	11.40	9.32
3. Plateau - chernozem	11.90	15.60	16.30	14.60
4. Plateau, 1-30	9.15	12.80	12.20	11.38
5. Plateau, 5-80	7.42	11.10	10.60	9.71

In the cherry orchards in Rudi Soroca district, succeeding from the results of the researches carried out and the analysis of the bibliographic synthesis, it is necessary to apply some procedures to prevent compaction, soil erosion, increase of carbonate content in the area of active root extension, increase the humus content and its quality in the upper layer of the soil to optimize the regimes of food, water, air, heat, oxidation-reduction, biological activity of the soil, without manifesting toxicities in the soil [1, 2, 9, 12].

Removal and prevention of compaction, reduced aeration of the soil (especially ash-clay loam) by deep drifts more than once every 3-4 years with at the same time introduction of the humiferous soil materials and organic fertilizers (manure, compost).

Preventing surface erosion and reducing erosion by grassing the intervals between rows planted with trees. During the vegetation, the systematic mowing and mowing grass, when the plants reach the height of 15-20 cm. 4-5 mowing per summer. Being regularly mowed, the green table serves as mulch. Usually mazariche and radish (oats) are similar. After 4-5 years, the intervals are set in autumn at a depth of 12-14 cm, and the free ones are sown with the same herbs for understanding. In relation to the superficial spread of the roots to the cherry, the soil remediation works in the area near the tree are performed at a lower depth (8-10 cm).

CONCLUSIONS

The cherry orchards are located on the plateau with a slight inclination 1-20 south, the upper slopes inclining 1-30 south-west and 5-80 south, the altitude 200-210m above sea level. Soils: strongly argillic-deep-clay loam (4.5 ha), deeply argillic-loam (0.5 ha) deep gray ash, strongly luto-clay (10.3 ha) strongly sandy chernozem, typical moderately eroded humiferous chernozem (1.0 ha) and strong (0.5 ha) climatic conditions were characterized by annual average temperatures of 9.1 °C (2015), 8.23 °C (2016) and 8.28 °C (2017) and annual rainfall 341.9 mm (2015), 644.5 mm (2016) and 542.8 mm (2017).

Ecopedological conditions directly influenced the productivity of cherry. It was pointed out that the earlier development of the cherry vegetation phenophases took place under the ecological conditions from the upper south-western slopes, 1-30 and south, 5-80 with the soils moderately moderate and strong eroded humiferous chernozem. In the ecological conditions of the plateau with vertical clay-clay loam soil the fenophases of cherry vegetation were delayed up to 6-10 days.

The productivity of cherry was established higher under the conditions of the plateau with soft gray soil and strongly loam-clay deep polished chernozem, the three-year average value correspondingly being 13.7 and 14.6 t/ha with a variation in the dry years (2015) from 11.2 t/ha up to 11.9 t/ha, and in humid years (2016, 2017) from 14.7-15.2 t/ha to 15.6-16.3 t/ha.

The decrease of cherry productivity by 32% in the variant of cherry cultivation on a plateau with a slight inclination 1-20 towards the west, a deep gray clay-lute, deep vertical soil, occurred due to the fine texture (67.1- 73.5% physical clay), compaction and reduced aeration, and the decrease of this index by 22.1% and 33.5% in the south-western slope 1-30 and south 5-80 inclination with typical moderate and strong eroded humiferous chernozem was conditioned by the degree of erosion of soils and the increase of carbonate content in the area of spreading tree roots from 4.02-5.13% to 8.76-9 % CaCO_3 .

The results of the researches can be used in the practice of reconstructing the multi-annual plantations, as a basis for the programming of the crops and the elaboration of the system of differentiated, ecopedological technological processes argued for cherry cultivation in Rudi, without degrading the environment.

BIBLIOGRAPHY

1. ANDRIEȘ, S. V. Agrochimia elementelor nutritive. Fertilitatea și ecologia solurilor. Chișinău.: Partos, 2011. p. 32-36. ISBN 978-9975-51-203-9.
2. ANDRIEȘ, S., NOUR, D., și alții. Eroziunea solului. Chișinău.: Pontos 2004, p. 190-196. ISBN: 631.459+632.125)082.
3. ANDRIUCA, V. Lucrări Metodice la disciplina Ecopedologie pentru studenții specialității - 424.1, „Ecologie”. Chișinău. CE. UASM. 2015. 54 p.
4. ASANICA, A., PETRE, Gh., PETRE, V. Înființarea și exploatarea livezilor de cireș și vișin. București. 2013 p. 9-21 ISBN: 978-973-40-0985-5.
5. BABUC, V. Pomicultura. Chișinău. 2012. 486 p. ISBN: 978-9975-53-067-5.
6. BALAN, V. Pomicultura. Chișinău. 2001. 150 p. ISBN: 9975-906-39-7.
7. BUDAN, S. Aspecte tehnologice privind cultura cireșului și vișinului. Iași. M.A.I.A. 1985, p.176-181.
8. Buletinul Serviciului de Stat Hidrometeorologic. Chișinău. 2015-2017, p. 39-45.
9. CERBARI, V., ȚARAN, M. Agricultura verde șansa de salvare a cernoziomurilor Moldovei de degradare În.: Agricultura Moldovei nr. 9-10, 2015, p. 13-18. ISSN 05825229.
10. DONICA, I., și al. Cultura cireșului. Chișinău. 2005, 120 p.
11. Materialele cercetărilor pedologice a localității Rudi raionul Soroca. Chișinău.: ICTOT în Republica Moldova 2011. 59 p.
12. Programul național complex de sporire a fertilității solului în 2001-2020. Chișinău.: 2001, p. 61-68. ISBN 9975-938-25-6.
13. URSU, A. Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor. Chișinău.: 2006, p. 83-92. ISBN 978-9975-62-035-2.

