

SPECIILE DE *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE) DIN FLORA BASARABIEI

Andrei NEGRU, academician; Olga IONIȚA, doctorandă
Grădina Botanică (Institut) AȘM

Prezentat la 24 octombrie 2008

Abstract: The result of critical taxonomical study in genus Tragopogon L. (Cichorioideae/Asteraceae) for the flora of Bessarabia is presented. The genus Tragopogon comprises 7 species: T. dubius Scop., T. desertorum (Lindem.) Klok., T. podolicus (DC.) Artemcz., T. orientalis L., T. floccosus Waldst. et Kit., T. pratensis L., T. boristhenicus Artemcz., the last three of which being rare. The dichotomic key for the Tragopogon species, as well as ecological and habitat characters for each species are given.

Key words: Bessarabia, Tragopogon L., taxonomy, morphology, bioecology, chorology.

INTRODUCERE

În flora actuală a Terrei genul *Tragopogon* - Bărbița cuprinde circa 45 de specii răspândite preponderent în Eurasia. Toate reprezintă plante erbacee, bienale sau perene, cu numeroase vase laticifere. Tulpină deseori solitară, simplă sau slab ramificată. Frunze liniar lanceolate până la liniare, întregi, amplexicaule. Antodii lung pedunculat, solitare, numeroase, cu flori ligulate, galbene sau purpurii, hermafrodite. Involucru cu 8 – 12 (15) foliole dispuse într-o singură serie, concrescute la bază. Receptacul fără scvame. Achene fusiforme, 5-10 costate, deseori rostrate. Papus constituit, de regulă, din peri plumoși sau achenele marginale cu papus din peri scabrusculi și rigizi.

Genul include specii ce habitează prin fânețe și pajiști, liziere și poiene, pe nisipuri marine sau fluviiale, locuri înierbate.

Cercetări ample ce țin de componența taxonomică, ecologia și corologia speciilor genului *Tragopogon* L. din flora Basarabiei până în prezent nu au fost efectuate. Rezultatele investigațiilor anterioare (Липский, 1889; Пачоский, 1894; Окиншевич, 1907; Борисова А., 1964; Nyarady, 1965; Клоков, 1965; Гейдеман, 1986; Цвелёв, 1989; Доброчаева, Котов, Прокудин и др., 1999; Negru, 2007) poartă un

caracter mai mult sau mai puțin fragmentar ce țin, în fond, de taxonomia genului și parțial de răspândirea speciilor înregistrate.

MATERIALE ȘI METODE

Drept material pentru studiu au servit atât colecțiile de *Tragopogon* din herbarul Grădinii Botanice a A.Ș.M. și al Universității de Stat din Moldova, cât și materialul botanic colectat de către noi în decursul ultimilor 2 ani din limita teritoriului cercetat și determinat ulterior în condiții de birou. În procesul de cercetare și prelucrare critică a colecțiilor am folosit atât metoda clasică comparativ-morfologică (Korovina, 1996), cât și unele îndrumare fundamentale cu privire la nomenclatura și bioecologia taxonilor infragenerici (Черепанов, 1995; Richardson, 1976; Ciocârlan, 2000; Sanda și colab., 1983). Harta generală a Basarabiei a fost preluată din: Деревья и кустарники Молдавии. Вып.1 (Андреев, 1957).

REZULTATELE OBȚINUTE

Cercetările efectuate ne-au permis să evidențiem componența taxonomică, particularitățile biomorfologice, ecologice și corologice ale taxonilor, să întocmim descrierea detaliată, sinonimia și cheia pentru



Foto 1. *Tragopogon dubius*

determinarea speciilor de *Tragopogon* după cum urmează în continuare.

Cheia pentru determinarea speciilor

- 1 a. Peduncul evident îngroșat sub antodiu. Foliole involucale mai lungi decât ligulele.....2
- 1 b. Peduncul neîngroșat sub antodiu. Foliole involucale mai scurte decât ligulele (rar egale).....3
- 2 a. Plante glabre ***T. dubius*** Scop. – Barba caprei
- 2 b. Plante în partea de jos a tulpinii, frunzelor, foliolelor involucale arahnoidu pubescente ***T. deser-***

torum (Lindem.) Klok. – B. deșerticolă

3 a. Involucru mai scurt de 30 mm..... 4

3 b. Involucru mai lung de 30 mm..... 5

4 a. Frunze superioare aproape ovale și brusc îngustate într-un aculeu scurt. Achene nepronunțat muricate. Rostru lipsă ... **T. borysthenicus** Artemcz. – B. nipreană.

4 b. Frunze superioare alungit ovate, treptat îngustate într-un vârf relativ lung. Achene pronunțat muricate. Rostru până la 3mm lungime... **T. floccosus** Waldst. et. Kit. – B. pufoasă.

5 a. Frunze îngust-liniare. Achene cu rostru mai scurt decât 0,5 din lungimea lor **T. podolicus** (DC.) Artemcz. – B. podoleană.

5 b. Frunze liniar-lanceolate. Achene cu rostru mai lung decât 0,5 din lungimea lor sau rostru de lungimea achenei..... 6

6 a. Antere galbene, cu vârf vi-



Figura 1. *Tragopogon orientalis* (după Nyarady E., 1965)

olet-negricios. Rostru de lungimea achenei..... **T. pratensis** L. – B. praticolă.

6 b. Antere galbene, violet striate. Rostru mai scurt decât achena..... **T. orientalis** L. – B. orientală.

Descrierea speciilor

Tragopogon orientalis L. – Bărbița orientală (figura 1)

T. orientalis L. 1753, Sp. Pl. : 789; Борис. 1964, Фл. СССР, 29 : 142; Nyar. 1965, Fl. Rep. Pop. Rom. 10 : 82; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. Молд. СССР : 570; Цвел., 1989, Фл. евр. Части СССР, 8 : 53; Negru, 2007, Det. pl. fl. R. Mold.: 266; – *T. pratensis* subsp. *orientalis* (L.) Celak. 1871, Prodr. Fl. Bohm. : 215; I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4 : 324. – *T. pratensis* var. *Orientalis* (L) Schmalh. 1897, Фл. Сп. Южн. Росс. 2 : 146. – *T. moldavicus* Klok. 1965, Фл. УРСР, 12 : 561, 223, рис. 42. – *T. transcarpaticus* Klok. 1965, l.c. : 562, 224, рис. 43. – *T. melanatherus* Klok. 1965, l. c. : 563, 226, рис. 44. – *T. xanthantherus* Klok. 1965, l. c. : 563, 228.

Morfologia. Plantă biennială sau perenă, înaltă de 30-70 cm.

Rădăcină verticală, pivotantă, neramificată. Tulpină erectă, simplă sau ramificată, glabră, cu ramuri lungi, frunzoase, fin striată. Frunze lungi, atenuate în sus, liniar lanceolate, sesile, amplexicaule, glabre, cu nervuri paralele, late de (1) 6 – 15 mm. Ramuri cu câte un singur antodiu, lung pedunculat, cu sau fără o foliolă amplexicaulă, neîngroșat sub antodiu. Antodii cu involucrul lung de 25-35 mm, din 8 foliole îngust lanceolate. Flori galbene-aurii. Antere galbene de obicei cu 3-5 linii brune-negre longitudinale. Achene rostrate. Papus alb-murdar, lung de 15-20 mm. Înflorire, fructificare V-IX.

Stațiunea. Pășuni și fânețe, locuri viare și îniebete.

Bioecologia. Terofit-hemicriptofit eurasiatic; specie mezofilă, mezotermă, slab acid-neutrofilă.

Răspândirea locală. Sporadic pe întreg teritoriul Basarabiei.



Figura 2. *Tragopogon dubius* (după Negru A., 2007)

Tragopogon dubius Scop. – Bărbiță dubioasă (figura 2)

T. dubius Scop. 1772, Fl. Carn., ed. 2, 2 : 95; Борис. 1964, Фл. СССР, 29 : 131; Nyar. 1965, Fl. Rep. Pop. Rom. 10 : 81; I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4 : 324.

Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. Молд. ССР : 570; Negru, 2007, Det. pl. fl. R. Mold. : 266; – *T. tauricus* Klok. 1965, Фл. УРСР, 12 : 566, 239.

Morfologia. Plantă bianuală, înaltă de 20-80 (100) cm. Rădăcină pivotantă. Tulpină erectă, simplă sau ramificată, glabră, verde, cilindrică, fin striată, des frunzoasă, la rupere abundent lăptoasă. Frunze liniare sau liniar lanceolate, cu baza lată, sesile, semiamplexicaule, lung atenuate într-un vârf fin ascuțit, glabre, netede, cu nervuri paralele. Peduncul fistulos, nud, treptat îngroșat până la antodiu, unde are 6-7 mm în diametru și lat cât receptacolul,



Figura 3. *Tragopogon floccosus*
(după Nyarady E., 1965)

cu un antodiu. Antodii mari, de 4 cm în diametru cu involuclu lung de 3-5 cm. Foliole involuclare uniseriate, câte 8, mai lungi decât florile. Flori numeroase, ligulate, bisexuate, galben-deschis. Achena fără papus, lungă de circa 3 cm, cu 5 coaste pronunțate și 5 mai slabe, cu rostru neted, la vârf puțin îngroșat. Papus alb-murdar, lung de circa 2 cm, fin plumos, cu plumule întrețesute. Înflorire, fructificare V-VII.

Stațiunea. Prin locuri înierbate, relativ uscate sau pietroase, fâșii forestiere, pe locuri ruderale, lângă drumuri, căi ferate, prin vii și livezi.

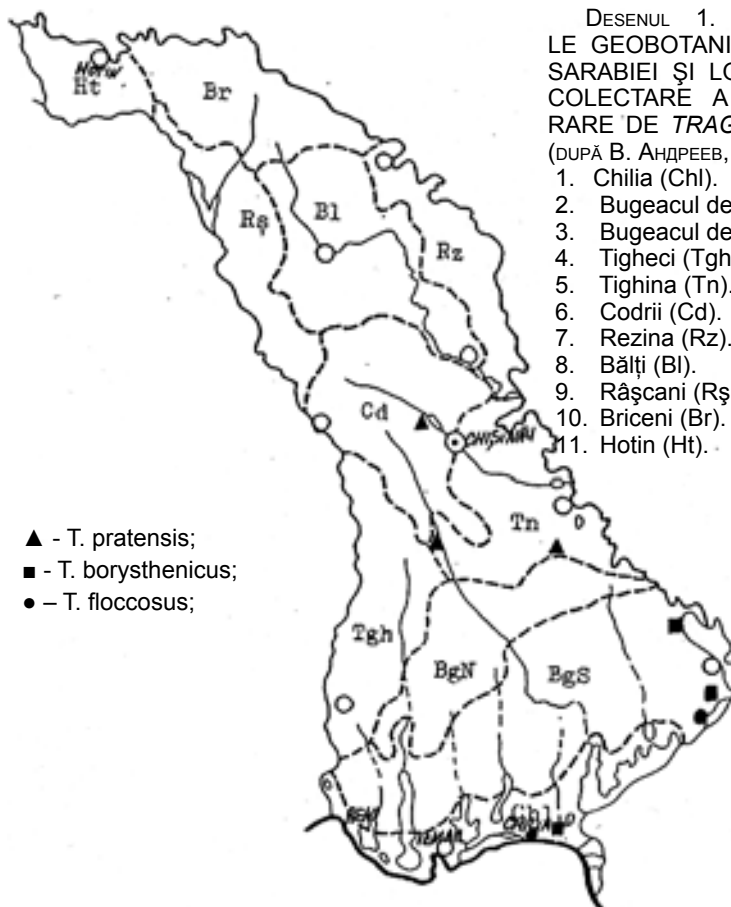
Bioecologia. Terofit pontic-mediteranean; specie xeromezofilă, mezotermă, amfitolerantă.

Răspândirea locală. Aproape pe întreg teritoriul Basarabiei.

***Tragopogon floccosus* Waldst. et.Kit.** – Bărbiță pufoasă (figura 3)

***T. floccosus* W. et. K. Pl. Rar. Hung. II (1805) 116, tab. 112; Nyar. 1965, Fl. Rep. Pop. Rom. 10 : 78; I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4 : 325; Ciocârlan, 2000, Fl. II. Rom. : 855 p. p.; – *T. brevirostre* DC. Prodr. VII (1838) 114, s.l. – Ic : Pl. 12, fig. 2,2 a.**

Morfologia. Plantă înaltă de 30-60 cm. Rădăcină pivotantă. În faza



- ▲ - *T. pratensis*;
■ - *T. borysthenicus*;
● - *T. floccosus*;

DESENUL 1. DISTRICTE-LE GEOBOTANICE ALE BASARABIEI ȘI LOCURILE DE COLECTARE A SPECIILOR RARE DE *TRAGOPOGON* L. (DUPĂ V. АНДРЕЕВ, 1957)

1. Chilia (Chl).
2. Bugeacul de Sud (BgS).
3. Bugeacul de Nord (BgN).
4. Tigheci (Tgh).
5. Tighina (Tn).
6. Codrii (Cd).
7. Rezina (Rz).
8. Bălți (Bl).
9. Râșcani (Rș).
10. Briceni (Br).
11. Hotin (Ht).

juvenilă planta este acoperită cu toment alb, în stare adultă dispers tomentoasă. Tulpină erectă, extins ramificată, frunzoasă. Frunze cu baza lată, semiamplexicaule, apoi atenuate, liniar subulate. Peduncul cilindric, neîngroșat sau foarte puțin îngroșat în partea superioară. Antodii în timpul înfloririi lungi de 12-15 cm, la fructificare lungi până la 27 (30) mm, cu 8 foliole involuclare mai scurte decât ligulele externe. Flori galbene-deschis. Achena lungă de 11-15 mm, 5-costată, terminată cu un rostru scurt (1-1,5 (3) mm), neîngroșat. Papus brun-alburiu, puțin mai lung decât achena. Înflorire, fructificare VI-VII.

Stațiunea. Prin locuri nisipoase, dune înierbate.

Bioecologia. Hemicriptofit pontic-panonic; specie xeromezofilă, mezotermă, eurionică.

Răspândirea locală. Foarte rar în districtele Chilia și Bugeacul de Sud (desenul 1)

***Tragopogon pratensis* L. – Bărbiță praticolă (figura 4)**



Figura 4. *Tragopogon pratensis*
(după Negru A., 2007)

***T. pratensis* L. 1753, Sp. Pl. : 789; Борис. 1964, Фл. СССР, 29 : 143; Nyar. 1965, Fl. Rep. Pop. Rom. 10 : 85; I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4 : 324, p.p.; Доброчаева,**



Figura 5. *Tragopogon borysthenicus* (după Клоков М., 1965)

Котов, Прокудин, 1999, Определ. высш. раст. Укр. : 370; Ciocârlan, 2000, Fl. Il. Rom. : 855 p.p; Negru, 2007, Det. pl. fl. R. Mold. : 266.

Morfologia. Plantă biennială sau perenă, înaltă de 30-70 cm. Rădăcină verticală, pivotantă, neramificată, la cap cu fibrele și rămășițele brune ale frunzelor vechi. Tulpină erectă, simplă sau ramificată, glabră, cu ramuri lungi, frunzoase, fin striată. Frunze lungi, atenuate în sus, liniar lanceolate, foarte lung și fin ascuțite, la vârf adeseori circinate, sesile, amplexicaule, acoperind ramurile secundare și bobocii (când există), glabre, cu nervuri paralele, late de 6-15 mm, margini drepte sau puțin ondulate. Ramuri cu câte un singur antodiu, cu peduncul lung, neîngroșat. Antodiu cu involucrul mai lung de 30 mm. Foliolate involucrale mai scurte decât ligulele

(rar egale). Flori galbene-deschis, cele marginale de obicei de lungimea involucrului. Antere numai în partea inferioară galbene, la vârf negre-violete. Achene marginale, 5 muchiate, aspru verucoase sau neînsemnat spinuloase, la vârf puțin îngroșate, cu rostru mai lung decât 0,5 din lungimea lor sau rostru de lungimea achenei. Papus alb-murdar, lung de 15-20 mm. Înflorire, fructificare VI-VIII.

Stațiunea. Prin locuri înierbate, fânețe, adeseori este confundată cu *T. orientalis*.

Bioecologia. Terofit-hemicriptofit eurasiatic; specie mezofilă, microtermă, acid-neutrofilă.

Răspândirea locală. Foarte rar în districtele Tighina și Codrii (desenul 1).

***Tragopogon borysthenicus* Artemcz.** – Bărbiță nipreană (figura 5)

***T. borysthenicus* Artemcz.** 1937, Тр. Наук.-досл. инст. бот. Харків. унів. 2 : 47, рис. 5; Борис. 1964, Фл. СССР, 29 : 174. Цвел., 1989, Фл. евр. Части СССР, 8 : 51; Negru, 2007, Det. pl. fl. R. Mold. : 266; – *T. brevirostris* DC. subsp. *borysthenicus* (Artemcz.) C. Regel, 1937, Scripta Horti Bot. Univ. (Kauanas), 5 : 41. – *T. dolichocarpus* Klok. 1965, Фл. УРСР, 12 : 565, 236, рис. 47. – *T. brevirostris* auct. non DC. : I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4 : 324, p.p.

Morfologia. Plantă biennială, înaltă de 30-160 cm., mai mult sau mai puțin pubescentă. Tulpini ramificate, cu ramuri vărgate, oblic înclinate. Frunze superioare pronunțat scurtațe, 5-10 mm lungime, la bază cordat ovate, brusc acute, cu aculeu scurt, curbat. Frunze tulpinale pe partea inferioară albicios-violete, la bază dilatate, treptat cuneate într-un limb îngustat. Frunze bazale mai înguste decât cele tulpinale, îngust liniare. Foliolate involucrale de 15-23 mm lungime, mai scurte decât florile. Achene de 10-16 mm lungime, brăzdate, pe coaste acut aspre, fără rostru. Papus alb sau alb-verzui, de lungimea achenei sau mai scurt. Înflorire, fructificare V-IX.

Stațiunea: Crește pe nisipuri marine sau fluviale.



Figura 6. *Tragopogon podolicus* (după Клоков М., 1965)

Bioecologia: Terofit pontic; specie xerofilă, termofilă, slab acid-neutrofilă.

Răspândirea locală. Foarte rar în districtele Chilia și Bugeacul de Sud (desenul 1)

***Tragopogon podolicus* (DC) Artemcz.** – Bărbiță podoleană (figura 6)

***T. podolicus* (DC.) S. Nikit.** 1936, Фл. Юго – Вост. 6 : 444; Борис. 1964, Фл. СССР, 29 : 167; Цвел. 1989, Фл. евр. Части СССР, 8 : 52; Доброчаева, Котов, Прокудин, 1999, Определ. высш. раст. Укр. : 370. – *T. brevirostris* DC. var. *podolicus* DC. 1838, Prodr. 7, 1 : 114; Ledeb. 1846, Fl. Ross. 2, 2 : 788. – I. Richards. 1976, Fl. Europ. 4 : 324, p.p. – *T. leiorhynchus* Klok. 1965, Фл. УРСР, 12 : 564, 230, рис. 45.

Morfologia. Plantă biennială, înaltă de 50-120 cm. Tulpină ramificată de la mijloc, erectă. Frunze bazale liniare; cele mediane și superioare – dilatate la bază, mai scurte, îngust acute, dispers păroase. Antodii multiple (5-25), la fructificare 20-35 mm lungime, situate apical, inflorescențe paniculiforme. Foliolate involucrale 8, lanceolate, 5-20 mm lungime, mai scurte decât florile și achenele. Flori galbene-deschis.



Figura 7. *Tragopogon desertorum* (după Borisova A., 1964)

Achena dințată sau îngust tuberculată. Rostru 3-6 mm lungime, subțire, neted. Papus mai scurt decât achena, ușor caduc. Înflorire, fructificare VI-VIII.

Stațiunea. Liziere și poiene.

Bioecologia: Hemicriptofit pontic-sarmatic; specie xeromezofilă, mezotermă, eurionică.

Răspândirea locală: Foarte rar în districtul Chilia, sporadic în districtele Codrii, Bălți, Râșcani, Briceni, Hotin.

***Tragopogon desertorum* (Lindem.) Klok.** – Bărbiță deșerticolă (figura 7)

***T. desertorum* (Lindem.) Klok.** 1950, vizn. rosl. УРСР : 591. – *T. major* var. *desertorum* Lindem. 1881, Fl. Cherson. 1 : 365; Negru, 2007, Det. pl. fl. R. Mold. : 266. – *T. tesquicola* Klok. 1965, Фл. УРСР, 12 : 567, 240, рис. 48. – *T. dubius*, ssp. *desertorum* Tzvel. 1985, Новости сист. высш. раст. 22 : 245.

Morfologia. Plantă bienală, înălțate de 20-80 cm., în partea inferioară dens păienjeniu, păroasă. Frunzele bazale și cele inferior-tulpinale liniare sau îngust liniare până la 15-35

cm lungime, îngust acute; Frunze tulpinale la bază alungit-ovate, brusc îngustate într-un vârf ascuțit; Frunze mediane mai înguste decât cele bazale. Foliole involucrale 42-55 mm lungime, în partea inferioară arahnoidu pubescente. Flori galben-deschis. Achene în locul de trecere în rostru curbate, acoperite cu scvame membranoase acute, patente; Rostru tetraunghiular, egal sau puțin mai lung decât achena. Papus alburiu sau alb-fumuriu, nepronunțat argintiu. Înflorire, fructificare VI-VIII.

Stațiunea. Plante stepice, în liziere, pe dezgoliri calcaroase.

Bioecologia. Terofit pontic; specie xeromezofilă, mezotermă, slab acid-neutrofilă.

Răspândirea locală. Sporadic în districtele Bugeacul de Sud, Bugeacul de Nord, Tighina, Codrii, Bălți, Rezina, Briceni.



Foto 2. Habitatul preferat al speciilor de *Tragopogon*

CONCLUZII

• În urma cercetărilor efectuate în flora Basarabiei au fost stabilite 7 specii de ***Tragopogon***: *T. orientalis* L., *T. floccosus* Waldst. et Kit., *T. pratensis* L., *T. boristhenicus* Artemcz., *T. desertorum* (Lindem.) Klok., *T. dubius* Scop., *T. podolicus* (DC.) Artemcz.

• A fost restabilită pentru flora Basarabiei specia - *T. floccosus*.

• Din toate speciile de *Tragopo-*

gon prezente în flora Basarabiei, 3 sunt rare: *T. boristhenicus*, *T. floccosus*, *T. pratensis*.

• Se recomandă includerea speciei *T. pratensis* L. în Cartea Roșie a Republicii Moldova, ediția a III-a.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciocârlan V. Flora ilustrată a României. București, 2000, p. 854-855.

2. Flora Republicii Române. București, 1965, v. 10, p. 77-86.

3. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău, 2007, p. 265-266.

4. Sanda V. și colab. Caracteristica ecologică și fitocenologică a speciilor spontane din flora României // Studii și comunicări, 1989, Sibiu, 126 p.

5. Flora Europea. CD-ROM. V 4, 2001, p. 322-325.

6. Андреев В. Н. Деревья и кустарники Молдавии. Вып. 1. Москва, 1957, с 7-8.

7. Борисова А. Флора СССР 1964, т. 29, с 174.

8. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений МССР. Кишинев, 1986, с. 570-571.

9. Доброчаева Д., Котов М., Прокудин Ю. и др. Определитель высших растений Украины. Киев, 1999, с. 369-370.

10. Клоков М. Флора УРСР 1965, т.12, с 231, 237.

11. Коровина О. Метод. указания к сист. раст. Ленинград, 1986, 210 с.

12. Липский В. Новые данные для Флоры Бессарабии // Записки Киевского Общества Естествоиспытателей. т. 8, Киев, 1894, с. 423-444.

13. Окиншевич Н. Двудольные северной Бессарабии // Записки Новороссийского Общества Естествоиспытателей, т. 31, Одесса, 1907, с. 1-68.

14. Пачоский И. Очерк растительности Бессарабии. Кишинев, 1914, 51 с.

15. Флора Европейской части СССР. Ленинград, 1978, т. 8, с. 46-56.

МЕЛКОМЕРНЫЕ ГАСТРОПОДЫ ВЕРХНЕГО БАЙОСА ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Наталья В. ГРЕБЕНЩИКОВА

Тираспольский университет им. Т.Г. Шевченко
e-mail: grebenshikov@idknet.com

Prezentat la 25 octombrie 2008

Summary. În premieră sînt prezentate imaginile moluștelor gastropode inferioare din depunerile jurasice în interfluviul Nistru-Prut. Ele ne dau posibilitate de a efectua divizarea și corelarea cu depunerile din perioada jurasică a Donbasului și depresiunea Nipru-Donetș.

For the first time from the Jurassic deposits of interfluvie Dnestr-Prut is given the image of minisize gastropods mollusks. Their complexes make it possible to conduct stratigraphic breakdown and correlation with the deposits of the Jurassic of Donbass and Dnieper-Donets cavity.

UDC (477. 74 + 478.9). 551.762. 13.564.3

Ключевые слова: мелкомерная фауна, гастроподы, юра, байос, Днестровско-Прутское междуречье.

ВВЕДЕНИЕ

Впервые из юрских отложений Днестровско-Прутского междуречья приведено изображение мелкомерных брюхоногих моллюсков. Их комплексы позволяют провести стратиграфическое расчленение и корреляцию с отложениями юры Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пристальное внимание к мелкомерной фауне привлёк А. А. Савельев, который на примере изучения меловых отложений средней Азии, показал её широкое распространение и важное стратиграфическое значение, особенно при изучении керна скважин. Им же предложено название «мелкомерная фауна» [2].

Термин «мелкомерная фауна» не ограничен моллюсками и в этот неполный список им включены: крылоногие, тентакулиты, скафоподы, мелкие белемнойдеи, беззамковые брахиоподы, спикулы губок, конодонты, серпулы и т.д.

Как оказалось, мелкомерная фауна многочисленна в кернах скважины юры Донбасса и Днепровско-До-



Рисунок 1. Литолого-фациальная карта верхнего байоса Днестровско-Прутского междуречья. I - фация тонкодисперсных илистых глин; II - фация аргиллитов; •307 - номер скважины.

нецкой впадины, изучение и описание которой сделал И. Ямниченко (1987). Ямниченко И. М. так же ссылается на устное сообщение В. Ф. Пчелинцева, что мелкомерные двустворчатые и брюхоногие моллюски часто встречаются в отложениях юры Крыма и Кавказа [3].

Из юры Днестровско-Прутско-

го междуречья немногочисленные мелкомерные двустворчатые моллюски описаны и изображены Л. Ф. Романовым [1]. Им же впоследствии собрана богатая коллекция мелкомерных гастропод и двустворчатых моллюсков, которая передана мне для изучения.

Сборы мелкомерных моллюсков

(двустворок и брюхоногих) в основном происходят из отложений верхнего байоса «зона *Garantiana garantiana*» погруженного склона Восточно-Европейской платформы (рис. 1). Объясняется это тем, что здесь отложения верхнего байоса представлены тонко-дисперсными глинами, размокающими в воде, что позволяет извлекать раковины в прекрасной сохранности. В центральной и западной части распространения юрских отложений мелкоммерная фауна так же широко распространена, но извлечение её из плотных аргиллитов практически не возможно. Это же относится и к отложениям келловея, оксфорда и киммериджа.

Количество экземпляров мелкоммерных моллюсков в корне значительно больше, чем фораминифер и остракод, что так же делает их важной группой при стратиграфических и палеогеографических построениях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение комплексов мелкоммерных гастропод из отложений верхнего байоса Днестровско-Прутского междуречья показало, что они практически идентичные с комплексами из байоса «зона *Garantiana garantiana*» Донбасса и Днестровско-Донецкой впадины.

Естественно, имеются и отличия, в частности, «пока» не встречены представители рода *Proserithina* (широко распространённых в Донбассе и Днестровско-Донецкой впадины), а так же присутствия, по всей вероятности, новых видов рода *Zygopleura* в байосе Днестровско-Прутского междуречья.

ВЫВОДЫ

Изученные комплексы мелкоммерных моллюсков Днестровско-Прутского междуречья позволяет сделать некоторые выводы:

1. Мелкоммерная фауна юры Днестровско-Прутского междуречья, Донбасса и Днестровско-Донецкой впадины не является карликовой, а нормальная мелкоммерная фауна.

2. Эта мелкоммерная фауна так же не является эндемичной, а широко

распространена в регионе.

3. Распространение этой фауны свидетельствует о тесных фаунистических связях Донбасских и Днестровско-Донецких бассейнов с одновозрастными бассейнами Крыма, Кавказа, Преддобруджья, Туркмении [2].

4. Мелкоммерные моллюски могут использоваться при стратиграфических расчленениях и корреляции регионов расположенных в соседних зоогеографических провинциях и областях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романов Л. Ф. Юрские морские двустворчатые моллюски междуречья Днестр-Прут. Кишинев, Штиинца, 1973, 227 с.

2. Савельев А. А. Мелкоммерная фауна – новое направление стратиграфической палеонтологии / Планктон и органический мир пелагиали в истории Земли. Труды XIX сессии всесоюзного палеонтологического общества. Л.:Наука, 1979, с. 110-121.

3. Ямниченко И. М. Мелкорослые гастроподы юрских отложений Донбасса и Днестровско-Донецкой впадины. Киев, Наукова думка, 1987, 176 с.

Объяснение к таблицам

Таблица I

1 – 7 *Discohelix desertus* Jamnitchenko

1,3,4,5,6,7 – скв.307, инт.1100—1102 м; 2 – скв. 349 инт.1202 – 1195 м.

8—*Discohelix glomus* Jamnitchenko

Скв.349, инт. 1202 – 1195 м

9 – *Pleurotomaria exqr. papilla* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1130 – 1124 м

10 – *Solariella brevicula* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1109 – 1102 м

11 – *Amberleya diffusa* Jamnitchenko

Скв. 332, инт. 992 – 986 м

12, 13 – *Lischkeia cincinata* Jamnitchenko

Скв. 332, инт. 992 – 986 м

Таблица II

1—4 *Zygopleura spatiosa* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

5 – 7 *Zygopleuar cyclica* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

8, 9 *Zygopleuar plumata* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

10 – 14 *Zygopleuar sp.*¹

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

15 – 17 *Zygopleuar alta* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

18 – 20 *Zygopleuar sp.*²

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

Таблица III

1 – 3 *Pseudomelania curta* Jamnitchenko

1, 2 – скв. 307, инт. 1124 – 1117 м;

3 – скв. 307, инт. 1130 – 1124 м

4, 5 *Pseudomelania aff. faba* Jamnitchenko

4 – скв. 307, инт. 1124 – 1117 м;

– скв. 307, инт. 1117 – 1109 м

6 – *Pseudomelania leyerbergensis* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

7 – *Pseudomelania dentate* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

8 – 11 *Pseudomelania percostata* Jamnitchenko

8, 9 – скв. 307, инт. 1124 – 1117 м;

10, 11 – скв. 307, инт. 1107 – 1102 м

12 – 14 *Pseudomelania trochusiformis* Jamnitchenko

12 – скв. 307, инт. 1107 – 1102 м;

13, 14 – скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

Таблица IV

1, 2 *Ovactaeonina obtusa* Jamnitchenko

1 – скв. 349, инт. 1202 – 1195 м;

– скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

3, 4 -- *Ovactaeonina copulata* Jamnitchenko

3 – скв. 307, инт. 1117 – 1109 м;

– скв. 307, инт. 1124 – 1117 м

5 – *Ovactaeonina cinctuta* Jamnitchenko

Скв. 382, инт. 1065 – 1055 м

6 – *Actaeonina citrea* Jamnitchenko

Скв. 307, инт. 1109 – 1102 м



Таблица I

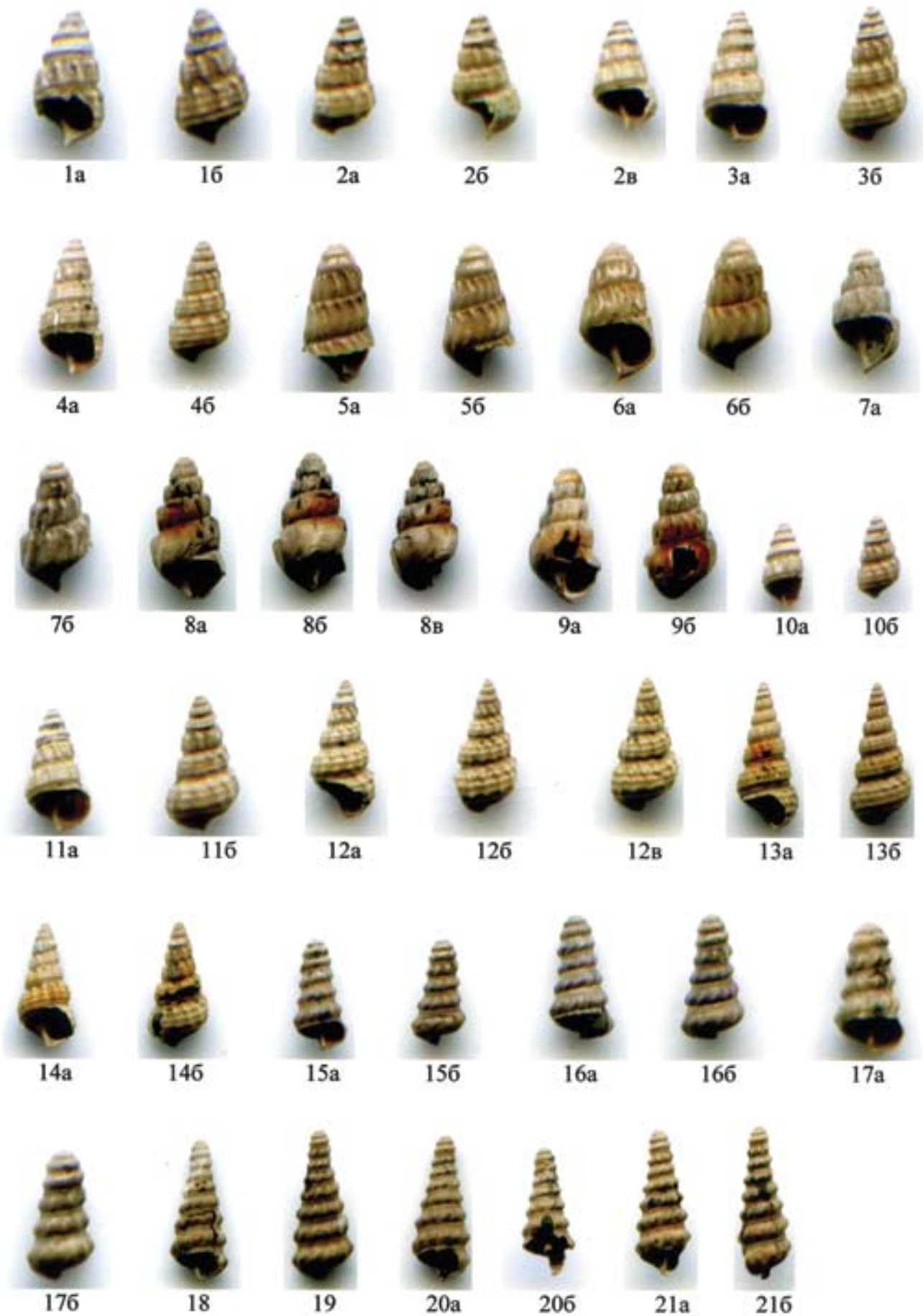


Таблица II

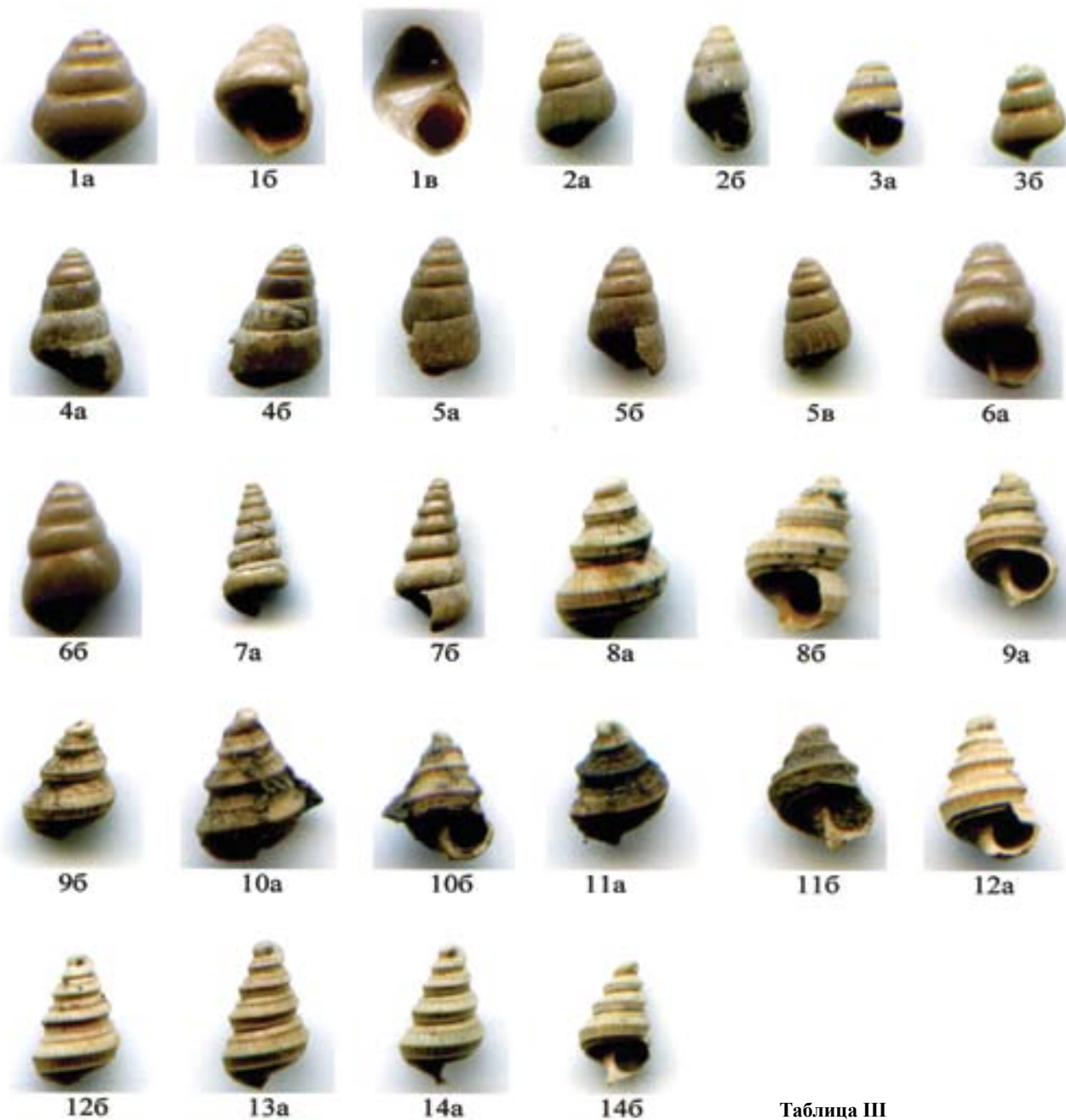


Таблица III

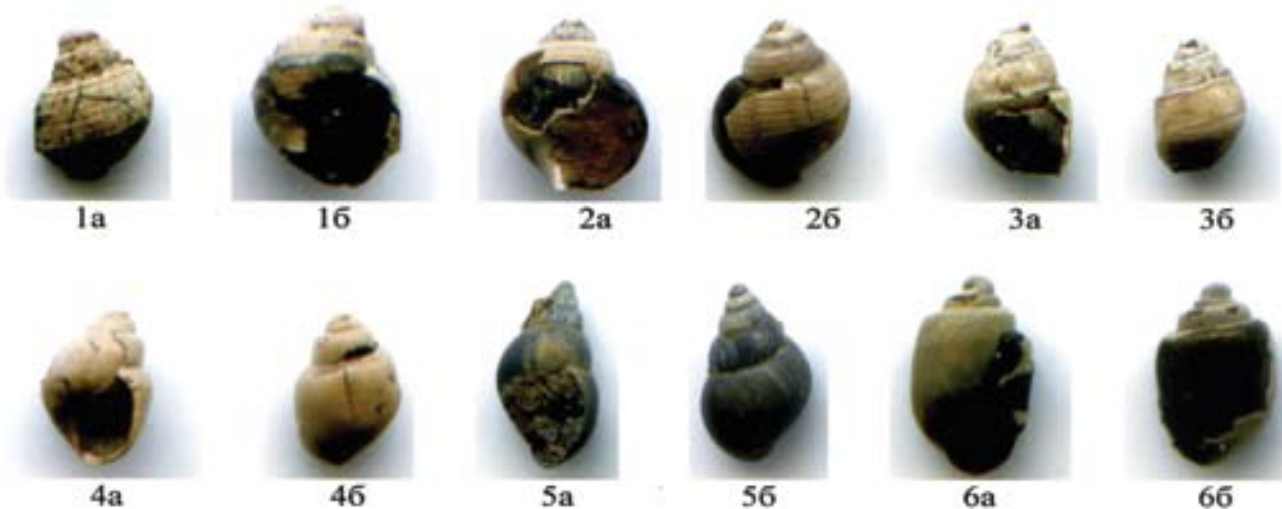


Таблица IV

SEMNIȚAȚIA FUNCȚIONALĂ A CÂNTECULUI DE RECLAMARE LA AMFIBIENII ECAUDAȚI

TUDOR COZARI, prof. univ, doctor în biologie
Universitatea de Stat din Tiraspol

Prezentat la 27 octombrie 2008

Abstract: *The results of experiments and field observations are in this article, observations on female behavior toward some of the structural and temporal parameters of the mating calls of the male of the species *Bufo viridis* or Common Green Toad, chosen as an example species in the research of bio-aquatic tailless amphibians.*

INTRODUCERE

Această publicație este o continuare a articolului publicat în nr. 3(39) al revistei în cauză și abordează problema importanței comunicării acustice a amfibienilor ecaudați în procesul lor de interacțiune intra- și interpopulațională. Această problemă, în pofida diversității aspectelor ce au fost abordate în literatura de specialitate, rămîne a fi una actuală și pînă în prezent.

MATERIALE ȘI METODE

1. Populațiile examinate. În decursul perioadei de reproducere (martie – aprilie) au fost efectuate mai multe experimente care au inclus teste de discriminare între doi stimulenți acustici, realizate cu un eșantion de femele gata de ovopozitare ce au fost capturate în bazinele de reproducere. Inițial experimentele au fost realizate într-o populație de *Bufo viridis* din zona de stepă (s. Mălăiești, raionul Grigoriopol). În cele două serii de experimente realizate au fost utilizate, respectiv, 12 și 42 de femele; care au fost testate a doua zi după capturare. Ulterior, aceleași experimente au fost realizate și într-o populație din Codrii Centrali (s. Temeleuți, raionul Călărași) pe un eșantion de 21 de femele.

2. Arena experimentală. Experimentele de evidențiere a preferinței femelei față de un anumit semnal acustic au fost realizate în condiții naturale. În calitate de arenă experimentală a fost ales un sector al habitatului tipic de reproducere, adiacent bazinului de reproducere, mărginit de niște bîrne folosite ca bariere. Cele două difuzoare care emiteau două cîntece de reclamare diferite erau amplasate în zonele laterale ale arenei (la o distanță de 5 m unul

de altul), iar femela supusă testării era amplasată în centrul arenei.

3. Procedura de înregistrare a semnalelor acustice folosite în experimentele de testare a preferinței feminine. În anii 1993 și 1994 au fost utilizate cîntece de reclamare ale masculilor ce au fost înregistrate în condiții naturale în populația de *Bufo viridis* din localitatea Mălăiești, raionul Grigoriopol. În 1995, pentru a controla în mod mai exact structura temporală și spectrală a semnalelor sonore, cîntecele de reclamare ce au fost folosite în testele de determinare a preferinței feminine au fost sintetizate pe cale artificială, folosind dispozitivul de sunete *Sound Designer II*.

4. Sintetizarea componentelor de frecvență ale cîntecului de reclamare. Programul „*Sound Designer II*” oferă posibilitatea de a sintetiza semnale de reclamare artificiale pure cu orice valori de frecvențe dorite. Dat fiind faptul că spectrele medii ale impulsurilor cîntecului de reclamare la specia *Bufo viridis* prezintă, de regulă, trei vîrfuri de intensitate în corespundere cu frecvența fundamentală și cu cele două armonici consecutive, au fost sintetizate trei tipuri de semnale care aveau frecvența de 1 300 Hz, 2 600 Hz și 3 900 Hz; acestea corespunzînd, în mod respectiv, frecvenței fundamentale, armonicii a 2-a și armonicii a 3-a.

Inițial, într-o serie de experimente preventive, pe parcursul cărora femelelor li s-au oferit atît cîntece de reclamare naturale, cît și cîntece de reclamare artificiale, s-a stabilit că femelele nu fac nici o deosebire între aceste două tipuri de semnale. Aceasta ne-a oferit posibilitatea de a folosi în experimentele noastre ulterioare (în funcție de scopul

urmărit) atît cîntece de reclamare naturale, cît și cele obținute pe calea artificială. Iar folosirea cîntecelor de reclamare artificiale, după cum și este lesne de înțeles, ne permitea de a opera cu anumite modificări în parametrii individuali ai cîntecelor de reclamare ale amfibienilor, în scopul stabilirii rolului acestora în manifestarea acelei sau altei preferințe sonore din partea femelelor.