CZU 630:504.06

“GRASSY” OAK GROVE OF THE “ALEXANDRIA” DENDROLOGICAL PARK - RESULTS OF A TEN-YEAR MONITORING

Nina DRAGAN, Natalia BOIKO, Natalia DOIKO, Larisa KRIVDIUK
“Alexandria” State Dendrological Park, National Academy of Sciences of Ukraine

Abstract: The “grassy” oak grove is one of the unique plant communities of the “Alexandria” arboretum, created in the first half of the 19th century. One of our goals is the preservation of historical park landscapes, which are regularly monitored. The results of a ten-year forest pathology monitoring of the “grassy” oak grove landscape site, consisting of areas of natural “forest type” oak grove and with areas affected by technogenic pollution, of the “Alexandria” arboretum, are summarized in this article. The results of the observations indicate that the condition of the “grassy” oak grove has worsened over time.

Key words: “Alexandria” arboretum, “grassy” oak grove, vitality spectrum, phytopathological characteristics, current mortality.

DUMBRAVA „IERBOASĂ” DIN PARCUL DENDROLOGIC „ALEXANDRIA” – REZULTATELE MONITORIZĂRII TIMP DE ZECE ANI

Nina DRAGAN, Natalia BOIKO, Natalia DOIKO, Larisa KRIVDIUK
Parcul Dendrologic „Alexandria”, Academia Națională de Științe a Ucrainei

Rezumat: Dumbrava „ierboasă” este una dintre biocenozele unice ale Parcului dendrologic „Alexandria”, creat în prima jumătate a secolului al XIX-lea. Una dintre direcțiile activității noastre este conservarea peisajelor din parcurile istorice, care sunt monitorizate în mod regulat. Sunt rezumate rezultatele monitorizării patologice a vegetației forestiere, timp de zece ani, a sitului peisagistic – dumbrava „ierboasă”, cu zone naturale „de tip pădure” și teritorii afectate de poluarea tehnogenă din Parcul dendrologic „Alexandria”.

Cuvinte-cheie: Parcul Dendrologic „Alexandria”, dumbrava „ierboasă”, spectru de vitalitate, caracteristică fitopatologică, mortalitate actuală.

INTRODUCTION

The garden-park complexes of ancient private parks are universally recognized art masterpieces. The “Alexandria” arboretum, which is famous for its landscapes, is the result of the embodiment of the tastes, preferences and financial opportunities of its owner Alexandra Branitskaya and many years of work of famous gardeners of the XVIII-XIX centuries. One of the outstanding landscape masterpieces of “Alexandria” is the “GRASSY” oak grove (Figure 1), created by the talented gardener Jens. The unique landscape of the sectors “Forest in the Meadow”, or “Grassy” oak grove, after a revolution that was destructive for the park, mismanagement, misuse, a purely silvicultural approach, which involved measures to correct its “inferior” structure and the anthropogenic impact, has undergone significant changes and degradation.

The forest pathology monitoring of the age-old oak grove of the arboretum, which started in 2008, involves a comprehensive examination of the oak grove, every 5 years,



Figure 1. A sector of “grassy” oak grove in the “Alexandria” Arboretum of the NAS of Ukraine, 2018

in order to detect any changes in its condition and disturbances of its stability [1].

The goal of our research was to study the phytosanitary condition of the “Grassy” oak grove and to analyze its dynamics over a 10-year period.

MATERIALS AND METHODS

The “Grassy oak grove”, with an area of 6.3 hectares, is an artificially created landscape with a harmonious combination of formal and natural landscape elements. This is a pure single-layer plantation with oaks of mainly 200 years of age, in the yield class III. From the point of view of landscape, the stand is formed as an enclosed space with horizontal crown closure and uneven distribution of trees.

The sanitary condition of oak trees was determined in accordance with the Sanitary Standards in the Forests of Ukraine [6]. The degree of damage caused to trees by diseases was established visually using macroscopic signs [3]. The signs of hidden rot were established according to I. I. Zhuravlev [3]. During the removal of a tree, the location of rot on the cut was described – peripheral (sap rot), internal (heart rot) and mixed. The magnitude of the current mortality of trees was calculated as the sum of drying trees (category IV of living condition), fresh snags (trees that died in the current and last years), fresh windthrow and windsnap, and expressed as a percentage of the total number of oaks in the plantation [4]. The condition of the oak grove and its viability were assessed by several criteria – the vitality spectrum, the phytopathological state and the current mortality. The results were compared with those in the areas of oak groves of “forest type”.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The best characteristic of the vitality of woody plants is the vitality spectrum of the stand, which characterizes the degree of prosperity or degradation and is expressed through categories of vitality.

In 2017, (the second complete phytopathological evaluation), there were 433 old *Quercus robur* L. trees in the “Grassy” oak grove (Figure 2). Among them, 14.4 % had visible pathologies and were assigned to the category I of vitality. This is 4-10 % less than in areas of oak groves with a “forest” structure. According to the results of the previous evaluation (2012), there were 18.7 % of the trees in the given area belonged to category I of vitality and this was 3-10 % higher than in some areas of “forest” type. The number of weakened trees (with minor pathologies or a small habitual manifestation – category II of vitality) was significantly higher larger – 25.2 %, but this was 9-19 % less than in the “forest” areas, but still 6 % more than in the areas affected by technogenic