5. Realizarea experimentelor. Pînă la începerea testului experimental, volumul fiecărui difuzor (de marca *Sony* mod. *SRS -77G*) era reglat cu ajutorul unui fonometru „*REALISTIC* mod. *33-2050*”, pentru a obține un nivel al intensității acustice egal cu 80 dB la circa 50 cm distanță de la fiecare difuzor (ceea ce corespunde aproximativ cu intensitatea cîntecului de reclamare la masculii de *Bufo viridis* în natură). După aceasta, femela era acoperită cu o cutie de masă plastică perforată, fiind poziționată în mod echidistant față de cele două difuzoare ce emiteau semnale de reclamare diferite. După circa 3 minute, pe parcursul cărora femela avea posibilitatea de a recepționa cele două tipuri diferite de semnale de reclamare, dar fără a se putea mișca din loc, cutia de plastic era înlăturată, oferindu-i femelei posibilitatea de a se deplasa liber. Experimentatorul în acest moment era ascuns la o anumită distanță de arena experimentală, pentru a avea posibilitatea să observe liber cele ce se întîmplă cu femela, însă fără ca să influențeze comportamentul ei. Testul experimental în cauză era considerat realizat dacă femela, în următoarele 15 minute consecutive după înlăturarea cutiei din plastic, se apropia și atingea cu botul unul din cele două difuzoare sau se îndrepta spre unul din difuzoare

și, apropiindu-se de el la o distanță de circa 20 cm, sta nemișcată în fața acestuia timp de cel puțin 20 de secunde.

6. Testele de determinare a preferințelor femelelor față de anumite cîntece de reclamare. Pe parcursul cercetărilor au fost realizate următoarele teste de determinare a preferințelor sonore feminine față de cele două cîntece de reclamare: a) Semnalele de reclamare artificiale față de semnalele de reclamare naturale; b) Test al intensității semnalului de reclamare; c) Test al frecvenței 1; d) Test al frecvenței 2; e) Test al frecvenței 3; f) Test al volumului semnalului 1; g) Test al volumului semnalului 2; h) Test al duratei semnalului de reclamare; i) Test al ratei impulsurilor semnalului sonor.

REZULTATE

Testul 1: Semnalele sonore de reclamare naturale și semnalele sonore de reclamare artificiale. Pentru a verifica dacă femelele amfibienilor ecaudați sunt capabile de a percepe diferența dintre semnalele sonore de reclamare naturale (emise de către masculi în perioada de reproducere) și semnalele sonore de reclamare artificiale (obținute în urma sintetizării lor artificiale), au fost efectuate 34 de teste de discriminare în care au fost implicate 34 de femele de *Bufo viridis* gata de reproducere (în ovarele cărora se aflau ouă mature, gata de fecundație) din populația Temeleuți. Cele două cîntece de reclamare (cel natural și cel artificial) propuse femelelor spre percepție și discriminare aveau aceeași structură temporală (rata impulsurilor = 20 sec⁻¹, durata notei = 4 sec, durata inter-notei = 8 sec), însă o structură spectrală puțin diversă; așa precum unul din semnalele sonore de reclamare a fost obținut în urma înregistrării unui mascul care vocaliza în condiții naturale (în timp ce se afla în bazinul de reproducere), pe cînd cel de-al 2-lea cîntec de reclamare a fost sintetizat pe cale artificială (în urma selectării artificiale a componentelor semnalului de reclamare, s-a încercat de a obține un semnal cu aceeași structură spectrală ca și cea a semnalului de reclamare natural). Rezultatele acestor teste au fost următoarele: în 5 cazuri din cele 34 de testări realizate femelele nu au manifestat nici o preferință față de cele două semnale de reclamare propuse, încercînd să se refugieze de pe arena experimentală. Iar din celelalte 29 de testări care s-au petrecut cu succes, în 15 cazuri femelele au ales difuzorul care emitea semnale de reclamare naturale, iar în 14 cazuri – femelele au ales cîntecele de reclamare artificiale.

După cum rezultă din cele 34 de testări ale femelelor, acestea din urmă nu fac nici o deosebire între semnalele de reclamare naturale și cele artificiale propuse spre audiere. De aceea, în toate celelalte experimente realizate ulterior am folosit doar semnalele artificiale. Aceasta ne-a permis ca, prin modificarea anumitor parametri temporali și/sau spectrali ai unuia dintre cele două semnale sonore de reclamare propuse femelei, să urmărim care va fi reacția de răspuns a acesteia; obținînd, în felul acesta, date exacte și extrem de importante și, totodată, să realizăm experimentele comportamentale necesare într-un ritm cu mult mai rapid. În caz contrar, s-ar fi cerut foarte mult timp și efort pentru selectarea și înregistrarea semnalelor de reclamare naturale de care era nevoie în acel sau alt test comportamental.

Testul 2: Intensitatea semnalului sonor de reclamare. Scopul acestui test a fost de a verifica dacă există vre-o oarecare preferință a femelelor de amfibieni față de semnalele sonore de reclamare ale masculilor ce sunt emise cu o intensitate mai mare. În acest test a fost folosit un eșantion din 16 femele ale populației Temeleuți, care au fost capturate în faza de reproducere și, prin urmare, erau receptivă la semnalele sonore de reclamare ale masculilor. Aceasta ne-a permis să realizăm cu succes testul în cauză. În urma realizării a 30 de testări succesive, am obținut 26 de răspunsuri de *fonotactism* (de deplasare orientată a femelei spre un anumit semnal sonor de reclamare): în 20 de cazuri femela de *Bufo viridis* a ales semnalul sonor de reclamare care avea o intensitate mai înaltă, în celelalte 6 cazuri a fost ales semnalul sonor de reclamare cu o intensitate mai scăzută. Datele obținute ne permit să conchidem că femelele manifestă o preferință evidentă ($P < 0,005$) față de semnalele sonore de reclamare ale masculilor care au o intensitate mai înaltă. Acest lucru a fost demonstrat și în rezultatul cercetării comportamentului nupțial al femelelor de *Bufo viridis* în condiții naturale.

Testul 3: Frecvența fundamentală a semnalului sonor de reclamare. Scopul acestui test a fost de a verifica capacitatea femelelor de amfibieni de a deosebi cîntecele de reclamare ale masculilor conspecifici după particularitățile parametrilor săi spectrali. În acest context, în mod special, ne interesa faptul dacă femelele manifestă o predilecție evidentă față de semnalele sonore de reclamare cu frecvență joasă; acest parametru spectral important fiind

un indiciu caracteristic al masculilor de talie mare. Pentru verificarea preferinței față de anumite frecvențe ale semnalelor sonore de reclamare, am realizat următoarele serii de testare:

Femelele populației Temeleuți

În urma realizării a 94 de testări, în care au fost folosite 52 de femele, am obținut 77 de răspunsuri de manifestare a *fonotactismului*. În 49 de cazuri (63,6 %) femelele au manifestat preferință față de semnalele sonore de reclamare cu frecvența de 1 300 Hz, în celelalte 28 de cazuri (36,4 %) semnalele sonore de reclamare cu frecvența de 1 600 Hz; rezultatele obținute demonstrînd o preferință feminină semnificativă ($P < 0,005$) față de cîntecele de reclamare masculine cu o frecvență mai joasă. Cu toate acestea, în pofida faptului că în experimentele realizate a fost confirmată ipoteza inițială conform căreia *femelele amfibienilor manifestă o tendință preferențială generală de a selecta cîntecele de reclamare cu o frecvență mai joasă*, această tendință a femelelor nu se manifestă în mod evident și univoc în interiorul întregii populații feminine. Pentru a realiza o analiză mai aprofundată a acestui fenomen, s-a încercat de a conecta această varietate diferită de răspunsuri a fonotactismului femelelor cu unul din parametrii biometrici fundamentali ai femelelor – lungimea corpului (*L*). Pentru aceasta, toate femelele antrenate în seriile de testări au fost clasificate în 4 categorii:

a) femelele care au ales doar cîntecele de reclamare cu frecvență joasă ($N = 22$);

b) femelele care au reconfirmat alegerea selectivă anterioară a cîntecului de reclamare cu o anumită frecvență ($N = 16$);

c) femelele care au ales doar cîntecele de reclamare cu frecvență înaltă ($N = 8$);

d) femelele care nu au reacționat la testul efectuat ($N = 6$).

Aceste categorii de femele au fost confruntate între ele în baza lungimii corpului lor, utilizînd testul Mann – Whitney. În urma acestor evaluări s-a stabilit că femelele care au ales cîntecele de reclamare cu frecvență înaltă (femelele categoriei „c”) au lungimea medie a corpului (*L*) de 55,5 mm ($Sd = 7,6$); această talie a corpului lor fiind semnificativ inferioară față de cea a corpului femelelor care au ales cîntecele de reclamare cu frecvență joasă (femelele categoriei „a”: $L = 65,5$ mm, $Sd = 5,4$; U – test = 99; $P = 0,029$) și a acelor care nu au reconfirmat alegerea selectivă făcută anterior (femelele categoriei „b”: $L = 66,0$ mm, $Sd = 5,48$; U – test =

25; $P = 0,0038$). Între eșantioanele de femele care au ales cîntecele de reclamare cu frecvențe joase și acelea care nu au reconfirmat alegerea selectivă anterioară nu există o diferență semnificativă după dimensiunile lor corporale (U – test = 136; $P = 0,783$).

În următoarea serie de testări realizate, ne-am propus de a verifica dacă femelele populației Temeleuți de *Bufo viridis* sunt capabile de a deosebi cîntecele de reclamare care au o valoare a frecvenței similară cu cea medie a populației (1 400 Hz) de cîntecele a căror frecvență este cu 200 Hz mai inferioară decît cea mai joasă frecvență existentă în populație (1 200 Hz). Scopul acestor experimente era acela de a verifica ipoteza conform căreia la femelele genului *Bufo* există o preferință față de frecvențele cele mai joase în absolut, ea (preferința feminină) manifestîndu-se chiar și atunci cînd aceste frecvențe absolut joase ies deja în afara limitelor standard de variație ale populației. Această ipoteză mai este cunoscută în etologie ca „*ipoteza reacționării la su-prastimul*”. În acest scop, 13 femele au fost antrenate în 25 de testări succesive. Din totalul de 25 de testări, doar 11 au finalizat cu manifestarea fonotactismului: în 10 cazuri femela s-a îndreptat spre difuzorul ce emitea cîntece de reclamare cu frecvența de 1 400 Hz și numai într-un caz femela a ales cîntecul de reclamare cu frecvența de 1000 Hz ($P = 0,006$).

Femelele populației Mălăiești.

În alte două serii de testări ale preferinței femelelor față de anumite frecvențe ale cîntecelor de reclamare masculine a fost folosit un eșantion din 11 femele ale populației Mălăiești. În prima serie de experimente s-a încercat de a stabili dacă există vreo capacitate diferită de stimulare a comportamentului de fonotactism dintre două cîntece de reclamare cu valori extreme de frecvență față de valorile variației tipice a acestor frecvențe din cadrul populației (în mod respectiv, 1000 Hz și 1400 Hz). În acest scop, au fost folosite 5 femele în cadrul a 12 testări succesive; 7 testări dintre acestea s-au terminat cu un răspuns comportamental de fonotactism. S-a demonstrat că femelele de *Bufo viridis* nu manifestă o anumită preferință semnificativă de fonotactism: în 4 cazuri ele au manifestat preferință față de cîntecele de reclamare masculine cu frecvența mai înaltă (1400 Hz), pe cînd în 3 cazuri – manifestă preferință față de cîntecele de reclamare cu frecvența cea mai joasă (1000 Hz).

În cea de-a doua serie de experimente femelele au fost supuse aceluiași

test care a fost realizat cu femelele populației Temeleuți. Nouă femele au fost puse în situația de a alege între un cîntec de reclamare cu frecvența de 1300 Hz (frecvență joasă) și unul cu frecvența de 1600 Hz (frecvență înaltă). Femelele nici în acest caz nu au demonstrat vreo oarecare preferință semnificativă față de unul dintre cele două cîntece de reclamare ce aveau o frecvență diferită ($P=0,227$). Astfel, dacă în această populație examinată valorile cele mai înalte ale frecvenței cîntecelor de reclamare ale masculilor în natură erau de 1440 Hz, atunci în 6 testări din cele 16 efectuate, femelele au ales difuzorul care emitea cîntece de reclamare cu frecvența de 1600 Hz.

Testul 4: Volumul stimulului acustic. Obiectivul acestui test consta în a verifica dacă o anumită diferență dintre volumul stimulului acustic perceput de către femelele de amfibieni este capabilă de a condiționa apariția unui comportament de fonotactism. În prima serie de experimente femelele le-au fost propuse două cîntece de reclamare, dintre care unul se deosebea de celălalt printr-un volum dublu de stimulare acustică. Astfel, cîntecul de reclamare cu un volum minimal de stimulare acustică avea durata notei de 4 sec. și durata inter-notei de 12 sec, pe cînd la celălalt cîntec de reclamare atît durata notei, cît și durata inter-notei, erau de 8 sec. În urma testării a 29 femele din populația Temeleuți în cadrul a 37 de teste succesive, au fost obținute 17 reacții evidente de fonotactism. În 13 cazuri femelele s-au îndreptat spre stimulul sonor cu o durată a cîntecului mai lungă, iar în 4 cazuri - spre cel cu o durată a cîntecului de reclamare mai scurtă ($N=17$, $P=0,025$).

În seria următoare de experimente diferența dintre durata cîntecului de reclamare a fost micșorată cu 50% (4 sec. față de 6 sec.), pe cînd durata fiecăruia dintre cele două cîntece de reclamare a fost majorată pînă la 10 sec. Cele 13 femele ale populației Temeleuți au fost antrenate în 26 de testări; 24 de testări finalizînd cu manifestarea unui comportament de fonotactism. În 16 cazuri din 24, femelele au ales stimulul acustic cu durata cîntecului mai lungă, iar în 8 cazuri - au preferat cîntecele de reclamare cu o durată mai scurtă ($N=24$, $P=0,076$).

Testul 5: Durata cîntecului de reclamare. Prin intermediul acestui test s-a încercat de a examina dacă, în condiții de paritate a volumului de stimul acustic într-o unitate de timp, femelele preferă cîntecele de reclamare cu o durată diferită. Pentru aceasta, celor 20

de femele folosite în experiment li s-au propus să audieze două cîntece de reclamare, care aveau aceeași structură spectrală, dar cu o structură temporală diferită: într-un caz era emis un cîntec de reclamare care avea durata notei de 3 sec. și durata inter-notei de 8 sec, pe cînd în cel de-al doilea caz, cîntecul de reclamare emis avea durata notei de 6 sec. iar a inter-notei – de 16 sec. Opt femele în acest experiment nu au manifestat un comportament de fonotactism determinat, pe cînd în celelalte 12 cazuri, 8 femele au ales cîntecele de reclamare cu o durată scurtă a notelor, iar 4 femele au preferat cîntecele de reclamare cu durata notei mai lungă. Din datele obținute rezultă că femelele testate nu manifestă vreo oarecare preferință semnificativă față de cîntecele de reclamare de diferită durată ($N=12$, $P=0,388$).

Testul 6: Rata impulsurilor sonore. Pentru a verifica dacă femelele amfibienilor manifestă o anumită preferință față de cîntecele de reclamare cu o rată a impulsurilor sonore mai înaltă, femelele unui eșantion din 8 indivizi au fost expuse, pe rînd, acțiunii sonore a două cîntece de reclamare; acestea din urmă deosebindu-se între ele după rata impulsurilor sonore: într-un caz erau emise cîntece de reclamare cu rata de 12 impulsuri pe secundă, iar în celălalt caz – cu durata de 22 impulsuri pe secundă. Temperatura aerului în timpul desfășurării experimentelor era de circa 10° C; la această temperatură valoarea medie a ratei impulsurilor sonore a cîntecelor de reclamare în populația examinată fiind egală cu 19 sec^{-1} . Fiecare femelă a fost testată doar o singură dată. Din cele 8 femele testate, 3 nu au manifestat nici o preferință acustică, în 3 cazuri femelele au ales cîntecele cu rata impulsurilor sonore cea mai înaltă, iar în 2 cazuri - pe cele cu rata impulsurilor sonore cea mai joasă. Din rezultatele obținute se observă că femelele nu au manifestat un comportament semnificativ de fonotactism față de cîntecele de reclamare cu o anumită rată a impulsurilor sonore ($N=8$, $P=0,812$).

DISCUȚII

După cum s-a menționat anterior, cîntecul de reclamare al masculilor amfibienilor are un rol dublu: pe de o parte, el favorizează procesul de recunoaștere a partenerilor conjugali din cadrul speciei date (servind, în cazul acesta, drept mecanism eficient de izolare precopulatorie, îndreptat spre evitarea încrucișărilor heterospecifice nedorite), iar, pe de alta, el evaluează în calitate de criteriu fenotipic sigur prin intermediul căruia o femelă

își poate alege partenerul conjugal potrivit în interiorul unui grup reproductiv de masculi conspecifici, aflați în faza de reproducere (în timp ce vocalizează) în bazinele acvatice.

Testele realizate cu femelele de *Bufo viridis* din populațiile Temeleuți și Mălăiești au avut drept scop de a evalua anume ultimul aspect al acestei probleme - **elucidarea rolului cîntecului de reclamare al masculilor în calitate de agent al selecției sexuale.**

1. Cîntecul de reclamare al amfibiilor ca agent al selecției sexuale

1.1. Intensitatea cîntecului de reclamare.

Eșantionul de femele testate a manifestat o preferință semnificativă pentru cîntecele de reclamare emise cu o intensitate sonoră mai mare. Aceste rezultate obținute de către noi se referă la specia *Bufo viridis*; ele fiind, de fapt, echivalente cu datele obținute de alți savanți-etologi și la alte specii de amfibieni ecaudați. Astfel, H. Gerhard [13] a demonstrat că femelele de *Hyla cinerea* sunt capabile să identifice fiecare dintre cele 3 cîntece de reclamare diferite, care se deosebesc unul de altul printr-o diferență de intensitate egală cu 3 dB; atunci cînd aceste cîntece sunt emise cu o intensitate cu valori medii (de 63 dB față de 60 dB). Însă în cazul cînd intensitatea cîntecelor de reclamare atinge valorile maxime (86 dB), atunci, pentru ca femelele să poată percepe diferențele dintre cîntecele de reclamare propuse audierii, este nevoie ca acestea să se deosebească între ele printr-o diferență de cel puțin 6 dB (adică, diferența în cauză trebuie să fie dublă față de cea anterior menționată (3 dB)). Ulterior, P. Bishop [3], realizînd un studiu detaliat referitor la rolul intensității cîntecelor de reclamare asupra preferinței femelelor de *Hyperolius marmoratus*, a demonstrat că în testele cu alegere dublă (în care sunt propuse femelei două cîntece de reclamare diferite ca intensitate) femelele întotdeauna aleg stimulul acustic cu o intensitate mai mare; dar aceasta se întîmplă numai atunci cînd diferența dintre cîntecele de reclamare percepute de către femele este de cel puțin 5 dB. Iar în testele cu 4 cîntece de reclamare emise concomitent, dintre care 3 au o intensitate egală și joasă, P. Bishop a demonstrat că pentru a stimula manifestarea unei reacții de fonotaxie pozitivă la femelele de *H. marmoratus*, sunt necesare diferențe în intensitatea cîntecelor de reclamare de cel puțin 13 dB. Acest savant, în final, conchide că într-un mediu acustic saturat, așa cum este bazinul de reproducere, capacitatea efectivă a femelei de a alege un semnal acustic cu

o anumită intensitate este cu mult mai scăzută decît în cazurile cînd femelei, în condiții experimentale, i se oferă posibilitatea de a alege doar între două semnale acustice diferite [3].

Rezultatele experimentale la care a ajuns P. Bishop au fost confirmate în mod elocvent și de către investigațiile noastre, realizate în condiții naturale în mai multe populații de *Bufo viridis* din cadrul arealului (2 populații din Republica Moldova - Temeleuți, Mălăiești și o populație din Italia - Reggio Calabria), documentate și prin secvențe video. Astfel, în bazinele acvatice de reproducere a speciei, în orele de vîrf ale activității sonore a masculilor (21-23), femelele sunt expuse unei presiuni sonore imense, deoarece într-un bazin acvatic de dimensiuni medii (80-120 m²), vocalizează concomitent, cel puțin, 12-18 masculi. De aceea, într-un mediu acustic atît de saturat, femelele sunt puse în condiții foarte dificile de alegere a cîntecului de reclamare cu o anumită intensitate sonoră. Cu toate acestea, ele sunt capabile, totuși, să facă alegerea dorită. Pentru aceasta însă, femelele se folosesc cu iscusință de pauzele de liniște dintre cîntecele masculilor, de ritmul lor diferit de vocalizare și de distribuția spațială neuniformă a acestora. Deplasîndu-se din loc în loc printre masculii aflați în faza de vocalizare, femela ascultă cu atenție cîntecele de reclamare și, odată ce a perceput cîntecul cu intensitatea sonoră dorită, încearcă să-i stabilească poziția spațială, apropiindu-se cu insistență, dar și cu mare dificultate, de masculul ales. Iar cînd femela se apropie în final de acest mascul, are loc un fenomen comportamental oarecum neobișnuit: masculul, la observarea femelei ce s-a oprit în preajmă (la 35-50 cm de el), nu și întrerupe vocalizarea și nu încearcă să se acupleze cu ea, dar, dimpotrivă, își continuă „repertoriul” vocal; însă, de data aceasta, cîntecul lui își amplifică esențial intensitatea. Iar măsurările parametrilor sonori, făcute de către noi în 7 cazuri de acest gen ce au fost semnificate și evaluate în natură, au confirmat întocmai previziunile făcute de P. Bishop: diferențele dintre intensitatea cîntecelor masculilor emise pînă la apariția femelei și a celor emise după apariția ei, variază între 5 și 8 dB. Schimbarea intensității vocalizării masculilor la apariția femelei se datorează următoarelor fenomene eco-fiziologice:

a) la observarea femelei, gradul de motivație fiziologică a masculului sporește în mod esențial;

b) majorînd intensitatea cîntecului de reclamare masculul, în felul acesta,

își sporește atractivitatea sa în fața femelei;

c) și, în final, procedînd astfel, masculul îi oferă posibilitatea femelei ca ea, încă o dată în plus, să se convingă de faptul că el este anume acel mascul pe care femela îl selectase anterior de la distanță (încă atunci cînd ea îi auzea doar cîntecul fără ca să-l vadă și la propriu), în baza cîntecului emis.

A. Arak [2] a stabilit că femelele de *Bufo calamita*, dintre doi stimulenți sonori diferiți, îl aleg pe acela care are un nivel mai înalt al intensității (diferența este de 6 dB); aceasta se întîmplă chiar și atunci cînd semnalele sonore la „ieșirea” lor din difuzoare sunt identice ca intensitate și diferențele de intensitate obținute se face printr-o simplă deplasare a unuia dintre difuzoare la o distanță de două ori mai mare decît locul de aflare al celui alt difuzor (la orice dublare a distanței dintre emițător (difuzorul) și individul ce recepționează semnalul sonor emis se petrece o micșorare a intensității de 6 dB pînă ce semnalul ajunge la organul auditiv al adresatului). Autorul a conchis că femelele de *Bufo calamita* nu sunt capabile de a determina care este intensitatea semnalului sonor în punctul lui de emiter (prin intermediul unei analize a diferențelor gradientului de presiune acustică), dar că ele, pur și simplu sunt atrase de semnalul acustic care este amplasat mai aproape în spațiu. Rezultate similare au fost obținute și la specia *H. marmoratus* de către P. Bishop [3]. În aceste cazuri A. Arak [2] consideră că nu se poate vorbi de o alegere activă și veritabilă din partea femelei, dar de manifestarea unei simple atracții pasive spre un semnal care e perceput drept unul mai intens, indiferent de distanța care separă animalul de sursa sonoră.

Rezultatele obținute de acești autori, fiind realizate în condiții artificiale (pe poligonul experimental), cu toate că în esență au dat rezultate plauzibile și, parțial, corecte, ele, în integritatea lor, nu au fost capabile să ia în calcul toți factorii ce determină acel sau alt comportament al femelei în condiții naturale. Așa, de exemplu, apropierea femelei de sursa sonoră cu o intensitate majoră, încă nu înseamnă că femela a făcut o alegere veritabilă, deoarece, apropiindu-se de difuzor, ea nu vede masculul și, prin urmare, nu poate determina dacă „obiectul” ce emite semnalul sonor este unul adecvat (adică prezintă un mascul). De aceea, autorii care au realizat aceste experimente au, într-adevăr, dreptate atunci cînd consideră că femela în asemenea situații (atunci cînd aleg semnalul sonor ce este

situat mai aproape de ele) manifestă o simplă atracție pasivă. Iar rezultatele obținute de către noi în urma investigațiilor realizate în condiții naturale vin să confirme acest lucru. Astfel, în populațiile heterospecifice de *Bufo viridis* și *Hyla arborea*, femelele de *Bufo viridis* ce erau pornite în căutarea masculului conspecific potrivit, adeseori se apropiu de unii masculi de *Hyla arborea* a căror intensitate a cîntecului era cu mult mai mare decît cea a masculilor de *Bufo viridis*. Ajunse pînă la ei, însă, femelele de *Bufo viridis*, la o examinare a acestora mai îndepoarte, își dădeau imediat seama că masculii în cauză, cu toate că au o intensitate a cîntecului mai mare, nu reprezintă, de fapt, partenerii lor adecvați (fiindcă erau masculi heterospecifici) și, de aceea, în scurt timp, ele se îndreptau în căutarea unui mascul conspecific. Prin urmare, la etapa apropierei femelelor speciei *Bufo viridis* de masculii de *Hyla arborea*, este vorba de o **simplă atracție pasivă** față de un semnal acustic mai intens; pe cînd la etapa finală, se manifestă deja o **alegere activă și veritabilă**. Este evident că ultimul aspect descris de către noi în condiții naturale nu a fost posibil de a fi identificat de către P. Bishop [3] și A. Arak [2], deoarece acești cercetători, după cum s-a menționat anterior, au realizat experimentele sale nu în condiții naturale, dar în condiții de laborator.

Studiul asupra speciei *H. Marmoratus*, realizat de către N. Passmore și S. Telford [22], a scos în evidență că dimensiunile corpului masculilor sînt corelate pozitiv cu intensitatea cîntecului de reclamare (și, respectiv, aceste dimensiuni sunt corelate negativ cu frecvența). Cu toate acestea, în populația examinată nu a fost stabilită existența unui succes reproductiv mai mare al masculilor de talie mai mare. De aceea, autorii consideră drept improbabilă ipoteza conform căreia fenomenul preferinței feminine față de cîntecele de reclamare cu o intensitate mai mare ar putea influența în mod semnificativ succesul reproductiv al masculilor în cadrul aceleiași populații. De aceea, conchidem, semnificația adaptivă a acestei preferințe feminine pare a fi dubioasă.

Rezultatele obținute de noi referitoare la această problemă, însă, dimpotrivă, sunt contrare afirmațiilor acestor autori. Astfel, în urma examinării unui grup de masculi-reproducători de *Bufo viridis* (25 de indivizi, inclusiv 7 de dimensiuni mari, 11 - de dimensiuni medii și 7 - de dimensiuni mici) în decursul unui interval relativ lung (timp de 7 zile succesive) al perioadei de reproducere

am relevat următoarele:

a) masculii în acest interval de timp au demonstrat un grad diferit al variației intensității cîntecelor de reclamare; în anumite zile intensitatea cîntecelor lor de reclamare era mai înaltă, iar în altele – evident mai scăzută;

b) indivizii de dimensiuni majore au manifestat o intensitate mai înaltă a cîntecelor de reclamare în decursul a 5 zile (în 1-3 și a 6-7-ea), cei de dimensiuni medii - în decurs de 3 zile (3-5-ea), iar masculii de dimensiuni mici – doar o zi (a 5-ea).

Iar rezultatele obținute referitoare la acuplarea acestora cu femelele ne-au permis de a face următoarele deducții:

a) că acuplația se petrecea anume în zilele cînd masculii aveau o intensitate mai înaltă a cîntecelor de reclamare;

b) că succesul reproductiv al fiecărui mascul este corelat pozitiv cu numărul de zile pe parcursul cărora acesta a manifestat cea mai înaltă intensitate a cîntecelor sale de reclamare.

Prin urmare, pentru a stabili care este semnificația adevărată a intensității cîntecelor de reclamare ale masculilor amfibiilor, este extrem de important de a urmări ritmul și intensitatea acestor cîntece de reclamare în decursul întregii perioade de activitate sonoră a fiecărei categorii dimensionale de masculi. În caz contrar, multe din rezultatele obținute pe cale experimentală ar putea fi interpretate în mod neadecvat sau, chiar, incorect.

În concluzie menționăm că rezultatele obținute de către noi atît pe cale experimentală cît și în condiții naturale, ne permit să conchidem că intensitatea cîntecului de reclamare al masculilor amfibiilor reprezintă un criteriu important în determinarea succesului reproductiv; acest subiect va fi reluat de către noi în mod detaliat în alte publicații ulterioare.

1.2. Frecvența fundamentală a cîntecelor de reclamare. Studiile realizate pînă în prezent asupra comportamentului reproductiv al *Ecaudatelor* de cele mai multe ori au scos în evidență existența unui succes reproductiv major pentru acei masculi care au dimensiunile corpului mai mari. Pentru speciile la care concurența masculilor pentru posesia femelei se realizează prin intermediul confruntărilor fizice directe și doar, în parte, prin cele ritualizate (**scrumble competition**), dimensiunile corporale mai mari pot influența în mod direct asupra refuzului altor masculi de dimensiuni mai mici la o asemenea confruntare [7,5,6]. Aceasta este caracteristic pentru multe specii de amfibieni din regiunea temperată [7,9,18] pentru

care este specifică o **perioadă scurtă de reproducere** (numită de către K. Wels [30] „**explosive breeders**”, adică **perioadă explozivă de reproducere**). Pentru zona noastră existența fenomenului în cauză a fost depistată de către noi la speciile *Bufo bufo*, *Rana dalmatina* și, parțial, la *Bufo viridis* [5,6]. La alte specii, în special la cele cu **perioadă reproductivă lungă** („**prolonged breeders**”, după K. Weels [31]), concurența dintre masculi este mediată de către activitatea sonoră și, de aceea, confruntările fizice directe sunt mai puțin frecvente. În aceste cazuri, succesul reproductiv mai înalt al masculilor cu dimensiuni corporale mai mari este determinat de capacitatea lor mai mare de a atrage femelele [11,23,5,6,28]. Cercetările realizate de M. Ryan [23] asupra speciei *Physalaemus pustulosus* au demonstrat că femelele manifestă o preferință evidentă și semnificativă față de frecvența fundamentală mai joasă a cîntecelor de reclamare ale masculilor. M. Morris și S. Yoon [21] au stabilit că femelele de *Hyla chrysoscelis*, în cazurile cînd sunt puse să aleagă între două cîntece de reclamare cu frecvențe, respectiv, cele mai joase și cele mai înalte față de valorile medii ale populației, acestea le preferă pe cele mai joase. Și, dimpotrivă, nu se observă nici o preferință feminină atunci cînd cîntecul de reclamare confruntat are aceeași valoare a frecvenței fundamentale ca frecvența fundamentală medie din populație - notează acești autori. M. Jennions și colab. [19] au stabilit că la specia *Hyperolius marmoratus* se manifestă, de asemenea, fenomenul preferinței feminine față de frecvențele joase ale cîntecelor de reclamare ale masculilor. Pentru a evidenția în ce constă specificul unei asemenea preferințe feminine, acești savanți au realizat o nouă serie de experimente în care au folosit femele cu diverse dimensiuni ale corpului; demonstrînd, în felul acesta, existența unei predispoziții majore a femelelor de talie mai mare de a manifesta o preferință pentru stimulenții acustici cu cea mai joasă frecvență.

Atît „**ipoteza genelor de calitate bună**”, cît și „**ipoteza alegerii cu gust**” ne permit de a interpreta **această preferință feminină față de frecvențele mai joase ale cîntecelor de reclamare ale masculilor în termeni adaptivi**. În primul caz („**ipoteza genelor de calitate bună**”) se presupune că semnificația adaptivă ar reieși din faptul existenței unei corelații dintre vîrstă, dimensiuni și frecvența cîntecului de reclamare: femelele, preferînd cîntece de reclamare cu o frecvență joasă, aleg, în felul acestor

ta, masculi cu o vîrstă mai mare (vîrstă mai mare a căruia este un indiciu incontestabil al capacității sale înalte de supraviețuire) sau, cel puțin, cu un ritm de creștere mai sporit (la *Ecaudate* și acest indice este un semn al unei calități genetice bune). În cazul al doilea (ale „*ipotezei alegerii cu gust*”) această preferință feminină este justificată de faptul că urmașii masculini a acestor femele, o dată ajunși la maturitate sexuală, vor manifesta caractere fenotipice (cîntecele de reclamare, de exemplu) mai atractive și, drept rezultat, aceștia vor fi avantajați în comparație cu alți masculi în timpul reproducerii.

O explicație alternativă celor două explicații precedente, care a fost formulată de către noi pentru prima dată [6], constă în faptul că **femelele, alegînd masculii de dimensiuni mai mari, fac ca diferența dimensională dintre ele și masculii să fie minimală și, în felul acesta, cloacele partenerilor sexuali aproape se suprapun; fapt care le permite de a asigura un nivel înalt de fecundare a ouălor în timpul reproducerii.** Astfel, în urma investigațiilor noastre în natură (analiza a 52 de cupluri conjugale de *Bufo viridis*), s-a demonstrat că pentru această specie este caracteristică așa-numita **acuplație asortativă** – asocierea în cupluri a partenerilor cu dimensiuni similare ale corpului – acest fapt demonstrîndu-ne, încă o dată, că femelele de dimensiuni mari, de exemplu, își aleg masculii de dimensiuni echivalente sau similare în baza frecvenței joase a cîntecelor lor de reclamare.

În pofida faptului că mulți savanți consideră că frecvențele fundamentale ale cîntecelor de reclamare ale masculilor constituie, probabil, un criteriu al preferinței feminine și, prin urmare, un agent al selecției sexuale, totuși, importanța rolului frecvențelor fundamentale într-un context mai amplu al strategiilor reproductive ale *Ecaudatelor* pare a fi încă nedescris pînă la capăt [31]. Și acest lucru, în opinia noastră, este pe deplin explicabil, o dată ce savanții-etologi ce s-au ocupat de această problemă nu au elaborat încă pînă la ora actuală un sistem metodologic unic de cercetare; acesta ducînd la obținerea unor rezultate eterogene sau, uneori, chiar, contradictorii. Așa, de exemplu, cercetările realizate de B. Sullivan [26] asupra speciei *Bufo woodhousei* nu i-au permis acestuia de a stabili existența unei corelații pozitive între succesul reproductiv al masculilor și dimensiunile lor corporale; și nici experimentele sale de „*playback*” nu au reușit să pună în evidență vre o oarecare preferință feminină față de frecvențele funda-

mentale mai joase. La rezultate similare ajung și savanții M. Cherry [4] la specia *Bufo ranger* și A. Arak [1] – la specia *B. calamita*. Iar alți savanți – J. Doherty și H. Gerhardt [8,15], dimpotrivă, au evidențiat existența unei preferințe feminine nu pentru frecvențele joase ale cîntecelor de reclamare, ci pentru valorile medii ale acestora.

Contrar, însă, rezultatelor obținute în majoritatea investigațiilor referitoare la speciile genului *Bufo* [1,26,29,4]. C. Giacomini și colab. [17], făcînd studii detaliate în condiții naturale și experimentale asupra mai multor populații italiene de *Bufo viridis*, a scos în evidență existența unei anumite tendințe a femelelor de a se îndrepta spre stimulenții acustici cu frecvență joasă; cu toate că, de rînd cu acest fenomen, există, totuși, și un anumit număr de femele care au ales semnalele acustice cu frecvență înaltă.

Pornind de la rezultatele neunivoce, iar, uneori, chiar contradictorii obținute la ora actuală de către savanții din domeniu referitor la rolul frecvenței fundamentale în stimularea preferinței feminine față de anumite cîntece de reclamare, unul dintre obiectivele experimentelor noastre reprezentate anterior, consta în obținerea unui eșantion amplu de reacții de răspunsuri comportamentale de fonotaxie ale femelelor; înregistrate în condiții experimentale, dar efectuate conform unor rigori metodologice-standard, pentru ca datele obținute să poată fi comparabile între ele. Astfel, rezultatele obținute de către noi în urma testărilor efectuate asupra femelelor de *Bufo viridis* din populația Temeleuți **au confirmat fenomenul existenței unei preferințe feminine evidente față de valorile cele mai joase de frecvență ale cîntecelor de reclamare.** Această preferință feminină este semnificativă; gradul ei înalt de semnificație a fost stabilit datorită respectării uneia dintre condițiile incontestabile a oricăror metode-standard de cercetare – **folosirea unui eșantion mare de femele testate**; această condiție fiind, adeseori, neglijată de mulții cercetători din cauza dificultăților legate de căutarea și capturarea femelelor gata de reproducere (acestea, de regulă, spre deosebire de masculii, vin pe rînd și într-un număr mic la bazinele acvatice de reproducere; iar, o dată ajunse aici, au un comportament foarte precaut). Totodată, este necesar de menționat că în același timp s-a observat și un anumit grad de neomogenitate în gradul de preferință a femelelor; aceasta, în opinia noastră, avînd însă o bază morfologică evidentă – adică, depinzînd întru totul de talia animalelor. În acest context se cere de menționat că

M. Jennions și colab. [19] la specia *H. marmoratus* au demonstrat existența unei corelații pozitive între dimensiunile femelei și predispunerea acesteia de a alege frecvențele joase ale cîntecelor de reclamare masculine. Rezultatele demonstrează, însă, o predispunere a femelelor de talie mică de a alege cîntecele de reclamare masculine cu cea mai înaltă frecvență. Astfel, cînd femelele au fost supuse audierii unui semnal sonor cu valori medii de frecvență și a altui semnal a cărei frecvență era mai joasă cu 200 Hz față de valoarea cea mai mică din populație, acestea au demonstrat o fonotaxie evidentă față de primul cîntec de reclamare; confirmînd, în felul acesta, absența unei preferințe feminine pentru cîntecele cu frecvența cea mai joasă. Și aceasta, la sigur, este nu o excepție din tendința generală a preferinței feminine față de semnalele acustice cu o frecvență joasă, dar, dimpotrivă, **încă o dată în plus ne demonstrează faptul că femelele, în funcție de dimensiunile sale corporale, pot manifesta atît preferințe față de frecvențele joase (femelele care au dimensiuni mari ale corpului), cît și față de cele înalte (femelele cu dimensiuni corporale mici).**

Experimentele efectuate cu femelele populației Mălăiești, însă, au dus la obținerea unor rezultate neașteptate, la prima vedere, și necoerente în comparație cu cele obținute anterior în populația broaștelor-rîoase-verzi din Temeleuți. Datorită faptului că masculii populației din Mălăiești au dimensiuni corporale mai mari, valoarea medie a frecvenței fundamentale a cîntecelor de reclamare ale acestora este cu circa 200 Hz mai joasă decît cea a populației Temeleuți. Și, de aceea, chiar și dacă numărul de femele testate a fost relativ mic, **acestea nu numai că au manifestat preferințe evidente pentru cîntecele cu frecvențe mai joase din cadrul diapazonului de variație populațional, dar unele din ele au manifestat, totodată, și o fonotaxie clară pentru stimulenții acustici cu frecvența de 1600 Hz; această frecvență fiind cu 150 Hz mai înaltă decît cea mai înaltă frecvență sonoră înregistrată în această populație (1450 Hz).**

În urma analizei biometrice, însă, a acestor femele și, ulterior, în rezultatul realizării unor observații pe teren referitoare la comportamentul de fonotaxie al femelelor ce aparțineau la diferite categorii dimensionale (femele cu lungime mare, femele de dimensiuni medii și femele cu lungime mică a corpului), am stabilit că femelele, de fapt, cu toate că manifestă o tendință generală de alegere a frecvențelor relativ joase (care se încadrează în diapazonul variațional

al populației), o parte din ele, în funcție de dimensiunile corpului său (medii sau mici), pot alege și cîntecele de reclamare a căror frecvență fundamentală este mai înaltă decît cele mai înalte frecvențe existente în populație.

În concluzie menționăm că, în urma testării populațiilor examinate, s-a demonstrat că femelele manifestă capacități diferite de preferare a anumitor frecvențe ale cîntecelor de reclamare. Reieșind din aceste considerente, conchidem că fenomenul manifestării preferințelor feminine față de cîntecele de reclamare cu anumite frecvențe este unul complex și, de aceea, pentru a examina care sunt cauzele adevărate ale manifestării și rolului lui în selecția sexuală, este necesar de a analiza preferința feminină nu numai în funcție de un singur parametru sonor, dar de mai mulți parametri, luați la un loc (așa cum ar fi, de exemplu, intensitatea și frecvența, durata și frecvența etc). Anume o astfel de abordare a studiului fonotaxiei feminine ne-ar permite de a clarifica care este importanța frecvenței cîntecelor de reclamare în procesele de selecție sexuală ce se realizează în populațiile naturale ale amfibienilor.

1.3. Structura temporală a cîntecelor de reclamare. Mai mulți cercetători au stabilit că modificarea structurii temporale a semnalelor acustice de reclamare masculine poate provoca diferențe evidente în intensitatea reacției de manifestare a fonotaxiei de către femele. În acest context, H. Gerhardt [15] propune de a clasa parametrii temporali ai cîntecelor de reclamare în „parametrii statici” și „parametri dinamici”. Parametrii statici, așa cum ar fi, de exemplu, rata impulsurilor, sunt supuși procesului de selecție stabilizatoare, pe cînd parametrii dinamici, așa cum ar fi rata (= tempoul) cîntecelor de reclamare și durata lui, sunt subiecte ale selecției direcționale, ce sunt însoțite de manifestarea unei preferințe feminine pentru valorile mai înalte ale parametrilor dați.

1.3.1. Rata impulsurilor. H. Gerhardt [12] a demonstrat că femelele speciei *Hyla versicolor* preferă cîntecele de reclamare cu valori intermediare ale ratei impulsurilor față de valorile diapazonului de variație al acestora din cadrul populației. În cadrul *Bufo nidolor*, B. Sullivan și M. Leek [27] au demonstrat că femelele de *Bufo woodhousei* sunt capabile să deosebească semnalele acustice cu valori ale ratei impulsurilor mai înalte și, respectiv, mai joase decît diapazonul de variație populațională a acestora.

În urma cercetărilor noastre referi-

toare la rata impulsurilor cîntecelor de reclamare, s-a demonstrat că femelele de *Bufo viridis* manifestă o sensibilitate relativ scăzută față de acest parametru, atunci cînd valorile lui se încadrează în diapazonul de variație populațional. Realizarea unor testări ulterioare, în condiții controlate de temperatură, ar putea explica mai deplin care este rolul efectiv al ratei impulsurilor în procesul de stimulare a fonotaxiei la femelele amfibienilor. Anumite investigații realizate de către noi în natură la acest subiect au demonstrat că temperatura apei și, ca rezultat, și temperatura corpului animalului, influențează în mod direct și esențial asupra ratei impulsurilor cîntecelor de reclamare; temperatura reprezentînd, de fapt, unul din factorii limitativi ai structurii temporale a cîntecelor de reclamare, care, în felul acesta, acționează în mod evident și asupra preferinței feminine față de anumite valori ale ratei impulsurilor.

1.3.2. Rata cîntecului de reclamare și durata lui. H. Schneider [25] la *Hyla meridionalis*, H. Gerhardt [12] la *H. versicolor* au demonstrat că femelele preferă cîntecele emise cu o rată a semnalelor sonore de două ori mai mare decît valoarea medie populațională a acestora. D. Forester și R. Cznarowsky [10] au stabilit că la specia *H. cruscifer* este suficientă o majorare doar cu 30% a ratei semnalelor sonore față de valoarea medie populațională a ei pentru a induce o reacție pronunțată de fonotaxie la femele. Cînd, însă, este examinat nu numărul de cîntecele de reclamare într-o unitate de timp (care și este, de fapt, rata cîntecelor de reclamare), dar durata medie a fiecărui cîntec de reclamare emis în scopul inducerii unei reacții de fonotaxie din partea femelelor, rezultatele obținute sunt similare, de fapt, cu cele referitoare la rata cîntecelor de reclamare. H. Gerhardt [15] menționează că femelele de *H. versicolor*, dintre două cîntecele de reclamare, îl preferă pe cel mai îndelungat, chiar și în cazurile cînd durata acestuia o depășește pe cea mai lungă durată a cîntecului de reclamare observată în această populație.