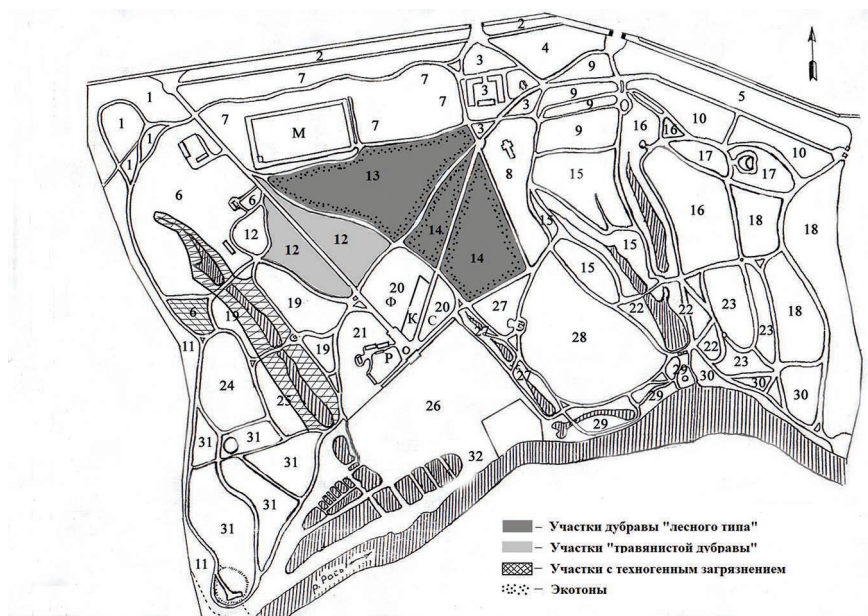


Figure 2. The scheme of the “Alexandria” Arboretum with oak grove areas in 2019

pollution, although with structure of “forest” type. In 2012, 23.1 % of the trees in the studied area were weakened, and this percentage was significantly lower (by 8-19 %) than in forest areas. The heavily weakened trees (category III) were the most numerous – 59.3 %, which is 18-22 % higher than in forest areas (with the exception of areas affected by technogenic pollution, where they accounted for 61 %). In 2012, the number of heavily weakened trees was slightly smaller – 58.2 %, and exceeded this indicator in the forest areas by 13-16 % and was approximately equal to that in the ecotopes affected by technogenic pollution.

Thus, in a short period (from 2008 to 2017), the sanitary condition of the oak

stand on the studied site worsened and it resulted in a decrease in the number of trees without visible pathologies, while the number of strongly weakened trees increased. The condition of the stands of “grassy” type, on the site, has worsened in relation to the stands of “forest” type, as compared with 2008-2012.

The phytopathological condition of oak groves.

We analyzed the number of trees affected by rot, including those with hollows, fruiting bodies of wood-decay fungi; bacterial canker; canker-necroses of various etiology (bark necrosis, various cankers other than bacterial canker, wounds, outgrowths and burls); crown condition as a summing indicator of the influence of various negative factors (drying top, thinness, patchiness, drying skeletal branches).

The number of trees affected by visible rot was 26.3 %, including 18.0 % of trees that had hollows in different parts of the trunk, and 3.5 % of trees with fruiting bodies on them. The most common fungi found on trees were oak bracket (*Inonotus dryadeus* (Pers. et Fr.) Murr), robustus conk (*Phellinus robustus* (Karst.) Bond. et Galz), honey fungus (*Armillaria mellea* Quel), beefsteak fungus (*Fistulina hepatica* Fr.), bleeding oak crust (*Stereum gausapatum* Fr.) and crab-of-the-woods (*Laetiporus sulphureus* (Bull. et Fr.) Bond. et Sing.). According to the results of the previous inventory, trees with visible rot were 15.7 %, with hollows – 9.6 %, with fruiting bodies – 2.7 %. In forest areas, 26-49.2 % of trees were affected by rot, 8.3-12.2 % had hollows and 5.0-11.7 % were affected by polypores.

Thus, the number of trees with visible rot in a short period increased by more than 10 %. The number of trees with hollows has increased almost 2 times. This was mainly due to the formation of hollows on the wound surface near dry knots, “sunken” fire wounds, in the root zone on outgrowths, pollard and burls. In most cases, new hollows appeared in the root zone, less often – covered the entire trunk, and in very few cases, hollows were formed in the upper part of the trunk. The habitual development of the hollows increased. The number of polypores was small, according to the results of both surveys, and significantly lower than in forest areas. This happened because there was practically no beefsteak fungus in the “grassy” oak grove, but in the forest areas, it prevailed among other polypores. The crab-of-the-woods was found in just a few places in the “grassy” oak grove, but, in forest areas, it was much more widespread.

In the “grassy” oak groves, 51.9 % of trees were affected by canker-necrosis diseases, but in the forest areas – 29.5-40.3 %, in the forest areas affected by technogenic pollution – 62.2 %. During the previous inventory, in the “grassy” oak grove, such trees accounted for 28 %, but in the forest areas – 29.8 %, and in the polluted areas – 77.3 %. A significant, almost twofold increase in the number of trees affected by canker-necrosis diseases has been observed. Moreover, if the previous inventory showed that the number of such trees was slightly lower in the areas with forest vegetation, except the sites affected by technogenic pollution, then, after 5 years, in the grassy oak grove, this index was significantly higher than in the forest areas and was only 10 % lower than in the ecotopes affected by technogenic pollution.

The same regularity was true for the trees affected by bacterial canker. About a quarter of trees (21.7 %) in the grassy oak grove showed signs of bacterial canker, this

percentage was slightly higher than in oak groves with vegetation of “forest type” (17.6–18.9 %) and lower than in the ecotopes affected by technogenic pollution (34.5 %). In 5 years, in the studied area, this index increased by 5 %. Thus, in 2012, this index was the lowest in the grassy oak grove.

The trees affected to a different extent by the dieback disease accounted for 10.9 %, and in 5 years, this index increased by almost 10 times (1.1 %). In 2017, the number of oak trees affected by dieback was proportional throughout all the types of oak groves, but in 2012, this index varied significantly in different ecotopes (1.1 % in the “Grassy” oak grove and 2.8–9.1 % in the forest).

We have monitored the mortality of oak trees since 2006, counting the number of fallen oaks and the indicator of the current mortality in each landscape area every year. During this period, 53 oak trees fell, and the average current mortality was 0.8 (0.5–2.0 per year) in the “Grassy” oak grove. In the areas affected by technogenic pollution, this index was even lower. The mortality index was significantly higher in forest areas with obvious ecotones (1.4–1.60). With a few exceptions, there is a tendency toward a decrease in the mortality of oaks in oak forests, with the exception of ecotones. This discrepancy, the increase in the number of pathologies of oaks and the decrease in the mortality of trees require additional analysis and explanation.