Rata și durata cîntecului de reclamare reprezintă, de asemenea, niște parametri importanți în condiționarea apariției preferinței feminine și la multe specii de *Bufo*. Astfel, B. Sullivan [26] a constatat că masculii de *B. woodhousei* care emit un număr mai mare de semnale acustice într-o unitate de timp (adică cîntă mai frecvent) beneficiază de un succes reproductiv mai înalt (sunt mai atractivi pentru femele și, de aceea, ele se apropie mai frecvent de

mascul pentru a se acupla). B. Sullivan [29], la specia *B. americanus*, a stabilit existența unei preferințe feminine pentru cîntecele de reclamare cu o rată a semnalului sonor mai înaltă (semnalul sonor cu o durată de 10 sec. și durata inter-notei de 10 sec. față de un semnal acustic cu, respectiv, 10 sec. – durata semnalului și 15 sec. – durata inter-notei) și cu o durată mai mare a semnalului sonor (10 sec. de cîntec și 10 sec. de inter-notă – adică de pauză între 2 cîntece consecutive –, față de 5 sec. de cîntec și 15 sec. de inter-notă); însă această specie nu relevă vreo oarecare preferință feminină semnificativă pentru acele cîntecele de reclamare care, cu toate că se deosebesc între ele după rata și durata semnalului acustic, ele conțin, totodată, aceeași cantitate de stimulent sonor într-o unitate de timp (5 sec. de semnal acustic și 10 sec. de inter-notă față de 10 sec. de semnal acustic și 15 sec. de inter-notă).

Rezultatele obținute de către noi la acest subiect sunt în concordanță deplină cu cele expuse în literatură, în special cu acele date care se referă la *Bufo*; ele permițîndu-ne de a constata că și la specia *Bufo viridis* există fenomenul preferinței feminine pentru cîntecele mai „consistente” (cu o rată și durată mai lungă a semnalului sonor). Aceste preferințe feminine depistate de noi se manifestă cu mult mai clar atunci cînd diferența dintre cantitatea de stimulent sonor într-o unitate de timp dintre cele două cîntecele de reclamare examinate este circa de două ori mai mare; și, dimpotrivă, această preferință feminină este cu mult mai puțin evidentă în cazurile cînd această diferență este micșorată pe jumătate. În mod analogic cu datele obținute de către B. Sullivan [29], atunci cînd am redus durata cîntecului de reclamare, dar am compensat-o cu o majorare proporțională a ratei semnalelor sonore, nu am depistat nici o diferență în reacțiile de fonotaxie ale femelelor.

În teoria contemporană a evoluției savanții-etologi, pentru a explica anumite particularități ale comportamentului animal, se folosesc de următoarele două categorii de explicații: **explicații cauzale** (menite să pună în evidență agenții și mijloacele prin care se realizează acel sau alt comportament) și **explicații funcționale** (care au funcția de a explică scopul final al comportamentului – care, după cum se știe, este tendința de supraviețuire a organismelor). Reieșind din această clasificare, **explicațiile primare** (mecanismele neurofiziologice) ale preferinței feminine față de cîntecele de reclamare de o anumită rată (=

tempou) și durată a semnalelor acustice, ar putea reieși din faptul existenței unei corelații directe între cantitatea de stimulente sonore perceput și probabilitatea că aceasta este însoțită de un răspuns comportamental adecvat. Această corelație ar putea fi rezultatul existenței unei anumite structuri a sistemului de percepție și de elaborare a semnalelor acustice (mecanisme neurofiziologice), dar, nu în mod neapărat, care ar avea și vreo oarecare semnificație adaptivă. Privită prin prisma „**ipotezei genelor de calitate bună**”, preferința femelelor față de acei masculi care emit semnale acustice „mai consistente” are o semnificație adaptivă, deoarece le permite acestora de a alege un astfel de mascul care demonstrează că poate investi mai multă energie în reproducere (un mascul, în urma realizării procesului de vocalizare pe întreg parcursul perioadei de reproducere – două luni – , pierde pînă la 35,7% din masa corpului), și, în felul acesta, el demonstrează capacitatea sa mai înaltă de supraviețuire. Aceasta se întâmplă deoarece, de îndată ce un oarecare caracter morfologic sau comportamental (în acest caz – preferința femelei față de anumite semnale acustice masculine) are o semnificație adaptivă, trebuie imediat, în mod implicit, să se declanșeze și un proces evolutiv corespunzător, la baza căruia stă acțiunea unei presiuni selective de favorizare a indivizilor – deținători de acel sau alt caracter mai desăvîrșit [30]. În cazul subiectului abordat de către noi se pare, însă, că fenomenul în cauză se explică prin ipoteza conform căreia preferința femelelor pentru semnalele acustice mai „consistente” ar reprezenta un rezultat secundar al presiunii selective exercitate asupra sistemului de percepție și elaborare a semnalelor acustice; pentru a-l face ca acesta, în limitele de acțiune a proceselor evolutive, să fie cît mai funcțional și mai eficient (indiferent de faptul că aceasta ar servi pentru mascul drept un criteriu evident de posesie a unor „**gene de calitate bună**”).

În conformitate cu acest punct de vedere, se pare mai plauzibilă interpretarea preferinței feminine pentru semnalele acustice mai „consistente” prin prisma „**ipotezei exploataării senzoriale**” [24]. Astfel, s-a stabilit că în sistemul de percepție și emisie a semnalelor acustice există un anumit „interval de percepție”, în cadrul căruia un stimul acustic mai puternic provoacă și un răspuns de fonotaxie mai intens. Drept consecință, există și o anumită presiune selectivă care îi favorizează pe acei masculi ce sunt capabili de a emite cîntece de reclamare

mai „consistente”. În acest sens, acest comportament masculin are o semnificație adaptivă. Iar faptul, apoi, că acei masculi care posedă „**gene de calitate bună**” mai sunt, totodată, capabili și de a emite semnale de reclamare mai „consistente” (și, în felul acesta, manifestînd și un succes reproductiv major), reprezintă un fenomen secundar și nu este, în mod neapărat, un efect al declanșării acestui proces.

2. Cîntecul de reclamare ca mecanism de recunoaștere specio-specific

M. Littlejohn și T. Michaund [20] au fost primii cercetători care au demonstrat prin experimente de „**playback**” că o femelă de *Ecaudate*, atunci cînd este pusă în situația de a alege între două cîntece de reclamare, unul emis de către un mascul conspecific, iar altul – emis de un mascul al unei specii simpatrice de amfibieni, ea, în mod evident, îl alegea pe primul. Preferința feminină, însă, a fost mai puțin evidentă atunci cînd femela fusese impusă să aleagă între un cîntec de reclamare homospecific și unul care aparținea unei specii alopatrice [16], aceasta permițîndu-i lui H. Gerhardt [16] să presupună că în acest caz este vorba despre manifestarea efectului unei presiuni selective în favoarea sporirii capacității de selectivitate a femelelor în condițiile de simpatie a speciilor, deoarece anume aici, după cum se știe, este cel mai înalt pericol de hibridizare interspecifică. H. Gerhardt [12] a realizat experimente cu cinci specii de *Hylidae* nordamericane, în care femelele erau puse să aleagă între două cîntece ale altor masculi heterospecifici; stabilind că în lipsa cîntecelor de reclamare homospecifice, unele femele alegeau și careva cîntece de reclamare heterospecifice. B. Sullivan și M. Leek [27] a pus femelele de *Bufo woodhousei* în situația de a alege între doi stimulente acustici, unul care avea parametri structurali și temporali ai speciei sale, iar altul – cu valori ale ratei impulsurilor și a frecvenței fundamentale similare cu cele ale cîntecelor de reclamare a 3 specii de *Bufo*, simpatrice cu *B. woodhousei*: *B. punctatus*, *B. microscaphus* și *B. debilis*. Rezultatele testărilor efectuate au demonstrat că atît rata impulsurilor, cît și frecvența fundamentală, reprezintă niște parametri importanți în manifestarea preferinței feminine anume pentru semnalele acustice de reclamare homospecifice. Concluzia la care au ajuns B. Sullivan și M. Leek a fost confirmată și în urma realizării investigațiilor noastre asupra populațiilor de *Bufo viridis*; care, după cum se știe, se reproduc în aceleași bazine acvatice cu alte specii de *Ecaudate*. Astfel, în urma

cercetării comportamentului de reproducere a acestei specii în lacul „Răscrucea Ciuciului” (amplasat în sectorul silvic nr. 27 al Rezervației „Codrii”), am stabilit că *Bufo viridis* se reproduce împreună cu specia *Hyla arborea*. Datorită coincidenței spațiale și temporale din timpul reproducerii acestor două specii, femelele de *Bufo viridis* sunt puse în condiții de a alege între masculii conspecifici și masculii de *Hyla arborea*. În pofida faptului că, datorită cîntecului *Hilidelor* care este cu mult mai puternic și mai „consistent”, femelele de *Bufo viridis* erau atrase inițial de către masculii heterospecifici; acestea, după o audiere mai atentă și o examinare a aspectului masculilor heterospecifici timp de 1-3 min., se întorceau înapoi și se îndreptau spre masculii speciei sale. Observațiile noastre de durată asupra acestui comportament au demonstrat că femelele de *Bufo viridis* uneori „vizitează” mai întîi pînă la 4-6 masculii de *Hyla arborea* pînă ce, în sfîrșit, nu-și găsesc masculul conspecifici deziderat. Și aceasta se întâmplă, deoarece fundalul sonor în cadrul căruia se petrece alegerea masculilor conspecifici de către femele este atît de saturat, încît femelele consumă de 2 – 2,5 ori mai mult timp (90 minute în loc de 35-40) pentru a-și găsi partenerul conjugal. Cu toate acestea, s-a demonstrat că femelele de *Bufo viridis*, ca și alte specii de *Bufo* menționate anterior, sunt capabile de a evita încrucișările heterospecifice, alegîndu-și partenerii conjugali homospecifici în baza cîntecelor lor de reclamare caracteristice.

CONCLUZII

Scopul cercetărilor în cauză a fost de a analiza care este semnificația funcțională (biologică) a diferitelor cîntece de reclamare (ca frecvență, durată, intensitate etc.), în baza examinării capacității lor de a induce la femele o anumită reacție de **fonotaxie pozitivă** – adică de alegere și de apropiere a femelei de acel sau alt mascul care emite anumite semnale de reclamare. În urma experimentelor, care au fost efectuate cu femelele unor populații din Codrii Centrali și din regiunea Transnistreană, am obținut următoarele rezultate:

1) există o reacție de răspuns pozitivă (semnificativă din punct de vedere statistic) a femelelor față de acele cîntece de reclamare care au o frecvență mai inferioară decît frecvența medie a cîntecelor de reclamare din cadrul populației (semnalul acustic ales de către femele avea frecvența de 1 300 Hz, pe cînd semnalul sonor de alternativă avea frecvența de 1 600 Hz);

2) în cazurile cînd sunt confruntate

cîntece de reclamare cu o frecvență similară celei medii a populației (1 400 Hz) cu cîntecele frecvența cărora este cu 200 Hz mai joasă decît frecvența minimală înregistrată în populație (adică 1 200 Hz), atunci femelele aleg primul tip de cîntece de reclamare;

3) o diferență de 10 dB de intensitate dintre două cîntece de reclamare care au aceeași structură temporală și spectrală este pe deplin suficientă pentru a induce la femele o reacție de fonotaxie pozitivă față de cîntecul de reclamare cu o intensitate mai înaltă;

4) reacția de fonotaxie pozitivă este influențată în mod semnificativ de cantitatea stimulului emis într-o unitate de timp de către sursa sonoră (masculul ce vocalizează): femelele se îndreaptă în mod preferențial spre acea sursă sonoră care emite o cantitate mai mare de stimul sonor într-o unitate de timp;

5) în condiții de paritate a cantității de stimul sonor într-o unitate de timp nu se atestă nici o preferință a femelelor față de cîntecele cu o anumită durată;

6) nu a fost stabilită, de asemenea, existența unor preferințe feminine față de cîntecele de reclamare cu diferite rate ale impulsurilor;

7) femelele, în funcție de dimensiunile sale corporale, pot manifesta atît preferințe față de frecvențele joase (femelele care au dimensiuni mari ale corpului), cît și față de cele înalte (femelele cu dimensiuni corporale mici);

8) femelele, alegînd masculii de dimensiuni mai mari, fac ca diferența dimensională dintre ele și masculii să fie minimală și, în felul acesta, cloacele partenerilor sexuali aproape se suprapun; fapt care le permite de a asigura un nivel înalt de fecundare a ouălor în timpul reproducerii;

9) femelele de *Bufo viridis*, ca și femelele altor *Bufo*nide, sunt capabile de a evita încrucișările heterospecifice, alegîndu-și partenerii conspecifici în baza cîntecelor de reclamare caracteristice ale acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. Arak A. Male male competition and mate choice in anurans amphibians. (In: Bateson, P., Mate choice, 1983. pp: 181-210, Cambridge Univ. Press, Cambridge).
2. Arak A. Female mate selection in the natterjack toad: active choice or passive attraction? *Behav Ecol- Sociobiol.*, 1988, 22: p. 317-327.
3. Bishop P. J. Aspects of social organization in Anuran chrysopeles. 1994. PhD Thesis. University of the Witwatersrand, Johannesburg.
4. Cherry M. I. Sexual selection in

the raucus toad, *Bufo rangeri*. *Anim. Behav.*, 1993, 45: p. 359-373.

5. Cozari T. Giacoma. Temporal spacing of breeding activity in the green toad, *Bufo viridis*. *Atti del Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica*. Torino, 1999, p. 179-186

6. Cozari T. Etologie ecologică. Liteara. Chișinău. 2001, 176 p.

7. Davides N. B. and Halliday T.R. Deep croaks and fighting assessment in toads *Bufo bufo*. *Nature*, 1978, 274: p. 683-685.

8. Doherty J. A. and H.C. Gerhardt H. C. Evolutionary and neurobiological implications of selective phonotaxis in the spring peeper (*Hyla crucifer*). *Anim. Behav.*, 1984, 32: p. 875-881.

9. Fairchild L. Male reproductive tactics in an explosive breeding toad populations. *Amer. Zool.*, 1984, 24: p. 407-418.

10. Forester D. M. and Czarnowsky R. Sexual selection in the spring peeper, *Hyla crucifer* (*Amphibia: Anura*): role of the advertisement call. *Behaviour*, 1985, 92: p. 112-128.

11. Gatz J. A. Non random mating by size in american toads, *Bufo americanus*. *Anim. Behav.*, 1981, 29: p. 1004-1012.

12. Gerhardt H. C. Sound pattern recognition in some north american treefrogs (*Anura: Hylidae*): implications for mate choice. *Am. Zool.*, 1982, 22: p. 581-595.

13. Gerhardt H. C. Evolutionary and neurobiological implications of selective phonotaxis in the green treefrog, *Hyla cinerea*. *Anim. Behav.*, 1987, 35: p. 1479-1489.

14. Gerhardt H. C and Klump G. M. Masking of acoustic signals by the chorus background noise in the green treefrog: a limitation on mate choice. *Anim. Behav.*, 1988, 36 p. 1247-1248.

15. Gerhardt H.C. Female choice in treefrogs: static and dynamic acoustic signals used in courtship. *Etologia*, 1992, 3: p.151-169.

16. Gerhardt H. C. Reproductive character displacement of female mate choice in the grey treefrog, *Hyla chrysoscelis*. *Anim. Behav.*, 1994, 47: p. 959-969.

17. Giacoma C., Zugaloro C., Beani L. The advertisement call of the green toad (*Bufo viridis*): consistency, variability and role in mate choice. Abstracts of the Second World Congress of Herpetology. 1995, p. 97.

18. Howard P. D. Sexual selection on male body size and mating behavior in American toads, *Bufo americanus*. *Anim. Behav.*, 1988, 36: p. 1796-1808.

19. Jennions M. D., Backwell P. R.

and Passmore N. I.. Repeatability of mate choice: the effect of size in the African painted reed frog, *Hyperolius marmoratus*. *Anim. Behav.*, 1995, 49: p. 181-186.

20. Littlejohn M. J. and Michaud T. C. Mating call discrimination by females of Strecker's chorus frog (*Pseudacris streckeri*). *Texas J. Sci.*, 1959, 11: p. 86-92.

21. Morris M. R. and Yoon S. L. A mechanism for female choice of large males in the freefrog *Hyla chrysoscelis*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 1989, 25: 65-71.

22. Passmore N. I. and Telford S. R. Random mating by size and age of males in the painted reed frog, *Hyperolius marmoratus*. *S. Afr. J. Sci.* 1983, 79: p. 353-355.

23. Ryan M. J. The Tungara frog, a study in sexual selection and communication. 1985, University of Chicago Press, Chicago.

24. Ryan M. J. Sexual selection, sensory system and sensory exploitation (In: Futuyma D., Oxford surveys of evolutionary biology, 1990, pp. 157-195, Oxford Univ. Press, Oxford)

25. Schneider H. Phonotaxis bei Weibchen des Kanarischen Laubfrosches, *Hyla meridionalis*. *Zool. Anz. Jena*, 1982, 28: p. 161-174.

26. Sullivan B. K. Sexual selection in Wood houses toad (*Bufo woodhouseii*) I. Chorus organization. *Anim. Behav.*, 1983, 30: p. 680-686.

27. Sullivan B. K and Leek M. R. Acoustic communication in woodhouses toad (*Bufo woodhouseii*) II. Response of females to variation in spectral and temporal components of advertisement calls. *Behaviour*, 1987, 1: p.16-17.

28. Sullivan B. K. Mating system variation in Woodhouses toad (*Bufo woodhouseii*). *Ethology*, 1989, 83: p. 60-68.

29. Sullivan B. K. Sexual selection and calling behavior in the American toad (*Bufo americanus*) Copeia, 1992, 1: p. 1-8.

30. Wells K. D. The social behavior of Anurans Amphibians. *Anim. Behav.*, 1977, 25: p. 666-693

31. Wells K. D. The effect of social interactions on anuran vocal behavior., (In: Fritzsche, B. Ryan, M. J., Wilczynski W.; Hetherington, T.E. ; Walkowiak, W. The evolution of the amphibian auditory system., 1988, pp.: 433-454, John Wiley and Sons, New York)

ROLUL BIOCENOZEI ÎN GENEZA CERNOZIOMURILOR

Andrei URSU, academician
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Prezentat la 12 noiembrie 2008

Summary. *The chernozem it is considered as soil of steppes. However in the certain conditions, the soils of the chernozem's type meet and under the ertain types of a forest. In such cases the role of a forest is original and does not change a general orientation of pedogenesis, the accumulative character of a humus profile.*

Keywords: *biocenosis, chernoziom genesis.*

INTRODUCERE

Solul este rezultatul, produsul interacțiunii factorilor pedogenetici. Rolul creativ în pedogeneză aparține factorilor biotici – macro și micro-organismelor, plantelor și animalelor. Bineînțeles că nu fiecare plantă sau asociație vegetală formează un sol specific. Solul zonal se formează în decurs de milenii, concomitent cu evoluția biocenozelor terestre. Neomogenitatea condițiilor abiotice și diversitatea biologică condiționate de zonalitate conduc la formarea diferitelor tipuri de sol. Rolul fiecărui factor în pedogeneză este foarte complicat, toți factorii fiind egali prin necesitatea participării lor; pedogeneză se produce numai datorită interacțiunii tuturor factorilor.

Solul este în primul rând conștientizat și considerat ca suport și aprovizionator al biocenozelor terestre. În același timp el este un derivat al activității biocenozelor. Din aceste considerente există anumite interrelații, interdependențe între sol și biocenoză. Este bine cunoscută relația și interdependența dintre pădurile de conifere și solurile podzolice, între vegetația stepelor și cernoziomuri. Cernoziomul este considerat solul stepelor (foto 1, 2).

Însă această interdependență nu este absolută și universală. Din aceste motive, autorii noilor clasifi-



Foto 1. Stepă cu negară



Foto 2. Cernoziom tipic

cări (Baza Mondială, 2000), deseori nu iau în considerație geneza solurilor. În ceea ce privește geneza cernoziomurilor, multiple cercetări au stabilit că acestea sunt răspân-

dite inclusiv sub păduri de foioase, cu deosebire în zonele de tranziție. Au fost introduse și denumiri respective – cernoziomuri de pădure, cernoziom podzolit, cernoziom de pădure xerofită etc. (Димо, 1958, Крупеников, 1959).

Având în vedere interacțiunile între vegetația stepelor și pădurilor, substituirea lor în diferite condiții, au apărut asemenea termeni ca cernoziom degradat și progradat (Почвоведение, 1989). Aceste constatări, teorii și ipoteze nu au fost însoțite și argumentate cu rezultatele unor cercetări speciale relativ la rolul diferitelor asociații vegetale în formarea cernoziomurilor, rolul pădurilor și stepelor.

Nu au fost concretizate nici noțiunile respective, componența lor vegetală. Există multiple tipuri de păduri și comunități ierboase (Doniță, Ursu, și al., 2007). Noțiunea de pădure poate avea diferit conținut, având în vedere componența vegetală. O pădure de fag, gorun, stejar, sau amestec de diferite specii se deosebește de pădurea de jugastru, arțar tătareșc, stejar pufos (gârneț sau gârniță). Asemenea păduri sunt răspândite la granița cu stepă sau mai bine zis cu vegetația ierboasă, care poate fi pajiște, stepă sau altă asociație floristică. La contactul pădurii cu stepa în zonele de tranziție se creează multiple comunități floristice care nu

prezintă nici păduri în sensul obișnuit al termenului, nici stepe. Asemenea comunități în decursul evoluției se pot substitui în diferit mod. În asemenea condiții se formează solul cu caractere specifice și soluri cu geneză neclară, complicată.

MATERIALE ȘI COMENTARII

Tipul de cernoziom include subtipul argiloiluvial cu caracter intermediar, care se formează sub păduri de stejar cu covor închegat de ierburi și subtipul semilitomorf-vertic, formarea cărora este condiționată de componența rocii parentale.



Foto 3. Pajiște mezofită



Foto 4. Cernoziom levigat



Foto 5. Stepă xerofită

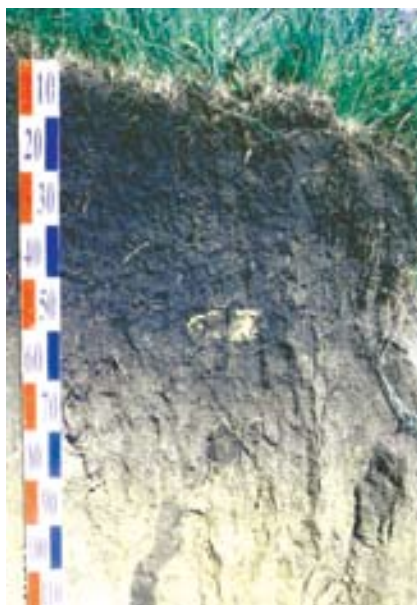


Foto 6. Cernoziom carbonatic

Cernoziomul ca tip zonal se dividează în subtipuri intrazonale: după regimul de umiditate, caracterul diagnostic fiind nivelul carbonaților: levigat, tipic, carbonatic. Se consideră că cernoziomul levigat se deosebește printr-un regim mai percolativ, cernoziomul carbonatic cu regim nepercolativ, și tipic – intermediar (Ursu, 1999).

Primul se formează în condiții de pajiște (pratostepă), al doilea în stepă mezofită (foto 3, 4), ultimul în stepă xerofită (foto 5, 6). Însă în unele cazuri toate aceste soluri – creațiile stepelor, se pot întâlni sub așa-numitele păduri de stejar pufos (foto 7). Acest fapt a condiționat denumirea „de pădure”.

Însă în profilul acestor cernoziomuri (foto 8) nu există caractere diagnostice specifice, care ar determina atribuirea lor la nivelul taxonomic superior (tip, subtip). Caracterul specific se limitează la un conținut ceva mai majorat de humus. Din aceste considerente cernoziomurile ocupate de asociații forestiere, cu conținut relativ mare de humus, pot fi clasificate la nivel de specie, ceea ce a propus I. Crupenicov (Крупеников, 1959).

Așa-numitele păduri de gărnețe prezintă de fapt o îmbinare a vegetației lemnoase cu cea ierboasă, care predomină teritorial și include



Foto 7. Pădure de stejar pufos



Foto 8. Cernoziom tipic moderat humifer sub pădure de stejar pufos

elemente de stepă. Bineînțeles că în asemenea caz rolul principal în pedogeneza solului – cernoziomului – aparține comunităților ierboase, care formează profilul humificat, structura, componența substanțială și proprietățile respective ale cernoziomului.

Rolul „pădurii”, arborilor constă în reglarea condițiilor climatice, care condiționează în Zona de Sud formarea cernoziomurilor levigate și tipice, moderat humifere în stepele vecine fiind răspândite cernoziomurile carbonatice sau tipice slab humifere.

O problemă specifică constituie solurile din lunca Prutului (Rezervația „Pădurea Domnească”). Pe soluri aluviale molice și stratificate, în funcție de altitudine și condițiile de drenare sunt răspândite sălcisuri și plopișuri. Relieful luncii nu este omogen – în cadrul luncii inundabile cu vechi meandre și „starițe” se evidențiază unele porțiuni de teren cu altitudini care depășesc cu 1,5

Tabelul 1

Compoziția fizico-chimică a cernoziomului tipic humifer
(pr. 102, c. Baurci)

Adâncimea	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	Cationi schimbabili			pH
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	ΣCa ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	
				me/100 g. sol			
%				me/100 g. sol			
0-4	4,46	7,1	-	30,08	4,22	34,30	7,40
15-25	3,81	3,3	-	24,50	4,15	28,65	7,75
35-45	3,97	2,6	-	25,16	4,37	29,53	7,95
60-70	3,40	1,6	13,39	20,27	4,13	24,40	8,20
90-100	2,80	0,8	16,1	15,63	4,94	20,56	8,40

Tabelul 2

Caracteristica fizico-chimică a cernoziomului tipic

Adâncimea	Higroscopicitatea	Humus	CaCO ₃	Cationi schimbabili			pH
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	ΣCa ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	
				Me/100 g. sol			
%				Me/100 g. sol			
0-5	6,5	11,87		34,64	9,37	44,01	6,9
10-20	4,5	4,53		21,94	5,44	27,38	7,0
30-40	4,0	2,62		18,47	4,58	23,05	7,1
60-70	2,7	1,23	3,6	13,47	3,70	17,17	7,5
90-100	2,1	0,68	6,4	6,75	9,81	16,56	7,7
140-150	1,8	0,48	6,0	3,27	8,15	11,42	
190-200	1,5		3,3	2,54	7,72	10,26	8,2



Foto 9. Stejar secular



Foto 10. Cernoziom tipic

– 2 m nivelul luncii inundabile. Pe aceste terenuri bine drenate sunt răspândite păduri de stejar pedunculat și stejărișuri cu plop. Solurile aluviale au caracter molic – sunt humificate, structurate, ceea ce maschează stratificarea.

Sub stejarii seculari (foto 9) cu amestec de alte specii foioase: arțar, jugastru, solul devine cernoziomic (foto 10). Aici apare problema: ce vegetație a format acest sol (ocupat actualmente de stejăriș). Consider că evoluția ecosistemelor

în luncă s-a produs relativ în scurt timp, începând cu vegetația palustră, apoi (pe terenurile drenate) semihidrofilă, pajiște. Aceste asociații ierboase au format solurile molice, ocupate mai târziu de stejăriș.

Stejarul nu a contribuit la formarea cernoziomului. El se menține doar în condițiile actualelor pâlcuri de stejar și stejar cu plop.

Cernoziomul este creat de comunități ierboase, preponderent de stepă.

CONCLUZII

1. Caracterul principal al profilului de sol de tip cernoziomic este condiționat de conținutul de humat de calciu, structura grăunțoasă-glomerulară, gradul înalt de saturație cu baze și reacția preponderent neutră. Aceste proprietăți se datorează compoziției ierboase a biocenozelor naturale, care contribuie la formarea cernoziomului.

2. Variabilitatea specifică a asociațiilor floristice de pajiște și stepă, a sistemelor lor radiculare, dinamica lor anuală și sezonieră, procesele metabolice și de sinteză-reducere în decurs de milenii au condiționat formarea și acumularea în orizonturile superioare ale cernoziomului rezervelor de humus, elemente nutritive, structura glomerulară etc.

3. Vegetația lemnoasă, unele tipuri de păduri xerofite contribuie la modificarea regimului hidric, însă nu sunt în stare să transforme caracterul acumulativ al cernoziomului.

BIBLIOGRAFIE

1. Baza Mondială de Referință pentru Resursele de sol, Iași, 2000.
2. Doniță N., Ursu A., Cuza P., Țăcu L., Bușmachi G., Ostafciuc V. Cercetarea ecosistemelor forestiere din Rezervația „Plaiul Fagului”, Rădenii Vechi, 2007.
3. Ursu A. Clasificarea solurilor Republicii Moldova. Chișinău, 1999.
4. Ursu A. Solul și biocenoză. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. // Științele vieții. № 2 (297), 2005.
5. Димо Н. А. Почвы Молдавии, задачи их изучения и главнейшие особенности. Кишинев, 1958.
6. Крупеников И. А. Лесные черноземы как особый вид почв черноземного типа. // Труды Почв. ин-та Молд. фил. АН СССР, вып. 1, 1959.
7. Почвоведение. Под редакцией И. С. Кауричева, Москва, 1989.

COMPONENȚA FLORISTICĂ ȘI FITOCENOTICĂ DIN REZERVAȚIA PEISAGISTICĂ CĂBĂEȘTI-PÂRJOLTENI

Dr. Ștefan LAZU, dr. Alexandru TELEUȚĂ, dr. Eugen ALEXANDROV, Ludmila TALMACI
Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei

Prezentat la 14 noiembrie 2008

Abstract. *Landscape reserve Căbăești-Pîrjolteni area has 1197,9 hectares and includes brush beech and oak secular. Evaluation of the spring-summer of 2008 revealed the presence of natural forests on an area of 862,7 hectares (72%) and degraded – 334,9 hectares (28%). The diversity of plants is over 250 species of vascular plants, including trees - 38, shrubs - 20, semi-shrubs - 1, liana - 1 and herbs 191 species. Among them are 23 species of rare plants taken under protection, of which 6 species included in the Red Book of the Republic of Moldova (Dentaria glandulosa Waldst. et Kit., Galanthus nivalis L., Nectaroscordum bulgaricum Janka, Orchis purpurea Huds., Cephalanthera longifolia (L.) Rich.). Managing these forests in compliance with the provisions of laws would promote recovery dynamic equilibrium of the components of the forest ecosystem.*

Keywords: *landscape reserve, brush natural, brush degraded, rare plants.*

INTRODUCERE

Rezervația peisagistică (R.P.) Căbăești-Pârjolteni cu o suprafață de 1213 ha, sau prin o reevaluare mai recentă de 1197,9 ha, se află în vestul Podișului Moldovei Centrale sau podișul Codrilor, pe un lanț deluros-muntos din vecinătatea acestor localități ale raionului Călărași. Sectorul R.P., cu cea mai mare altitudine (402,2 m), se află la est de com. Căbăești, coboară spre com. Pârjolteni (298 m) și separă văile adânci Cabani de Cunila. În cadrul rezervației peisagistice se disting două trupuri de pădure – Izvorul Mare (parcelele 1-17) și Obădeni (parcelele 19-29).

În cadrul cercetărilor fitosociologice ale pădurilor basarabene (anul 1935) profesorul universitar dr. Al. Borza a vizitat pădurea Pârjolteni, menționând-o ca valoroasă, cu arbori de fag, gorun și stejar seculari (fag cu dimensiunea de 120 cm în diametru și înălțimea de 30-35 m) și a propus-o în calitate de Parc Național (10 ha).

Кравчук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. М. (1976) caracterizează aceste păduri ca deosebit de pitorești cu fagi, goruni și stejari seculari, iar un fag de 350 ani a fost propus ca monument al naturii. Autorii au men-

ționat că pădurea Pârjolteni-Căbăești are valoare de Parc Național.

Actuala Rezervație Peisagistică Căbăești-Pîrjolteni, cu o suprafață de 1213 ha sau 1197,9 ha, este luată sub ocrotirea statului prin Legea nr. 1528-XIII din 25.02.1998 și se află în gestiunea O.S.Călărași din G.S.Călărași.

Despre Rezervația peisagistică Căbăești-Pârjolteni de 1213 ha, iar în sulvicultură este cunoscută ca R.P. Căbăești-Temeleuți cu aceeași suprafață, se cunoaște foarte puțin, îndeosebi componența floristică.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru o investigație mai amplă a Rezervației peisagistice Căbăești-Pârjolteni au fost studiate sursele bibliografice referitoare la această arie protejată de stat (Al. Borza, 1937; Кравчук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. М., 1976; Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998), 1999; Postolache Gh., 1995; Amenajamentul silvic O.S. Călărași, 1997).

În scopul stabilirii componenței floristice și fitocenotice, în primăvara-vara anului curent (2008) s-au efectuat expediții cu investigații pe trei itinerarii I. parcelele 1 – 9; II. 22-29 și al III-lea 11-17. Mate-

rialele colectate s-au prelucrat în laborator și s-au analizat împreună cu datele din literatura de specialitate. S-a întocmit lista sintetică a componentelor floristice, s-a apreciat regenerarea naturală a arboretelor investigate, precum și a regimului de ocrotire propriu rezervațiilor peisagistice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Vegetația naturală a pădurilor din Rezervația peisagistică Căbăești-Pârjolteni este influențată de condițiile complexe de habitat ale stațiunii, unde în primul rând iese în vigoare poziția în relief (altitudinea). Aceasta determină condițiile climaterice ale habitatului (indicii de temperatură și precipitații), substratul pedologic (tipul de sol, fertilitatea, amplasarea nivelului de ape freactice, roca maternă), dar mai mult se fac resimțite activitățile de gestionare a fondului silvic, precum și modul de utilizare a produselor forestiere de către deținătorul funciar (Gospodăria Silvică Călărași). Evaluarea vegetației rezervației din primăvara-vara anului 2008 a evidențiat prezența pădurilor naturale bine conservate pe o suprafață de 862,7 ha, sau 72%, dintre care făgetele constituie 286,5 ha, gorunetele 553,8 ha, stejărete-

le – 20,6 ha și sălcișurile – 1,8 ha. Printre pădurile degradate (334,9 ha sau 28% din suprafața), se disting arborete cu specia silvoformantă decăzută – 225,6 ha (18,9%) și plantații de specii alogene – 109,3 ha (9,1%). Pădurile naturale se încadrează perfect în factorul de altitudine specific fiecărei specii de arbori silvoformanți. Făgetele populează

cele mai ridicate porțiuni în relief cu altitudinile cuprinse între 300-400 m; gorunetele se întâlnesc la înălțimile cuprinse între 200-350 m, stejăretele populează stațiunile de jos ale reliefului deluros între 150-200 m, iar sălcișurile reprezintă pădurile azonale de luncă. Este regretabil faptul că plantațiile artificiale cu specii de arbori alogeni (pin silvestru, molid

obișnuit, stejar roșu, salcâm alb, frasin verde, gledicie, plop canadian), precum și cele cu monoculturi de specii silvoformante autohtone, ca stejarul pedunculat, arțarul, frasinul obișnuit, se întâlnesc destul de frecvent în altitudinile fagului, gorunului, au un aspect umilitor și nu se încadrează în peisajul natural al rezervației.

Componența floristică actuală din Rezervația peisagistică Căbăești-Pârjolteni

Nr. crt.	Specia	a	b	C	d	e	f
	<u>Arbori</u>						
1.	<i>Acer campestre</i> L.	+	-	-	-	-	-
2.	<i>Acer negundo</i> L.	-	+	-	-	-	-
3.	<i>Acer platanoides</i> L.	+	-	-	-	-	-
4.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+	-	-	-	-	-
5.	<i>Acer tataricum</i> L.	+	-	-	-	-	-
6.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	-	+	-	-	-	-
7.	<i>Betula pendula</i> Roth	-	+	-	-	-	-
8.	<i>Carpinus betulus</i> L.	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	+	-	-	-	-	-
10.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	+	-	-	-	-	-
11.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+	-	-	-	-	-
12.	<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	-	+	-	-	-	-
13.	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	-	+	-	-	-	-
14.	<i>Juglans regia</i> L.	-	+	-	-	-	-
15.	<i>Malus sylvestris</i> Mill.	+	-	-	-	-	-
16.	<i>Morus alba</i> L.	-	+	-	-	-	-
17.	<i>Morus nigra</i> L.	-	+	-	-	-	-
18.	<i>Picea abies</i> (L.) Link	-	+	-	-	-	-
19.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	-	+	-	-	-	-
20.	<i>Populus alba</i> L.	+	-	-	-	-	-
21.	<i>Populus canescens</i> (Ait.) Smith	+	-	-	-	-	-
22.	<i>Populus deltoides</i> Marsh.	-	+	-	-	-	-
23.	<i>Populus tremula</i> L.	+	-	-	-	-	-
24.	<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgod.	+	-	-	-	-	-
25.	<i>Quercus borealis</i> Michx.	-	+	-	-	-	-
26.	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	+	-	-	-	-	-
27.	<i>Quercus robur</i> L.	+	-	-	-	-	-
28.	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	-	+	-	-	-	-
29.	<i>Salix alba</i> L.	+	-	-	-	-	-
30.	<i>Salix caprea</i> L.	+	-	-	-	-	-
31.	<i>Salix fragilis</i> L.	+	-	-	-	-	-
32.	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+	-	-	-	-	-
33.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	+	-	-	-	-	-
34.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	+	-	-	-	-	-
35.	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	+	-	-	-	-	-
36.	<i>Ulmus carpiniifolia</i> Rupp. ex Suckow.	+	-	-	-	-	-
37.	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	+	-	-	-	-	-
38.	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	+	-	-	-	-	-
	<u>Arbusti</u>						
1.	<i>Clematis vitalba</i> L.	+	-	-	-	-	-
2.	<i>Cornus mas</i> L.	+	-	-	-	-	-
3.	<i>Corylus avellana</i> L.	+	-	-	-	-	-
4.	<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	+	-	-	-	-	-
5.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	-	-	-	-	-
6.	<i>Euonymus europaea</i> L.	+	-	-	-	-	-
7.	<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.	+	-	-	-	-	-
10.	<i>Prunus spinosa</i> L.	+	-	-	-	-	-
11.	<i>Rosa canina</i> L.	+	-	-	-	-	-
12.	<i>Rosa spinosissima</i> L.	+	-	-	-	-	-

Notă: a – silvice; b – alogene; c – pratante; d – stepice; e – adventive; f – ruderales

13.	<i>Rubus caesus L.</i>	+	-	-	-	-	-
14.	<i>Rubus canescens DC.</i>	+	-	-	-	-	-
15.	<i>Rubus ideus L.</i>	+	-	-	-	-	-
16.	<i>Sambucus nigra L.</i>	+	-	-	-	-	-
17.	<i>Staphilea pinnata L.</i>	+	-	-	-	-	-
18.	<i>Swida sanguinea (L.) Opiz</i>	+	-	-	-	-	-
19.	<i>Viburnum lantana L.</i>	+	-	-	-	-	-
20.	<i>Viscum album L.</i>	+	-	-	-	-	-
	Semiarbusti						
1.	<i>Vinca minor L.</i>	+	-	-	-	-	-
	Liane						
1.	<i>Hedera helix L.</i>	+	-	-	-	-	-
	Ierburii						
	efemeroide						
1.	<i>Adoxa moschatellina L.</i>	+	-	-	-	-	-
2.	<i>Allium ursinum L.</i>	+	-	-	-	-	-
3.	<i>Anemonoides nemorosa (L.) Holub.</i>	+	-	-	-	-	-
4.	<i>Anemonoides ranunculoides (L.) Holub</i>	+	-	-	-	-	-
5.	<i>Corydalis cava (L.) Schweigg. et Korte</i>	+	-	-	-	-	-
6.	<i>Corydalis marschalliana Pers.</i>	+	-	-	-	-	-
7.	<i>Corydalis solida (L.) Claiv.</i>	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Dentaria bulbifera L.</i>	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Dentaria glandulosa Waldst. et Kit.</i>	+	-	-	-	-	-
10.	<i>Ficaria verna Huds</i>	+	-	-	-	-	-
11.	<i>Gagea lutea (L.) Ker.-Gawl.</i>	+	-	-	-	-	-
12.	<i>Gagea pusilla (F.W.Schmidt) Schult. et Schult.</i>	+	-	-	-	-	-
13.	<i>Galanthus nivalis L.</i>	+	-	-	-	-	-
14.	<i>Isopyrum thalictroides L.</i>	+	-	-	-	-	-
15.	<i>Lamium purpureum L.</i>	-	-	-	-	-	+
16.	<i>Nectaroscordum bulgaricum Janka</i>	+	-	-	-	-	-
17.	<i>Ornithogalum flavescens Lam.</i>	+	-	-	-	-	-
18.	<i>Scilla bifolia L.</i>	+	-	-	-	-	-
19.	<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	-	-	-	-	-	+
20.	<i>Taraxacum officinalis L.</i>	-	-	+	-	-	-
21.	<i>Tulipa biebersteiniana Schult.</i>	+	-	-	-	-	-
22.	<i>Tussilago farfara L.</i>	-	-	+	-	-	-
23.	<i>Veronica chamaedrys L.</i>	+	-	-	-	-	-
24.	<i>Veronica hederifolia L.</i>	+	-	-	-	-	-
	hibernale						
1.	<i>Asarum europaeum L.</i>	+	-	-	-	-	-
2.	<i>Carex brevicollis DC</i>	+	-	-	-	-	-
3.	<i>Carex pilosa Scop.</i>	+	-	-	-	-	-
4.	<i>Euphorbia amygdaloides L.</i>	+	-	-	-	-	-
5.	<i>Galeobdolon luteum Huds.</i>	+	-	-	-	-	-
6.	<i>Geum urbanum L.</i>	+	-	-	-	-	-
7.	<i>Pulmonaria obscura Dumort.</i>	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Pulmonaria officinalis L.</i>	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Sanicula europaea L.</i>	+	-	-	-	-	-
10.	<i>Viola reichenbachiana Jard. ex Boreau</i>	+	-	-	-	-	-
	estivale						
1.	<i>Aconitum lasiostomum Reichenb.</i>	+	-	-	-	-	-
2.	<i>Aegonychon purpureo-caeruleum (L.) Holub</i>	+	-	-	-	-	-
3.	<i>Aegopodium podagraria L.</i>	+	-	-	-	-	-
4.	<i>Agremonia eupatoria L.</i>	+	-	-	-	-	-
5.	<i>Agrostis stolonifera L.</i>	-	-	+	-	-	-
6.	<i>Ajuga genevensis L.</i>	+	-	-	-	-	-
7.	<i>Ajuga reptans L.</i>	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande</i>	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Ambrosia artemissifolia L.</i>	-	-	-	-	+	-
10.	<i>Angelica sylvestris L.</i>	-	-	+	-	-	-
11.	<i>Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.</i>	+	-	-	-	-	+
12.	<i>Arctium lappa L.</i>	-	-	-	-	-	+
13.	<i>Artemisia campestris L.</i>	-	-	-	+	-	-
14.	<i>Arum orientale Bieb.</i>	+	-	-	-	-	-
15.	<i>Asparagus tenuifolius Lam.</i>	+	-	-	-	-	-
16.	<i>Astragalus glycyphyllos L.</i>	+	-	-	-	-	-
17.	<i>Ballota nigra L.</i>	-	-	-	+	-	-
18.	<i>Betonica officinalis L.</i>	+	-	-	-	-	-
19.	<i>Bidens cernua L</i>	-	-	+	-	-	-