The drying out of most oak trees was a chronic phenomenon. The acute (rapid) drying out was observed in 2008, when in the “Grassy” oak grove, 6 trees died in several months (classified in 2006 as I-II categories of vitality). The examination of the cuts of these trees showed a complete death of their vascular system. On most of the trees, several different pathologies were noted.

CONCLUSIONS

Thus, a whole series of comparative studies, conducted in the monitored area and in areas with vegetation of forest type, showed that, in 2012, the sanitary and phytopathological condition of oaks was similar in all the studied areas, but, according to the results of the inventory carried out in 2013–2017, their condition in the “Grassy” oak grove was already significantly worse than in forest-type plots, except the ecotopes affected by technogenic pollution, where the studied parameters were comparable.

With a few exceptions, there is a tendency toward a decline in the mortality of oaks in the oak grove, with the exception of ecotones. The tendency (with some exceptions) for the discrepancy between pathological signs on oaks and their mortality needs additional study and analysis.

Undoubtedly, the main factor that caused a chain of negative processes in the “Grassy” oak grove was a significant increase of the anthropogenic impact. Global climate change and its aridization will only exacerbate the state of “Grassy” oak grove. This site has been artificially designed and its biocoenoses are extremely unstable, showing great sensitivity even to minor environmental changes [3, 6].

To maintain the viability of the “Grassy” oak grove, we suggest the following actions: to stop completely the anthropogenic pressure, to control the expansion of ruderal vegetation and to restore the characteristic grass cover. Besides, it is necessary to

take sanitary measures, to remove self-seeding plants and the undergrowth of deciduous species and adult trees that grow and interfere with the crown of oaks.

To prevent the formation of wounds on trees and the spread of fungal diseases, it is necessary to cut the dry skeletal branches on time.

BIBLIOGRAPHY

1. Драган Н. В. Мониторинг состояния вековой дубравы дендрологического парка «Александрия» НАНУ // Проблемы природоохранной организации ландшафтов. – Новочеркасск: Лик, 2013. – Часть 1. – С. 147-153.
2. Жиглова С. В., Щербина В. Г. Антропогенная трансформация эдатопа под влиянием рекреации // Проблемы устойчивого развития региона рекреационной специализации. – Сочи: ГУП СПП, 2001. – С. 108-110.
3. Журавлев И. И. Диагностика болезней леса. – М., 1962. – 142 с.
4. Инструкция по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР. – М: ЦБНТИ лесхоза, 1983. – 180 с.
5. Рысин Л. П., Полякова Г. А. Влияние рекреационного лесопользования на растительность // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 14-20.
6. Санітарні правила в лісах України. – К., 1995. – 19 с.

CZU 633.11:631.41

PRODUCTIVITY OF THE AUTUMN WHEAT IN DEPENDENCE OF THE PHYSICAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL

Ion BACEAN, Rodica MELNIC

Agrarian State University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

Abstract: The problem of producing cereal crops was and will remain one of the most current in the country's agro-industrial complex. In order to have a rich harvest, it is essential to observe all the technological procedures for growing autumn crops.

The main link in Moldova's agricultural development is the production of cereals. In developed countries, there is produced 1 ton of cereals per head of inhabitant. This is enough to provide the population with all the necessary products. The Republic of Moldova is a developing country and currently produces about 1.3-1.5 million tons of cereals, which is about 500 kg / head of inhabitant. Autumn wheat is one of the most important crops, occupying annually in our country about 320-350 thousand hectares. But the harvest of this crop continues to remain quite small (about 2 - 2.5 t / ha).

Key words: carbonated chernozem, autumn wheat, physical and chemical ecopedological indices, agrophysical indices.

PRODUCTIVITATEA GRÂULUI DE TOAMNĂ ÎN DEPENDENȚĂ DE PROPRIETĂȚILE FIZICE ȘI FIZICO-CHIMICE ALE SOLULUI

Ion BACEAN, Rodica MELNIC

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat: Problema producerii culturilor de cereale a fost și va rămâne una dintre cele mai actuale din complexul agro-industrial al țării. Pentru a avea o recoltă bogată, este esențial de a respecta toate procedurile tehnologice pentru cultivarea culturilor de toamnă.

Principalul element în dezvoltarea agricolă a Moldovei este producția de cereale. În țările dezvoltate se produce în mediu 1 tonă de cereale pe cap de locuitor. Această cantitate este suficientă pentru a oferi populației produsele necesare. Republica Moldova este o țară în curs de dezvoltare și produce în prezent aproximativ 1,3-1,5 milioane tone de cereale, adică aproximativ 500 kg/cap de locuitor. Grâul de toamnă este una dintre cele mai importante culturi, ocupând anual în țara noastră aproximativ 320-350 de mii de hectare. Dar recolta acestei culturi continuă să rămână destul de mică (aproximativ 2 - 2,5 t/ha).

Cuvinte-cheie: cernoziom carbonat, grâu de toamnă, indici eco-pedologici, fizici și chimici, indici agrofizici.

INTRODUCTION

Soil as an environmentally open system is related to the environment through a continuous flow of matter and energy. In its long evolution, under the influence of natural factors in the area of interaction of lithosphere, hydrosphere, atmosphere and biosphere - Soil is the geosphere in which many of the elements are accumulated and preserved in easily accessible forms, necessary for the existence and perpetuation of life on Earth. Therefore, among the material conditions necessary for the existence of mankind, the productive activity of the people, the soil (pedosphere), due mainly to its specific characteristic and fertility plays an essential role (Florea, 2009).

Soil fertility is one of the main issues for any farming system, including sustainable agriculture. The higher the fertility of the soil is, the higher is the productivity of the crops per unit area. The anthropogenic factor determines, to a great extent, the processes of decomposition and resistance of soil organic matter (Boincean, Stadnic, 2015).