20.	<i>Bidens tripartita</i> L.	-	-	+	-	-	-
21.	<i>Brachipodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	+	-	-	-	-	-
22.	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.	+	-	-	-	-	-
23.	<i>Bromopsis benekenii</i> (Lange) Holub	+	-	-	-	-	-
24.	<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub	-	-	+	-	-	-
25.	<i>Bromus arvensis</i> L.	-	-	-	-	-	+
26.	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	-	-	+	-	-	-
27.	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	-	-	+	-	-	-
28.	<i>Campanula bononiensis</i> L.	+	-	-	-	-	-
29.	<i>Campanula persicifolia</i> L.	+	-	-	-	-	-
30.	<i>Campanula rapunculoides</i> L.	+	-	-	-	-	-
31.	<i>Campanula trachelium</i> L.	+	-	-	-	-	-
32.	<i>Carex contigua</i> Hoppe	+	-	-	-	-	-
33.	<i>Carex michelii</i> Host	+	-	-	-	-	-
34.	<i>Carex pendula</i> Huds.	+	-	-	-	-	-
35.	<i>Carex remota</i> L.	+	-	-	-	-	-
36.	<i>Carex riparia</i> Curt.	-	-	+	-	-	-
37.	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	+	-	-	-	-	-
38.	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	+	-	-	-	-	-
39.	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rech.	+	-	-	-	-	-
40.	<i>Chaerophillum temulum</i> L.	-	-	+	-	-	-
41.	<i>Chamerion angustifolium</i>	-	-	+	-	-	-
42.	<i>Chelidonium majus</i> L.	-	-	+	-	-	-
43.	<i>Cichorium intybus</i> L.	-	-	+	-	-	-
44.	<i>Circaea luteciana</i> L.	+	-	-	-	-	-
45.	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	+	-	-	-	-	-
46.	<i>Convallaria majalis</i> L.	+	-	-	-	-	-
47.	<i>Coronilla varia</i> L.	-	-	-	+	-	-
48.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	+	-	-	-
49.	<i>Dactylis poligama</i> Horvat.	+	-	-	-	-	-
50.	<i>Daucus carota</i> L.	-	-	+	-	-	-
51.	<i>Dipsacus piloselus</i> L.	-	-	+	-	-	-
52.	<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Scholt.	+	-	-	-	-	-
53.	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	-	-	-	-	-	+
54.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz.	+	-	-	-	-	-
55.	<i>Epyactis artrorubens</i> (Hoffm.) Bess.	+	-	-	-	-	-
56.	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	-	-	+	-	-	-
57.	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	+	-	-	-	-	-
58.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	-	-	-	+	-
59.	<i>Eryngium campestre</i> L.	-	-	-	-	+	-
60.	<i>Fragaria vesca</i> L.	-	-	-	+	-	-
61.	<i>Galatella dracunculoides</i> (Lam.) Nees	-	-	-	+	-	-
62.	<i>Galium aparine</i> L.	+	-	-	-	-	-
63.	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	+	-	-	-	-	-
64.	<i>Geranium robertianum</i> L.	+	-	-	-	-	-
65.	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. et Kit.	+	-	-	-	-	-
66.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	-	-	-	-	+	-
67.	<i>Hiracium virgultorum</i> Jord.	-	-	-	+	-	-
68.	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz	+	-	-	-	-	-
69.	<i>Humulus lupulus</i> L.	-	-	+	-	-	-
70.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	-	-	-	+	-	-
71.	<i>Inula helenium</i> L.	-	-	+	-	-	-
72.	<i>Iva xanthifolia</i> Nutt	-	-	-	-	+	-
73.	<i>Juncus effusus</i> L.	-	-	+	-	-	-
74.	<i>Lactuca quercina</i> L.	+	-	-	-	-	-
75.	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	-	-	-	-	-	+
76.	<i>Lapsana communis</i> L.	+	-	-	-	-	-
77.	<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	+	-	-	-	-	-
78.	<i>Lathrea squamaria</i> L.	+	-	-	-	-	-
79.	<i>Lathyrus aureus</i> (Stev.) Brandza	+	-	-	-	-	-
80.	<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	+	-	-	-	-	-
81.	<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	+	-	-	-	-	-
82.	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlt.	+	-	-	-	-	-
83.	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	+	-	-	-	-	-
84.	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	-	-	-	-	-	+
85.	<i>Lilium martagon</i> L.	+	-	-	-	-	-
86.	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	+	-	-	-	-	-
87.	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+	-	-	-	-	-
88.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	-	-	+	-	-	-

89.	<i>Lythrum salicaria L.</i>	-	-	+	-	-	-
90.	<i>Melampyrum nemorosum L.</i>	+	-	-	-	-	-
91.	<i>Melica nutans L.</i>	+	-	-	-	-	-
92.	<i>Melica uniflora Retz.</i>	+	-	-	-	-	-
93.	<i>Melilotus albus L.</i>	-	-	+	-	-	-
94.	<i>Melilotus officinalis (L.) Pall</i>	-	-	+	-	-	-
95.	<i>Mercurialis ovata Sternb. et Hoppe.</i>	+	-	-	-	-	-
96.	<i>Mercurialis perennis L</i>	+	-	-	-	-	-
97.	<i>Micelis muralis (L.) Dumort.</i>	+	-	-	-	-	-
98.	<i>Milium effusum L.</i>	+	-	-	-	-	-
99.	<i>Neottia nidus-avis (L.) Rech.</i>	+	-	-	-	-	-
100.	<i>Ompholodes scorpioides (Haenke) Schrank</i>	-	-	-	+	-	-
101.	<i>Orchis purpurea Huds</i>	+	-	-	-	-	-
102.	<i>Parietaria officinalis L.</i>	+	-	-	-	-	-
103.	<i>Petasites hybridus (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.</i>	-	-	+	-	-	-
104.	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.</i>	-	-	+	-	-	-
105.	<i>Piptatherum virescens (Trin.) Boiss.</i>	+	-	-	-	-	-
106.	<i>Plantago lanceolata L.</i>	-	-	-	+	-	-
107.	<i>Plantago major L.</i>	-	-	+	-	-	-
108.	<i>Plantgo major L.</i>	-	-	+	-	-	-
109.	<i>Platanthera bifolia (L.) Rich.</i>	+	-	-	-	-	-
110.	<i>Poa nemoralis L.</i>	+	-	-	-	-	-
111.	<i>Polygonatum latifolium Desf.</i>	+	-	-	-	-	-
112.	<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	-	-	-	-	-
113.	<i>Polygonum aviculare L.</i>	-	-	+	-	-	-
114.	<i>Polygonum persicaris L.</i>	-	-	+	-	-	-
115.	<i>Potentilla micrantha Ramon ex DC.</i>	-	-	+	-	-	-
116.	<i>Potentilla reptans L.</i>	-	-	-	+	-	-
117.	<i>Prunella vulgaris L.</i>	+	-	-	-	-	-
118.	<i>Pyrethrum corimbosum (L.) Scop</i>	+	-	-	-	-	-
119.	<i>Ranunculus acer L.</i>	-	-	+	-	-	-
120.	<i>Ranunculus auricomus L.</i>	+	-	-	-	-	-
121.	<i>Rorippa sylvestris (L.) Bess.</i>	+	-	-	-	-	-
122.	<i>Rumex sanguineus L.</i>	+	-	-	-	-	-
123.	<i>Salvia glutinosa L.</i>	+	-	-	-	-	-
124.	<i>Sambucus ebulus L.</i>	-	-	-	-	-	+
125.	<i>Scirpus sylvaticus L.</i>	-	-	+	-	-	-
126.	<i>Scrophularia nodosa L.</i>	+	-	-	-	-	-
127.	<i>Scutellaria altissima L.</i>	+	-	-	-	-	-
128.	<i>Sedum maximum (L.) Hoffm.</i>	+	-	-	-	-	-
129.	<i>Silene dichotoma Ehrh.</i>	-	-	+	-	-	-
130.	<i>Silene nemoralis Waldst. et Kit.</i>	-	-	+	-	-	-
131.	<i>Solanum nigra L.</i>	-	-	-	-	-	-
132.	<i>Solanum dulcamara L.</i>	-	-	-	-	-	+
133.	<i>Sonchus arvensis L.</i>	-	-	-	-	-	+
134.	<i>Stachys sylvatica L.</i>	+	-	-	-	-	-
135.	<i>Stellaria holostea L.</i>	+	-	-	-	-	-
136.	<i>Strophostoma sparsiflora (Pohl) Turcz.</i>	-	-	+	-	-	-
137.	<i>Tanacetum vulgare L.</i>	-	-	-	-	-	+
138.	<i>Trifolium alpestre L.</i>	-	-	-	+	-	-
139.	<i>Trifolium montanum L.</i>	-	-	+	-	-	-
140.	<i>Trifolium pratensis L.</i>	-	-	+	-	-	-
141.	<i>Trifolium repens L.</i>	-	-	+	-	-	-
142.	<i>Typha angustifolia</i>	-	-	+	-	-	-
143.	<i>Typha latifolia L.</i>	-	-	+	-	-	-
144.	<i>Urtica dioica L.</i>	-	-	-	-	-	+
145.	<i>Urtica urens L.</i>	-	-	-	-	-	+
146.	<i>Verbascum blattaria L.</i>	-	-	-	+	-	-
147.	<i>Vicia sylvatica L.</i>	+	-	-	-	-	-
148.	<i>Vincetoxicum hirundinaria Medik.</i>	+	-	-	-	-	-
149.	<i>Viola alba Bess.</i>	+	-	-	-	-	-
150.	<i>Viola canina L.</i>	-	-	-	+	-	-
151.	<i>Viola hirta L.</i>	+	-	-	-	-	-
152.	<i>Viola mirabilis L.</i>	+	-	-	-	-	-
153.	<i>Xantium strumarium L.</i>	-	-	-	-	-	+

Specii de plante rare din Rezervația peisagistică Căbăești-Pârjolteni

1. *Aconitum lasiostomum* Reichb.
2. *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub
3. *Asparagus tenuifolius* Lam.
4. *Carex pendula* Huds.
5. *Cephalanthera longifolia* (L.) Frisch. CR (Cartea Roșie a Republicii Moldova)
6. *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. CR
7. *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit.CR
8. *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.
9. *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Bess.
10. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz
11. *Fagus sylvatica* L.
12. *Galanthus nivalis* L. CR
13. *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.
14. *Lilium martagon* L.
15. *Listera ovata* (L.) R.Br.
16. *Nectaroscordum bulgaricum* Janka CR
17. *Neottia nidus-avis* (L.) Rech.
18. *Orchis purpurea* Huds. CR
19. *Platanthera bifolia* (L.) Rich.
20. *Sorbus torminalis* (L.) Grantz.
21. *Staphylea pinnata* L.
22. *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.
23. *Vinca minor* L.

În habitatul fagului cu altitudinile superioare (325-365 m) se întâlnesc arborete artificiale cu compoziție mixtă, care denaturează și mai mult peisajul vegetației naturale din rezervație (parcela 12b cu suprafața de 0,9 ha cu arboret de vârstă 30 ani și compoziția 8Pin1Go1Ca la altitudinea 325 m; parcela 15a - 3,5 ha, arboret de 10 ani, compoziția 4Str1St2Ca2Te1Ar, altitudinea 300-330 m; parcela 24g - 4,5 ha, arboret de 55 ani, compoziția 4Sc3Go1Fr1Te1Ar, altitudinea 345-380 m; parcela 28d de 2,7, ha arboret de 25 ani, compoziția 10St, altitudinea 325-365 m). Este semnificativ și faptul că se fac plantații cu specii de arbori silvici cu afinități ecologice neadecvate condițiilor de habitat. De exemplu, în habitatul fagului (altitudinea 350 m) se întâlnesc plantații de stejar pedunculat (parcela 27i, 28d, e), frasin (parcela 28f, 23a, 21h, 22a), salcâm (parcela 26j, 24g), care, de asemenea, au un aspect complet denaturat.

Arborele de fag cu vârsta de 350 ani din parcela 8, menționat de Al. Borza în anul 1935 și propus ca monument al naturii de Кравчук Ю. П. și colaboratori (1976), lipsește, dar în parcela 8b se întâlnesc exemplare de fag cu vârsta de peste 120 ani. Actualmente făgete seculare se întâlnesc în parcelele 9g și b, iar gorunete seculare în 4b, 10e, 14a, e, f și 15c din trupul de pădure Izvorul Mare (Harta generală).

În trupul de pădure „Obădeni” (parcelele 23-29) păduri seculare nu se întâlnesc. Cele mai vârstnice arborete de fag au 60-70 ani, iar de gorunete – 60-65 ani. Destul de rare sunt și pădurile naturale. Mai frecvent se întâlnesc pădurile denaturate și plantațiile de specii alogene.

În majoritatea sectoarelor vizitate regenerarea naturală a speciilor silvoformante – fagul, gorunul, precum și a celor codominante – carpenul, arțarul, frasinul și al. este satisfăcătoare. Prin evaluarea floristică s-a identificat prezența a 251 specii de plante vasculare, din care arbori – 38 (27 specii silvice adecvate condițiilor staționale de habitat, inclusiv silvoformante - fagul (*Fagus sylvatica* L.), gorunul (*Quercus petraea* Liebl.), stejarul (*Quercus robur* L.), salcia (*Salix alba* L.) și plopul alb (*Populus alba* L.) și 11 specii de copaci plantați – preponderent salcâm alb (*Robinia pseudacacia* L.); 20 specii de arbuști – printre care și 2 specii de semiparaziți, care afectează arboretele dereglate de stejar, gorun, plop, salcie, o specie de semiarbuști cu frunza persistentă – brebenocul (*Vinca minor* L.) și o liană – iedera (*Hedera helix* L.).

Ierburile constituie 191 specii, dintre care cele vernale sau efemeroide – 24 specii. Speciile cu mare abundență sunt brebeneii (*Corydalis solida* (L.) Clav., *C. cava* (L.) Schweigg. et Korte, *C. marschalliana* Pers.), floarea vântului (*Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub), colțisorul (*Dentaria bulbifera* L.) și leurda (*Allium ursinum* L.). Dintre plantele rare cu vegetație în primăvară menționăm colțisorul glandulos (*Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit.), floarea vântului (*Anemonoides nemorosa* (L.) Holub.), ghiocelul alb (*Galanthus nivalis* L.), laleaua de pădure (*Tulipa*

biebersteiniana Schult.), ceapa bulgărească (*Nectaroscordum bulgaricum* Janka). În sezonul de primăvară printre speciile de plante efemeroide se întâlnesc sporadic exemplare ale florei de lunci mlăștinoase, ca podbalul (*Tussilago farfara* L.), păpădia (*Taraxacum officinalis* L.) sau de plante ruderales – rocoțelul (*Stellaria media* (L.) Vill.) și sugelul (*Lamium purpureum* L.).

Ierburile cu vegetație hibernală – 10 specii, au o abundență-dominanță majoră și cu o constanță în frecvență destul de semnificativă. Din această grupă menționăm rogojii (*Carex brevicolis* DC și *C. pilosa* Scop.), care stau la baza identificării unor facesuri din făgete, gorunete și stejărete ale rezervației peisagistice.

Ierburile cu vegetație estivală – 167 specii, dintre care fitocenozele silvice sunt reprezentate de 95 specii, cele pratante – 41 specii, stepante – 13 specii, ruderales – 13 specii și adventive - invazive – 5 specii. Printre speciile dominante menționăm rocoțelul (*Stellaria holostea* L.) și piciorul caprei (*Aegopodium podagraria* L.). Acest grup de plante reprezintă componența floristică a ordinului și clasei fitocenotice Fagetalia și Querco-Fagetea cu 78 specii și mult mai slab a pădurilor sudice din clasa Quercetea pubescenti-petraeae cu 17 specii. În acest grup sunt menționate 14 specii de plante rare luate sub protecția statului – viorea noapții (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), pintenul cucoșului (*Listera ovata* (L.) R.Br.), dumberăvița roză-închis (*Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Bess.), cuibul pământului (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.), untul vacii purpuriu (*Orchis purpurea* Huds.), crinul de pădure (*Lilium martagon* L.), lintealbastră (*Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.), iarba de junghi (*Cephalanthera longifolia* (L.) Frisch.), căpșunița roșie (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.), sparanghelul (*Asparagus tenuifolius* Lam.), rogozul nutant (*Carex pendula* Huds.), feriga bărbătească (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.), omagul (*Aconitum lasiostomum* Reichb.), iar dintre acestea - 6 specii sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova: colțisorul glandulos, ghiocelul alb, ceapa bulgărească, untul vacii purpuriu, iarba de junghi și

căpșunița roșie. Implementarea speciilor străine mediului silvic, cum sunt cele pratante, ruderales, stepante și adventiv-invazive denotă slăbirea interacțiunilor dintre componentele silvice și existența nișelor libere în ecosistemul forestier.

Fitocenotaxonomia pădurilor din rezervația peisagistică dată este puternic influențată de predominarea și abundența mare a elementelor floristice central europene, caracteristice alianței *Carpinion betuli* (Issler 1931) Oberd. 1953, ordinului *Fagetalia silvaticae* Pawl. 1928 și clasei *Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg* 1937 și participarea neînsemnată a speciilor răspândite din arealul sudic al pădurilor termofile (Cl. *Quercetea pubescenti-petraeae*) – *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Polygonatum latifolium*, *Campanula persicifolia*, *Lathyrus niger*, *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Asparagus tenuifolius*, *Astragalus glycyphillos*, *Carex michelii*, *Clinopodium vulgare*, *Lathyrus aureus*, *Laser trifolium* etc. De aceea, atât spațial, cât și structural-fitocenotic se întâlnesc fitocenoză ale asociației de fâgete pure *Fagetum bessarabicum*, Borza 1997, populând cele mai înalte altitudini ale reliefului (350-400 m). Mai jos sunt răspândite comunitățile floristice în asociație cu cărpinișuri *Fageto-Carpinetum Gheideman* 1964; *Quercu (petraea)-Tilieto-Fraxinetu-Carpinetum Gheideman* 1964; *Quercu (petraea)-Tilieto-Fraxinetu-Carpinetum Gheideman* 1964; gorunet cu carpen (*Quercu (petraea)-Carpinetum Soo et Pocs* 1957 și stejăret cu carpen (*Quercu (roboris) carpinetum Soo et Pocs* (31) 1957). Pădurile caracteristice zăvoaielor au o răspândire limitată (parcelele 1i și 29f) și sunt reprezentate prin sălcișuri (ass. *Salicetum albae* Issler 1928).

CONCLUZII

Gestionarea actualelor păduri din Rezervația peisagistică Căbăești-Pârjolteni a condus spre destabilizarea componentei arboretelor naturale până la substituirea speciei silvoformante pe o suprafață de 225,6 ha sau 18,9%, iar 9,15% din suprafață sunt cu plantații de specii alogene – salcâm alb, stejar roșu, pin obișnuit,

molid, stejar pedunculat, amplasate pe altitudinile fagului, gorunului etc. Consecințele destabilizării arboretelor se răsfrâng negativ asupra etajelor inferioare din ecosistemul silvic – arbuști, semiarbuști, liane, sinuziile ierboase, dezvoltarea și evoluarea fenofazelor, îndeosebi a fructificării, formării și creșterii puietilor de plante arborescente, precum și asupra productivității de masă lemnoasă.

Evaluarea floristică și fitocenotică a Rezervației peisagistice Căbăești-Pârjolteni din primăvara-vara anului 2008 a evidențiat prezența pădurilor naturale pe o suprafață de 862,7 ha sau 72%, dintre care fâgetele constituie 286,5 ha, gorunetele – 553,8 ha, stejăretele – 20,6 ha și sălcișurile – 1,8 ha. Printre pădurile degradate (334,9 ha sau 28% din suprafață) se disting arborete cu specia silvoformantă decăzută – 225,6 ha (18,9%) și plantații cu specii alogene – 109,3 ha (9,1%). Pădurile naturale existente în rezervație sunt destabilizate, deoarece specia silvoformantă are o pondere scăzută în componența arboretelor cu 20-40%, față de cea caracteristică 60-70%.

Prin evaluarea floristică s-a identificat prezența a 251 specii de plante vasculare, dintre care arbori – 38 (27 specii ale habitatelor silvice autohtone și 11 specii de arbori alogeni), arbuști – 20 și ierburi – 191 specii (efemeroide – 24, hibernale – 10 și estivale – 167 (silvice – 95, pratante – 41, stepante – 13, ruderales – 13 și adventiv-invazive – 5 specii). S-a evidențiat prezența a 23 specii de plante rare luate sub protecția statului, iar dintre acestea 6 specii sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova: colțșorul glandulos, ghiocelul alb, ceapa bulgărească, untul vacii purpuriu, iarba de junghi și căpșunița roșie.

Fitocenotaxonomia acestor păduri este puternic influențată de predominarea și abundența elevată a elementelor floristice caracteristice alianței *Carpinion betuli* (Issler 1931) Oberd., 1953, ordinului *Fagetalia silvaticae* Pawl., 1928 și clasei *Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg*, 1937. Pe cele mai ridicate altitudini ale reliefului (350-400 m) se întâlnesc fitocenoză de fâgete din ass. *Fagetum*

bessarabicum Borza 1937, iar mai jos în relief se răspândesc comunitățile floristice ale gorunului cu tei și frasin (ass. *Quercu (petraea)-Tilieto-Fraxinetum Gheideman*, 1964). La altitudinea de 200-250 m se întâlnesc cărpinișurile cu gorun (*Quercu (petraea)-Carpinetum Soo et Pocs*, 1957, iar la 150-200 m se găsesc cele cu stejar (*Quercu (roboris) carpinetum Soo et Pocs* (31), 1957). Zăvoaiele sunt populate de sălcișuri (ass. *Salicetum albae* Issler, 1928).

Degradarea pădurii din Rezervația Peisagistică Căbăești-Pârjolteni ar putea fi stopată și inițiată restabilirea acestora pe cale naturală până la refacerea echilibrului dinamic dintre condițiile pedoclimaterice ale stațiunii și fitocenoză silvice, dacă ar fi implementate și aplicate mai eficient obiectivele stipulate în actele legislative și normative în vigoare referitoare la gestionarea și protecția ariilor protejate (Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 784 din 3.08.2000).

BIBLIOGRAFIE

1. Amenajamentul silvic de stat O.S. Călărași, G.S. Călărași, 1997.
2. Borza Al. Cercetări fitosociologice asupra pădurilor Basarabene. Bul. Grădinii Botanice și al Muzeului Botanic de la Universitatea din Cluj. V. XVII, nr. 1-2, 1937.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. ed. 2001, Chișinău.
4. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 784 din 3.08.2000.
5. Legislația ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chișinău, 1999.
6. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. 1995.
7. Гейдеман Т. С. Буковая дубрава Молдавской ССР. Кишинев, 1969.
8. Гейдеман Т. С., Остапенко Б. Ф., Николаева Л. П. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинев, 1964.
9. Кравчук Ю. П., Верина В. Н., Сухов И. М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Изд-во Штиинца, Кишинев, 1976.
10. Красная книга Молдавской ССР. 1978.

POPULAȚIA – FORMĂ ELEMENTARĂ DE EXISTENȚĂ A SPECIEI

Petru CUZA, doctor în științe biologice
Rezervația științifică „Plaiul Fagului”

Prezentat la 25 noiembrie 2008

Abstract. It is shown how the representation about a species developed and realized throughout the last two centuries. At an early stage of development of biology the essence of a species was understood as something imperfect, therefore it was manifested variability in a species archetype. Variability of characters morpho-physiology in a species identified with the taxonomic distinctions. During this period of time in the biological science was generally accepted a „typological” understanding of a species in which the multiple of variations and forms were described. At the beginning of XX th century been formulated the concept about a biological species in which basis lies the reproductive generality of individuals and is peculiar to sexual reproduction. It meant that the species are made up of set of populations of the individuals which are connected among themselves by a casual exchange of genes as a result of cross-pollination. According to the biological concept of a species the complex hierarchy intraspecific taxonomy become outdated and lost sense. Thus, the population is the elementary form of collective existence of a species, certain „primary laboratory” in which the evolution process occurs.