One of the most important tasks of agriculture is the production of high quality cereals to satisfy the needs of the population and exports. In many countries of the world, wheat is the main crop. According to the National Bureau of Statistics in 2016, 24.4 % of the total area sown in Moldova was occupied by winter wheat. Winter wheat is one of the most frequent crops in the republic, and Moldova ranks second place for surfaces after maize. Potentially, the yield of modern sorts of wheat varies from 5 to 8 t/ha, however the yield of winter wheat is still low and varies from 1.32 t/ha (in dry years) to 5 tons and more in the high-moisture years.

Productivity of crop plants depends of multiple factors: natural, biological, technological, economic, managerial, etc. The main natural factors, which ensure high and stable yields in the conditions of the Republic of Moldova, are the atmospheric precipitation (the degree of moisture assurance of the plants) and the level of soil fertility. The soils of Moldova are characterized by high fertility. Growth, plant development, productivity, water and soil solutions are strongly related to the physical and physico-chemical properties of the soil.

Soil needs to be physically and chemically characterized to understand its global functioning. Soil quality is the capacity of the soil to function within ecosystem boundaries, to support biological productivity, to maintain the quality of the environment and to promote the health of plants and animals (Aon, et al., 2001). The physical properties of the soil have a major influence on how soil functions within an ecosystem (Rauş, 2010).

The scientific prognosis of changes in physical properties in the soil active layer is one of the most important tasks of the contemporary pedologists, since favorable soil properties and physical regimes are one of the basic factors determining its fertility, obtaining high and stable crops (Guş, Rusu, 2008).

MATERIALS AND METHODS

Soil researches: Morphological features were highlighted through a soil profile up to a depth of 150 cm. Munsel Atlas of Color was used to describe the color.

Soil properties: The physical properties of the soil were determined by the methods: texture- pipetting method with preliminary soil processing with sodium pyrophosphate; micro aggregate composition - Kacinski method. The chemical and physicochemical properties were determined by Tiurin's method, humus content in the modification of Simacov V., pH soil – potentiometric method, carbonates – gasoidimetric method, exchangeable cations – complexonometric method.

Winter wheat harvest was determined on 1 ha plots; the biometry was calculated from 1m² in rehearsals.

The experimental data were calculated and analyzed by statistical methods

(Dospehov, 1985) and the appreciation of the degree of manifestation of the properties was characterized by the classes of values (Cerbari, 1997; Florea, 1995).

RESULTS AND DISCUSSIONS

The research was carried out at the Chetrosu Didactic Experimental Station (DES Chetrosu). For the research was chosen non-eradicated carbonate chernozem, moderately humic with strong profound humic profile, arable, clayey.

The climatic conditions correspond to 5 agroclimatic districts with predominant heights of 150-300 m. The annual air temperature is 7.9-9.0 ° C, and the sum of temperatures $> + 10$ ° C is 2850-3100 ° C, annual rainfall 520-580 mm. The annual amount of precipitation during the research period was 480.2 mm (+ 31.2 mm from the multiannual average), and the annual medium temperature was + 10 ° C (+0.3 ° C from the multiannual average).

Codri Plateau (Central) is a combination of narrow, crepuscular crests with broad and deep valleys, with altitudes of 200-300 m. Rough terrain and torrential rains condition the intense erosion of surface and linear erosion. The average monthly soil temperature at the depth of the arable layer is positive or close to 0 ° C, but in case of low temperatures and lack of snow cover, the soil can freeze up to a depth of 1 m. Thermal resources ensure the growth of a broad spectrum of agricultural crops.

The physico-mechanical properties record the short and long lasting effects of agroecosystems. Surveillance and assessment of their changes in time and space allows identification of agroecosystem-friendly agricultural management actions, highlighted by self-sustaining technological links for the creation of sustainable agroecosystems. The morphological characteristic of non-eroded carbonated chernozem is presented in Table 1.

Table 1. Morphological characteristic of non-eroded carbonated chernozem, moderately humic with strong profound humic profile, clayey

Horizon	Morphological description of the horizon
Ap _к 0-30/30	Arable layer, humus accumulation horizon, dark gray, low compacted, damp, clayey, grainy-glomerular structure, porous, neoformation - roots, poor effervescence, gradual color transition.
A _к 30-46/16	Dark gray, low compacted, damp, clayey, grainy-glomerular structure, porous, neoformations, roots, effervescent, gradual color transition.
B _{к1} 46/70/24	Dark gray, low compacted, damp, clayey, grainy-glomerular structure, porous, neoformations, roots, effervescent, gradual color transition.
B _{к2} 70-96/26	Brownish yellow, low compacted, damp, clayey, porous, neoformations, strong effervescent, slow color transition.
BC _к 96-117/21	Dark-yellowish brown, low compacted, porous, bioglastic neoformations.
C _к 117-140/23	Dark yellow, slightly compacted, porous structure.

Human intervention in the agricultural production process changes the natural variability of soil characteristics both vertically and horizontally. Soil structure has a great importance for physical, chemical and biological processes that occur in the soil and soil-plant-atmosphere system. Soil structure is a function of the pedogenesis type and a series of factors, as the granulometric composition, the humus content and composition, the mineralogical structure of the finely dispersed fraction, the composition of the adsorbed cations.

One of the most important criteria for agronomic evolution of the structure is the water stability of the aggregates. It is known that the arable layer of chernozems has a stable settlement if it contains not less than 40-45 % of hydrostatic aggregates with a diameter > 0.25 mm, otherwise the soil is easily subject to compaction and leads to the worsening of the physical features, especially permeability to water and air. This can serve as the basis for the theoretical argumentation and grounding of different soil tillage methods which in practice ensure that the aggregate's hydrostability is > 0.25 mm at a level of 40-45 %.

Table 2 shows the granulometric and micro aggregative composition of the carbonated chernozem layer of 0-50 cm.

Table 2. Granulometric and micro aggregative composition of carbonated chernozem, DES Chetrosu

Horizon / Depth, cm	Traction diameter (mm), content %							The dispersion index, K
	Sand		Dust			Clay	Physical clay	
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	
Apк 0-10	<u>3,11</u> 24.07	<u>10,23</u> 29.30	<u>44,64</u> 36,90	<u>5,11</u> 3,80	<u>12,20</u> 5,55	<u>24,71</u> 1,38	<u>42,02</u> 6,0	5.6
Apк 10-20	<u>2,8</u> 25.21	<u>11,35</u> 28.03	<u>46,37</u> 36.50	<u>5,43</u> 4.13	<u>11,75</u> 4.33	<u>22,3</u> 1.8	<u>39,48</u> 10.3	8.1
Apк 20-30	<u>2,0</u> 27.65	<u>8,94</u> 28.26	<u>48,01</u> 35,14	<u>5,85</u> 4,14	<u>11,75</u> 3,55	<u>23,53</u> 1,26	<u>41,05</u> 9,0	5.3
Aк 30-46	<u>2,3</u> 25.24	<u>9,95</u> 30.0	<u>47,44</u> 33,20	<u>6,03</u> 4,66	<u>11,33</u> 5,10	<u>22,95</u> 1,8	<u>40,31</u> 11,6	7.8
Bк1 46-50	<u>2,12</u> 21.40	<u>8,13</u> 30.45	<u>45,44</u> 35,15	<u>5,11</u> 5,13	<u>14,78</u> 6,0	<u>24,32</u> 1,87	<u>44,21</u> 13,0	7.7

* at the numerator - the dry sifting, the denier - the wet sifting

The studied chernozem subtype remains stable in the 0-50 cm layer. It is known that the larger the dispersion is, the finer particle of the clay is formed, and the soil is therefore liable to crust formation and compaction after rain and irrigation.

Besides the size of the elementary particles, which define the texture and structure, the physical behavior of the soil depends of the tighter laying of the elementary particles and the structural elements. Settlement status is expressed by various indicators, including soil density and porosity of carbonated chernozem (Table 3).

Table 3. Density of the soil (g/cm^3), total porosity and aeration (%) of carbonatic chernozem, DES Chetrosu

Horizon	Depth, cm	Soil density, g/cm^3	Total porosity, %	Porosity of aeration, %
Ap κ	0-10	2.58	58.3	28.7
Ap κ	10-20	2.60	53.8	29.7
Ap κ	20-30	2.65	54.6	29.5
Ap κ	30-46	2.65	54.4	30.1
B κ 1	46-50	2.60	50.1	26.5
B κ 2	50-60	2.63	50.9	28.1
DL 0.95=0.18				

DL 0.95 = 0.18 laessoidal, which serves as the native rock of the studied carbonated chernozem

Apparent density is an integral indicator of the state of physical quality of the soil, a relatively independent attribute, whose knowledge provides elements of physical characterization of the soil. Mostly, a soil of a certain genetic type, with specific chemical properties, can have very different values of apparent density. On the contrary, many of the other physical properties of soil depend, in addition to texture or some chemical characteristics, also on bulk density (Canarache, 1990). Knowledge of this parameter has a particular importance in the calculation of water reserves, nutrients, salts, fertilizer requirements and amendments (Guş, Rusu, Stănila, 2003).

Another indicator of the physical quality of the soil is the total porosity, the values of which correlate with the bulk density. Optimal values of total porosity indicate good permeability of water and air, high soil ability to retain water. Large values of bulk density reduce total porosity (Chiriac, Jitareanu, 2012) and change the ability to retain between water and air in favor of the first (Husnjak, Filipović, Kosutić, 2002).

The bulk density and total soil porosity are functions of the organic matter content in the soil, the stability of the structural aggregates and their fractionation. Decreasing organic matter in soil increases apparent density, reduces total porosity, reduces infiltration and soil capacity to retain water and air (Chetan et al., 2017).

According to research on the total porosity scale (Canarache, 1990), the arable layer of carbonated chernozem is used as moderately loose, reaching average values of 55 %,

and according to the porosity of aeration classes it is characterized in the arable layer with large aeration porosity, reaching 29-25 %. In addition to the physical properties of the soil, the chemical and agrochemical properties of the carbonated chernozem were investigated and performed (Table 4).

Table 4. The chemical and agrochemical properties of moderately humic carbonatic chernozem with humic profile, deeply profound, clayey, DES Chetrosu

Horizon	Depth, cm	Humus, %	pH	Changing cations, me / 100g soil		Carbonates,%
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
Apк	0-30	3.43	7.6	30.9	3.3	2.5
Aк	30-46	3.00	7.7	29.1	3.1	4.1
Bк1	46-50	2.40	7.8	27.1	3.0	4.6
Bк1	50-70	2.26	8.1	27.0	3.1	6.3
Bк2	70-80	2.00	8.1	25.4	3.0	7.1

The more humid the soil profile is, the higher is the amount of humus. During 20-25 years, almost all the districts reduced soil surfaces with moderate humus content, on average by 5 % (Ecopedological monitoring bulletin 1996, and after Ursu, Sinkevich, 1988) with the change of the content humus, decreases and his reserve.

According to the classification (Cerbari, 1997) the humus content of 3.4 % in the arable layer can be called moderately humic. The total humus reserve calculated for the studied soil is characterized as very large and constitutes 214 t / ha. All these physical, chemical and agrochemical properties influence harvest crops, in our case of winter wheat, which is shown in Table 5.

Table 5. Harvest of winter wheat on moderate humic chernozem

Biological harvest t/ha	Harvest in grains, t/ha	Plant height, cm
10.4	3.18	99

Research results show that the organic harvest is 10.4 t/ha, harvest 3.18 t/ha and plant height 99 cm, autumn wheat harvest is small, compared to other years due to spring droughts.

CONCLUSIONS

There is a slight decrease in the humus content with the depth, at 30-40 cm the humus content being 3 %, but at 70-80 cm constituting only 2 %. The content of humus in the soil is recorded as having values indicating a degree of average supply to the experimental variant.

An increase in pH value of 0.5 units was observed, which resulted in the transition

from alkaline to basic, leading to improved soil fertility. The content of carbonates increases with the depth up to 7.1 % at the depth of 50-60 cm.

The lack of fertilization in a period of 30-50 years conditioned the reduction of the humus in the arable layer from 2.5 to 2.0-2.2 %, the increase of the compaction and the decrease of the organic harvest and the grain harvest in the case of the variants with organic and mineral fertilization over time; in 30 years, the humus content of the arable layer has increased by 0.2-0.4%, which has led to the improvement of the agrophysical properties and the stabilization of the autumn wheat harvest at > 4400-5700 kg/ha. Autumn wheat can be cultivated successfully in conservative soil systems with fewer investments, with higher productivity and more efficient energetic.

BIBLIOGRAPHY

1. Aon M. A., Sarena D. E., Burgos J. L., Cortassa S. *Microbiological, chemical and physical properties of soils subjected to conventional or no-till management: an assessment of their quality status*. In: Soil & Tillage Research 2001, no. 60, p. 173-186.
2. Andrieș S. *Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură*. Chișinău 2007. 374 p.
3. Boincean B., Stadnic S. *Pondereea fertilității solului în infomareaproductivitățiiasolamentului cu diferite sisteme de fertilizare*.Materialele Conferinței științifico-practice „Rezultatele cercetărilor la cultura plantelor de camp în Republica Moldova”. Chișinău, 2015, p. 167-174.
4. *Buletin de monitoring ecopedologic(pedoerozional)*. Chișinău, 1996. 84 p.
5. Canarache A. *Fizica solurilor agricole*. București, 1990. 268 p.
6. Cerbări V. *Metodica instituirii monitoringului funciar în R.M.* Chișinău, 1997. 81 p.
7. Chiriac Gh., Jităreanu G. *The influence of tillage on some soil physical properties in central-northern area of Moldavian Plateau*. In: *Lucrări științifice – seria Agronomie*, 2012, vol. 55 (2), p. 211-216.
8. Chetan F. et. al. *Influence of fertilization and soil tillage system on water conservation in soil, production and economic efficiency in the winter wheat crop*. In: *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 2017, Vol. LX, p. 42-48.
9. Florea N. șialții. *Metodologia elaborării studiilor pedologice*. Partea 3-a- Indicatorii Ecopedologici, București, 1997. 225 p.
10. Florea N. *Pedodiversitate și pedociclicitate*. București, 2009, 280 p.
11. Guș P., Rusu T., Stănila S. *Lucrările convenționale ale solului și sistema de mașini*. Cluj Napoca: Risoprint, 2003. 200 p.
12. Guș P., Rusu T. *Sistemele minime de lucrare a solului alternative pentru protecția mediului*. In: *Sisteme de lucrări minime ale solului*. Al 5-lea simpozion cu participare internațională. Cluj-Napoca: RISOPRINT, 2008. p. 9-18.
13. Husnjak S., Filipović D., Kosutić S. *Influence of different tillage systems on soil physical properties and crop yield*. In: *RostlinnaVyroba*, 2002, vol. 48 (6), p. 249-254.
14. Răus L. Rezumat la teza de doctor: *Influența diferitelor sisteme de lucrare asupra proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului și producției principalelor culturi*. http://www.uaiasi.ro/ro/files/doctorat/Rezumat_Lucian_Raus.pdf. (vizitat 10.01.2010).
15. Доспехов Б. *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
16. Урсу А., Синкевич З. *Охрана почв в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства*. Кишинёв, 1988. 164 с.

V. SCIENTIFIC CHOMMUNICATION

HERBARUL GRĂDINII BOTANICE NAȚIONALE (INSTITUT)
„ALEXANDRU CIUBOTARU”

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

Diversitatea și componența floristică a unei țări este reflectată în vastele colecții herborizate păstrate în herbare, care sunt surse importante în studiul botanicii, taxonomiei și biogeografiei unui teritoriu și oferă o perspectivă asupra relațiilor dintre plante, istoria, evoluția și distribuția acestora.

Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a fost înființat în anul 1947, pe lângă Sectorul de Botanică al Bazei Moldovenești de Cercetări Științifice a Academiei de Științe a U.R.S.S. (ulterior filiala Academiei de Științe a U.R.S.S., apoi a Republicii Moldova), de către renumiții botaniști prof. V. Andreev și membrul-correspondent T. Gheideman. În prezent, Herbarul constituie o subdiviziune a Laboratorului Floră spontană și Herbar „Andrei Negru”.

Herbarul Grădinii Botanice Naționale (Institut) (HGBNI) este cunoscut la nivel internațional și găzduiește aproximativ 188000 de exsicate de plante vasculare, fiind cel mai mare herbar la nivel național. Fondul actual al HGBNI reflectă diversitatea floristică, micotică și lichenoflora tuturor districtelor geobotanice ale Basarabiei.

Colecția Herbarului Grădinii Botanice Naționale este de categorie mijlocie și include: **sectorul de fond** – constituit din exsicate de plante spontane, care conține cca 137000 de coli de herbar și **sectorul general** cu cca 36600 de exsicate, în special dublete primite cu titlu de schimb din țările C.S.I. și din unele țări din Europa de Vest. Separat se păstrează **herbarul de referință** (2200 coli), utilizat de cercetători pentru verificarea corectitudinii determinării plantelor (pentru comparație).

Pe lângă herbarul cu plante superioare, există și un herbar cu plante sporofite (mostre de mușchi și licheni – circa 3500 de exsicate), colectate și prelucrate de doctorul în

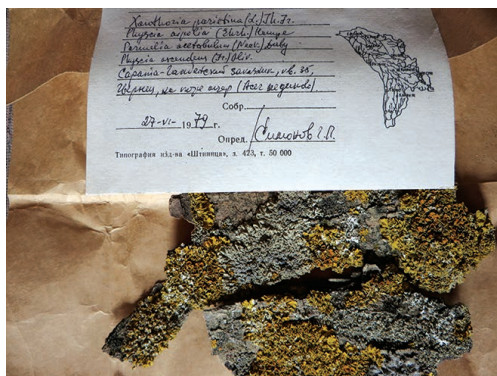


Figura 1. Mostre de licheni

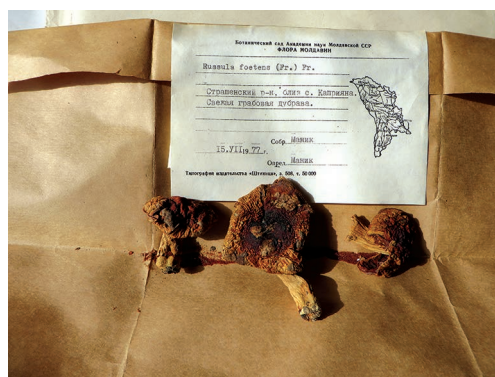


Figura 2. Mostre de ciuperci

științe biologice Gheorghe Simonov (Figura 1), precum și o bogată colecție de ciuperci (circa 1800 mostre), colectate și prelucrate de doctorul habilitat în științe biologice Ștefan Manic (Figura 2).

Herbarul Grădinii Botanice a moștenit colecții valoroase colectate din sudul Basarabiei, încă la începutul sec. XX, de către remarcabilii botaniști C. Zahariadi, Al. Borza, Gh. Bujorean, N. Zelenetki, etc.

Herbarul deține colecții nu prea mari de plante de cultură, plante introducente, colectate pe teritoriul Grădinii Botanice: conifere, liane, plante decorative, medicinale, tehnice, furajere, plante arborescente exotice (circa 3500 de exsiccate).

Cercetătorii științifici ai Grădinii Botanice în mod constant efectuează expediții cu scopul de a studia și colecta plante din flora spontană, pentru cercetare și herborizare.

Ulterior, ajunse în laborator, acestea sunt uscate prin presare, apoi sunt determinate de către specialiștii în domeniu, etichetate și inserate în cadrul colecției. Eticheta fiecărui specimen de herbar conține date despre locul, data colectării, informații privind habitatul speciei, precum și numele cercetătorilor care au colectat/determinat specia. Materialul nou colectat este tratat termic cu scopul de a nimici insectele și larvele acestora, care le-ar putea distruge (Figura 3).



Figura 3. Etuva Pol-Eco (tratarea termică a exsicatelor)

voluminoase de material botanic și ample cercetări floristice și geobotanice de către cercetătorii Institutului de Botanică al AȘM V. Andreev, T. Gheideman, Gh. Postolache, G. Șabanova, L. Nicolaeva, L. Pojarisscaia, M. Pojarisscaia, V. Chirtoacă, A. Istrati, A.

Întreaga colecție este păstrată în mape de carton, în dulapuri de lemn compartimentate (Figura 4, 5). Materialul botanic herborizat este aranjat conform sistemului taxonomic al lui Engler, iar genurile în cadrul familiilor și speciile în cadrul genurilor sunt aranjate în ordine alfabetică.

Exsiccatele de herbar se păstrează zeci și chiar sute de ani, cu ele lucrează specialiștii în domeniul botanicii și reprezintă un patrimoniu național, al cărui valoare sporește odată cu trecerea anilor.

Baza colecției actuale a fost pusă în perioada postbelică, când au fost întreprinse o serie de expediții în teren cu colectări



Figura 4. Dulap cu mape



Figura 5. Dulapuri de lemn compartimentate

Răilean, Gh. Simonov, Șt. Lazu., K. Vitko ș. a.

Colecția Herbarului este permanent suplinită cu noi exsicate colectate în cadrul expedițiilor geobotanice și floristice întreprinse pe întreg teritoriul Republicii Moldova și a regiunilor limitrofe, de către actualii colaboratori ai Laboratorului Floră spontană și Herbar: Pavel Pînzaru, Veaceslav Ghendov, Tatiana Izverscaia, Valentina Cantemir, Ștefan Manic, Olga Ionița, Elena Tofan-Dorofeev, precum și de către cercetătorii Laboratorului de Geobotanică și Silvicultură: Ghenadie Titica, Gheorghe Postolache, Ștefan Lazu, Aliona Miron.

Exsicatele din colecția HGBNI servesc drept referință vitală pentru cercetări sistematice, taxonomice, corologice și ecologice. Colecția este utilizată în procesul didactic, la efectuarea diferitelor expertize, precum și pentru realizarea numeroaselor proiecte de cercetare (Figura 6).

Un aport deosebit la buna funcționare a Herbarului l-a adus dna doctor habilitat Ștefîrța Ana, care, în ultimele două decenii, a organizat și sistematizat colecția Herbarului. Sub egida dumneaei, a fost fondată colecția herborizată „**Plante rare din flora Republicii Moldova**”, care conține exsicate ale speciilor incluse în „Cartea Roșie a Republicii Moldova”.

În fiecare an cercetători din diferite țări vizitează Herbarul Grădinii Botanice Naționale, în scopuri științifice, făcând schimb de exsicate și de experiență cu personalul științific al HGBNI.

Totodată, colecția Herbarului Grădinii Botanice a fost utilizată la elaborarea unui șir de lucrări fundamentale, ca „*Opredelitel' vysših rastenij Moldavskoj SSR*”, „*Derevi'a i kustarniki Moldavii*” (1964), „*Rastitel' nîi mir Moldavii*”, „*Lumea vegetală a Moldovei*”, „*Cartea Roșie a Republicii Moldova*”, „*Determinator de plante din flora spontană a Republicii Moldova*”, „*Flora Basarabiei*”.



Figura 6. Lecție demonstrativă

BIBLIOGRAFIE

1. Ștefîrța Ana. *Ierbarul Grădinii Botanice din Chișinău (Republica Moldova)*. Grădina Botanică la 50 de ani / Cartea Moldovei, 2004, Tipogr. Universul, p. 133-134.
2. Ghendov V., Tofan-Dorofeev E., Ionița O. *Herbarul și colecția de Plante rare ale Grădinii Botanice Naționale (Institut)*. Lumea Plantelor. Grădina Botanică Naț. (Inst.) "A. Ciubotaru"; coord.: Roșca Ion. Chișinău, S.N., 2019, Tipogr. "Pixel Print", p. 39-43.

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