1. Abordarea noțiunii de specie în perioada timpurie de dezvoltare a biologiei

Inițial conceptul despre specie a apărut în știința biologică ca rezultat al unor observații efectuate în natură. De atunci și până în prezent un mare număr de cercetători antrenați în această problemă au elaborat mai multe concepte despre specie, pe care au denumit-o în mod diferit [1, 3, 28, 36]. Fără a face o amplă prezentare a conceptelor despre specie, trebuie să remarcăm că dezvoltarea lor a apărut pe parcursul timpului din necesitatea de a pune în acord noile cunoștințe în materie și cu cerințele practice ale clasificării diversității biologice existente în natură.

Făcând o succintă incursiune în literatura științifică a celei de-a doua jumătăți a secolului al XVIII-lea și a primei jumătăți a secolului al XIX-lea constatăm că variabilitatea din interiorul speciei era considerată, potrivit punctului de vedere expus de C. Lineé, ca fenomen temporar și reversibil [17]. C. Lineé a pre-

zentat în lucrările sale nenumărate exemple ale schimbării dimensiunilor plantei, gustului și culorii fructului, formării florilor fistulate și frunzelor ondulate etc. După părerea lui aceste abateri nu ar prezenta o valoare deosebită pentru știință.

Potrivit lui Ch. Darwin [30] variabilitatea intraspecifică este o particularitate inalienabilă a materiei vii, datorită căreia se manifestă însușirea de autodezvoltare. Ch. Darwin a acordat o atenție deosebită variabilității individuale. El a formulat legitatea acesteia și a dat nenumărate exemple de variații (inclusiv la plantele lemnoase), indicând rolul extraordinar al deosebirilor individuale ale organismelor în procesul evoluției ființelor vii.

Însă și după Ch. Darwin, până la sfârșitul secolului al XIX-lea, variabilitatea intraspecifică la plante era studiată pornind de la conceptul tipologic al speciei. Specia era considerată de către sistematicieni doar ca un anumit tip de structură și funcție, cu alte cuvinte o anumită sumă de caractere [45, 46]. Dacă între indivizi se constatau anumite deose-

biri morfo-fiziologice, acestea erau suficiente pentru stabilirea deosebirilor taxonomice. Cercetările de ordin taxonomic se identificau practic cu cele morfologice și erau orientate spre căutarea celor mai mici deosebiri posibile, a identității depline și definitive. Pe această bază se construia sistematica intraspecifică complexă, prin descrierea unui mare număr de varietăți și forme.

Este evident că în gândirea științifică din perioada timpurie a dezvoltării biologiei domina curentul filozofic esențialismul. În biologie el a întruchipat forma pe care E. Mayr [19] a numit-o gândire tipologică. Conform acestei opinii, organismele în parte au fost considerate ca fiind imperfecte și de aceea manifestă însușiri variabile ale arhetipului speciei, căreia aparțin.

Este sugestivă în acest sens opinia lui B. Grant [29] care s-a pronunțat că gândirea tipologică a prezentat un obstacol în înțelegerea evoluției, pentru care este necesară o gândire populațională, deoarece evoluția poate fi interpretată ca schimbarea structurii genotipice a

populațiilor. Deosebit de important, cu toate că mușamalizat l-a constituit meritul săvârșit de către Ch. Darwin, care potrivit lui E. Mayr [19] a înlocuit gândirea tipologică în biologie cu cea populațională. Introducerea concepției populaționale a îndepărtat vechiul obstacol care a împiedicat înțelegerea evoluției, în general, și a selecției naturale, în particular.

Dezvoltarea în continuare a cunoștințelor despre specie pot fi găsite în lucrările lui S. I. Korjinski [33] și V. L. Komarov [32], care înțelegeau specia ca fenomen ecologic-geografic, adică ca o totalitate integrală naturală (deși constituită din mai mulți indivizi), care ocupă în natură un anumit loc caracteristic. V. L. Komarov considera (citez după Скворцов [46]) „... că plantele unei specii care cresc într-o localitate, în afară de asemănarea lor prin tipul de structură, se află într-o interacțiune reală una față de alta: ele ocupă împreună un anumit loc de trai și formează împreună, datorită polenizării încrucișate, următoarele generații”. Această legătură reală a indivizilor unul cu altul el o așează în „viață de trib”, iar pentru denumirea unui asemenea „trib” vegetativ, formulează noțiunea de rasă. Astfel, după V. L. Komarov, rasa nu este o totalitate de caractere sau un tip de structură, ci un anumit grup de organisme vii, de „origine populațională”, care locuiesc în anumite condiții de trai. Cu alte cuvinte rasa în viziunea lor este nu numai un fenomen morfo-fiziologic, ci și ecologo-geografic. Convingerile enunțate de acești autori i-au apropiat de conceptul multidimensional al speciei dezvoltat ceva mai târziu, care consideră specia ca sistem multidimensional răspândit pe un anumit spațiu geografic.

2. Interpretarea contemporană a noțiunii de specie

Evoluția conceptelor despre specie a obținut un substrat mai sugestiv abia pe la mijlocul secolului al

XX-lea când G. E. DuRietz [13], E. Mayr [18], Th. Dobzhansky [11] și alții au formulat conceptul biologic al speciei. El are la bază comunitatea reproductivă de indivizi cărora le este proprie înmulțirea sexuată. Specia biologică este alcătuită din una sau mai multe populații, care la rândul lor sunt formate din indivizi aflați în relații de dependență ale unora față de alții, în reproducere. Hotărâtor în definirea speciei biologice este faptul că populațiile componente ale acesteia sunt izolate reproductiv de toate celelalte populații. Altfel exprimat, speciile biologice sunt „...grupuri de populații naturale, interfertile potențial sau efectiv și izolate reproductiv de alte asemenea grupuri...” [18].

Conceptul speciei biologice poate fi dezvoltat și atunci când este pus în legătură cu noțiunea de genofond. Un astfel de concept al speciei, bazat pe genofond, a fost formulat de către Th. Dobzhansky [11], care menționa că „populația mendeliană este o comunitate reproductivă, indivizii căreia posedă un genofond unic datorită faptului că între ei are loc încrucișarea sexuată... Specia biologică este cea mai vastă și cea mai încăpătoare populație mendeliană... Speciile se diferențiază în complexe de populații mendeliene subordonate, care pot fi denumite subspecii, rase sau populații locale.” Devine clar că potrivit acestui concept specia biologică poate fi interpretată în calitate de populație înzestrată de un genofond vast, accesibil pentru toți indivizii alcătuitori.

În conformitate cu conceptul biologic poate fi interpretată evoluția populațiilor simpatrice, care cu toate că se disting morfologic, nu ar putea exista separat perioade îndelungate de timp, deoarece încrucișările și schimbările de gene duc la amestecul caracterelor lor definitorii. Având în vedere fenomenul în cauză L. Mettler și G. Gregg [39] consideră că populațiile genetice simpatrice trebuie tratate ca specii distincte pentru că acestea nu se

încrucișează reciproc. Ștergerea diferențelor dintre populațiile simpatrice se datorează și hibridărilor introgressive care au loc la speciile interfertile de-a lungul magnitudinii lor comune. Un atare fenomen este larg răspândit în cadrul genului *Quercus*, la care au fost evidențiate aglomerări de hibridi între speciile de stejar [2].

Cu totul astfel de dezvoltă populațiile alopatrice pentru că arealele lor nu se suprapun. De aceea la entitățile în cauză este dificil să se testeze diferențele bazate pe izolarea reproductivă. După cum sugerează E. Mayr [18] aceste unități alopatrice pot fi denumite semispecii sau subspecii.

În final trebuie subliniat că conceptul de specie biologică poate fi aplicat doar la speciile cu polenizare încrucișată. Astfel exprimat, criteriul fundamental al speciei biologice bazat pe izolarea reproductivă poate fi aplicat doar în cazul unor specii cu reproducere sexuată. Numai în felul acesta în interiorul populației se poate realiza combinarea și recombinația dintre diferite biotipuri. În acest spirit V. Enescu și L. Ioniță [15] menționează că populația panmictică trebuie tratată în calitate de colectivitate în interiorul căreia se menține diversitatea genetică și că acest fenomen se realizează la nivelul indivizilor prin două procese independente:

- recombinația genetică în timpul meiozei și al formării gameților,
- singamia sau fuziunea celor doi gameți haploizi pentru a forma un singur zigot diploid.

După cum se vede, în cuprinsul speciei cu reproducere sexuată se formează de-a lungul timpului entități cu un fond de gene comun, cu o constelație de gene coadaptive, cu o anumită organizare și structură, care poartă numele de **populație**. Noțiunea de populație a fost introdusă pentru prima oară în știința biologică de către savantul botanist W. Johansson care o înțelegea ca un grup de indivizi care aparțin la biotipuri diferite.

Astăzi există mai multe definiții ale

termenului de populație, aparținând unor oameni de știință din domeniul biologiei. Astfel, V. Stănescu [20] a definit populația ca „unitate fundamentală de existență, reproducere și adaptare a speciei, cuprinzând un grup de indivizi asemănători, cu aceeași origine, care ocupă un areal unic (unitate simpatrică), au o combinație specifică a caracterelor ereditare – o anumită structură genotipică – și se reproduc constant panmictic”.

L. Mettler și G. Gregg [39] definesc populația genetică drept „... o grupare spațio-temporală de indivizi conspecifici care se încrucișează între ei”.

În literatura de specialitate se utilizează mai mulți termeni pentru desemnarea populației: populația locală, biologică, genetică, dem, noțiuni care se atribuie la specificul cercetărilor efectuate. Specialiștii din domeniul geneticii mai des utilizează termenul de populație mendeliană sau genetică, cei din domeniul ecologiei – populație ecologică sau dem, ceea ce poate fi regăsit la unii autori: populație mendeliană [10], etnos [21], populație ecologică [12] și alții.

3. Structura interioară a speciei

Prezentarea foarte sumativă a conceptului despre specia biologică s-a făcut pentru a se forma la cititor o înțelegere mai clară despre esența populațională a speciei. Evidențierea nivelului populațional al organizării vieții [52] a determinat un progres însemnat în studierea proceselor care se desfășoară la acest nivel. Aceasta a favorizat dezvoltarea studiilor despre diferențierea intraspecifică a speciei utilizându-se în acest scop mai multe metode: geografică, genotipo-ecologică, hibridologică și altele [14]. Metodele complexe de studiu folosite pentru evidențierea formelor din interiorul speciei au contribuit la acumularea unui vast material factologic pe baza căruia au fost ierarhizate unitățile intraspecifică și întocmite mai multe feluri

de clasificări referitoare la structura interioară a speciei. În literatura de specialitate se citează mai des sistemul de clasificare a unităților intraspecifică elaborat de către K. M. Zavadski [25] în corespundere cu care populația locală este considerată ca unitate structurală fundamentală a speciei. Pe locul superior populației se află ecotipul – rasa ecologică locală, subspecia – rasa geografică și semispecia – rasa suficient de mult evoluată care a ajuns la stadiul de specie tânără. În conformitate cu acest sistem elementele inferioare populației locale sunt:

- Ecoelementul – individualizat după caracterele morfo-fiziologice fixare ereditare și legat de complexul genetic nesegregabil, capabil de a ieși din componența populației dând naștere unui nou ecotip.

- Grupa morfo-biologică sau izoreagentul – grupare adaptivă de indivizi din interiorul populației care dețin o bază ereditară diferită, distinctă morfologic și cu reacții similare la acțiunea factorilor de mediu.

- Biotipul – unitate elementară în structura genetică a speciei, organisme heterozigote cu bază ereditară identică, care se deosebesc de alte grupuri cel puțin printr-o mutație.

Din cele prezentate rezultă că unitățile intraspecifică întocmite de către K. M. Zavadski caracterizează proprietățile populațiilor naturale și fundamentează principiile de organizare ecologică a lor. De fapt bazele ecologiei populaționale a plantelor au fost formulate în aceeași perioadă de timp, adică în prima jumătate a secolului al XX-lea, în lucrările clasice ale lui G. Turesson [22, 23], E. N. Sinskaia [47, 48], M. A. Rozanova [42], J. Clauzen [4, 5, 6] și îndeosebi a lui N. I. Vavilov [26, 27].

Dezvoltarea intensă a cercetărilor populațional-ecologice în botanică au dus la concluzia că rolul integrativ al „torentului genetic” între populații, care decurge din convingerile teoretice ale lui P. Moran [40] și S. Wright [24] este mult exagerat. Populațiile bine izolate, care cresc în condiții asemănătoare, se deo-

sebesc, de regulă, între ele și invers, populațiile vecine, capabile să facă schimb de material genetic ce cresc în condiții neasemănătoare, manifestă o divergență puternică și rapidă [6, 16]. Rezultatele experimentale obținute au contribuit la formarea concepției de ecotip pe baza studierii adaptărilor locale și generale ale populațiilor, au pus în evidență rolul prioritar al selecției naturale în formarea structurii populaționale a speciei și a constituit un pas considerabil pe calea cunoașterii proceselor populaționale și biocenotice.

Formularea noțiunii de ecotip a însemnat introducerea considerațiilor ecologice în genetica populațiilor. Principiile și conceptele geneticii populaționale au fost dezvoltate prin încercarea de translare a cunoștințelor în legătură cu trăsăturile și însușirile ecologice ale populațiilor, precum și cu proprietățile lor adaptive. În acest spirit mai mulți botaniști au inițiat studii vaste de caracterizare ecologică a speciilor de plante punând la bază structura lor populațională, fapt care i-a determinat pe un șir de cercetători să elaboreze sisteme de clasificare a unităților intraspecifică pe baze ecologice. Un anumit interes în problema abordată prezintă rezultatele obținute de către specialiștii din domeniul silviculturii. Cercetând mai multe specii lemnoase ei au evidențiat în interiorul populațiilor o vastă variabilitate a caracterelor morfologice [7, 8, 9, 34, 37, 41, 44, 53]. Polimorfismul evidențiat la majoritatea speciilor lemnoase i-a determinat pe careva dintre cercetători să elaboreze clasificări ale unităților care definesc variabilitatea intraspecifică [34, 41, 43]. Prezentăm în continuare cele mai evaluate sisteme de clasificare ale unităților intraspecifică: cea elaborată de către L. F. Pravdin [41] având la bază cercetarea variabilității intraspecifică la pinul silvestru și cea instituită de către V. B. Luchianet [34] ca rezultat al cercetării variabilității la stejarul pedunculat. În conformita-

te cu sistemul elaborat de către V. B. Luchianet unitățile de clasificare intraspecifică la stejarul pedunculat (*Quercus robur* L.) sunt ierarhizate în felul următor:

- ecotip climatic – de nord, de centru, de sud-est etc.;
- ecotip edafic – de deal, de luncă, de soloneț etc.;
- populația – Teleorman de deal, de luncă etc.;
- varietatea fenologică – cu desfacerea timpurie și târzie a frunzelor; cu defolierea timpurie și târzie a frunzelor;
- forma – cu fructul mare, cu frunza mică, piramidală etc.;
- individul – variabilitatea individuală.

În contextul celor prezentate se menționează că stejarul pedunculat este o specie care are o răspândire vastă. Stejarul crește în diferite teritorii fitogeografice care se deosebesc după condițiile de climă și caracteristicile edafice ale solului. De aceea unitățile de clasificare ale lui V. B. Luchianet așezate pe locul superior populației, cum sunt ecotipul climatic și edafic, reflectă procesul de adaptare a grupurilor de populații la condițiile climato-edafice ale mediului de trai. Varietățile fenologice reflectă la rândul lor trăsăturile ecologice ale populațiilor care cresc în condiții topo-edafice specifice. Forma, așa cum este tratată în acest sistem de clasificare, dezvăluie gradul de variabilitate a anumitor caractere în interiorul populației. Din prezentarea sumativă a sistemului de clasificare rezultă că în accepțiunea lui V. B. Luchianet și a altor autori amintiți mai înainte specia include în alcătuirea sa mai multe unități intraspecifică cărora în definitiv li s-a atribuit rangul de taxon. Elaborarea unui sistem de clasificare intraspecifică complexă, prin descrierea unui mare număr de ecotipuri, varietăți și forme sugerează că variabilitatea intraspecifică era studiată de către V. B. Luchianet la stejar în baza conceptului tipologic al speciei. Însă, ierarhia categoriilor ta-

xonomice intraspecifică ale speciei morfologice așa cum ele sunt definite în *Международный кодекс ботанической номенклатуры* [38] au fost transformate de către autor în unități de clasificare genetica-ecologică. De exemplu, V. B. Luchianet în clasificarea sa, adaptată pentru stejarul pedunculat, echivalează varietatea (definită conform codului nomenclaturii botanice internaționale) cu ecotipul climatic, iar subvarietatea cu ecotipul edafic. O corespondență ierarhică similară este prezentă și în clasificarea unităților intraspecifică elaborată de către L. F. Pravdin [41]. Fără îndoială, clasificările prezentate nu au depășit conceptul tipologic al speciei deoarece se bazează pe evidențierea diferențelor morfologice de diferite grade existente între grupurile de indivizi dintr-o singură localitate sau localități diferite, acordându-se puțină importanță variabilității existente la diferite nivele.

După cum se vede, sistemul de clasificare a unităților intraspecifică elaborat de către V. B. Luchianet pentru stejarul pedunculat, include ecotipul climatic, edafic și populația. În contextul celor expuse apelăm la aprecierea făcută de către A. L. Taktadzean [50] potrivit căreia ecotipul și populația nu pot servi în calitate de unități ale clasificării taxonomice, deoarece acestea fac parte din categoriile domeniului genetica-ecologic. Este util în acest sens de remarcat că genecologia se ocupă de studierea variabilității intraspecifică la plante, adică caracterizează structura populațională a speciei și organizarea genetica a populației în anumite condiții de trai. În înțelesul contemporan al sistematiei intraspecifică taxonomia operează cu două categorii de clasificare: subspecia și semispecia [35, 50]. După părerea lui E. Mayr [35] semispecia ocupă o poziție intermediară între subspecie și specie, fiind caracterizată prin faptul că nu a ajuns la izolarea reproductivă completă și este capabilă să hibrideze într-o măsură mai mare sau mai redusă. Noțiunile de varietate (*varietas*) și formă

(forma) sunt considerate învechite și lipsite de sens, atât sub aspect taxonomic, cât și cel genetica-ecologic [31, 35]. Astfel, clasificarea intraspecifică complexă a stejarului pedunculat a lui V. B. Luchianet în care sunt incluse un șir de categorii genetica-ecologice (populația și ecotipurile climatic și edafic), fenologice (stejar cu desfacerea timpurie și târzie a frunzelor ș.a.) și mai multe forme morfologice pare a fi formală. În înțelesul biosistematiei contemporane stejarul pedunculat se interpretează ca o totalitate de grupuri de populații, ceea ce corespunde structurii lui intraspecifică reale [8, 44].

În final trebuie remarcat faptul că populația este forma elementară și inferioară de existență colectivă a speciei [51], fiind un „laborator primar” în care se desfășoară procesul de evoluție [49].

Bibliografie

1. Beaudry J. R. The species concept: its evolution and present status. // *Revue Canadienne de Biologie*. 1960, vol. 19, p. 219-240.
2. Benson L., Phillips E. A., Wilder P. A. Evolutionary sorting of characters in a hybrid swarm. I. Direction of slope. // *Amer. J. Bot.* 1967, vol. 54, p. 1017-1026.
3. Capm W. H., Gilly C. L. The structure and origin of species. // *Brittonia*. 1943, vol. 4, p. 323-385.
4. Clausen L. Experimental taxonomy: Synthesis. // *Genetica Today*. 1965, vol. 3, p. 447-449.
5. Clausen L. Biosystematic consequences of ecotypic and chromosomal differentiation. // *Taxon*. 1967, vol. 16, nr. 14, p. 271-279.
6. Clausen L., Keek D., Hiesey W. Heredity of geographically and ecologically isolated races. // *Jur. Amer. Natur.* 1947, vol. 81, nr. 797, p. 114-135.
7. Cuza P. A. Variabilitatea frunzelor stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) din Republica Moldova. // *Revista pădurilor*, 1993, nr. 2, p. 2-8.
8. Cuza P. Contribuții la cunoașterea variabilității populaționale a

stejarului pedunculat din Republica Moldova. // *Mediul ambiant*, 2004, nr. 5 (16), p. 8-14.

9. Cuza P. A., Gociu D. I. Variabilitatea caracterelor organelor generative în populațiile stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) din Republica Moldova. // *Revista pădurilor*, 1994, nr. 1, p. 6-10.

10. Dobzhansky Th. A critique of the species concies in biology. // *Phil. Sci.* 1935, nr. 2, p. 344.

11. Dobzhansky Th. Mendelian populations and their evolution. // *Amer. Nat.* 1950, vol. 84, p. 401-418.

12. Doniță N. *Ecologie generală și forestieră*. București: Editura Universității „Arhanaeum”, 1993, 122 p.

13. DuRietz G. E. The fundamental units of biological taxonomy. // *Svensk Bot. Tidskr.* 1930, vol. 24, p. 333-428.

14. Enescu V. *Genetica ecologică*. București: Ceres, 1985, 236 p.

15. Enescu V., Ioniță L. *Genetica populațiilor*. București: BREN, 2000, 466 p.

16. Kruckenbergh A. R. Plant species in relational response to serpentine soils. // *Ecology*, 1954, vol. 25, nr. 2, p. 267-280.

17. Linnaeus C. *Critica Botanica*. Leiden, 1737.

18. Mayr E. Speciation Phenomena in Birds. // *Amer. Naturalist*, 1940, vol. 74, p. 249-278.

19. Mayr E. The nature of the Darwinian revolution. // *Science*, 1972, vol. 176, p. 981-989.

20. Stănescu V. *Genetica și ameliorarea speciilor forestiere*. București, Editura didactică și pedagogică, 1983, 292 p.

21. Vogt O. Etnos, einer neur Begriff der Population. // *Taxonomre Naturw*, 1947, vol. 34, p. 45-52.

22. Turesson G. The genotypical response of the plant species to the habitat. // *Heredity*, 1922, nr. 3, p. 211-350.

23. Turesson G. The selective effect of climate upon the plant species. // *Heredity*, 1930, nr. 14, p. 211-350.

24. Wright S. Classification of fac-

tors of evolution. // *Cold Spring Harbor Sympos. Quant Biol.* 1955, vol. 20, p. 16-25.

25. Zavadski K. M. *Teoria speciei*. București, Știința, 1963, 320 p.

26. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. // *Тр. по приклад. ботанике и селекции*. 1926, t. 16, вып. 2, 248 с.

27. Вавилов Н. И. Линеевский вид как система. // *Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции*. 1931, t. 26, вып. 3, с. 85-107.

28. Грант В. Видообразование у растений. Москва: Мир, 1984, 528 с.

29. Грант В. Эволюционный процесс. Москва: Мир, 1992, 396 с.

30. Дарвин Ч. Происхождение видов. Москва: Сельхозгис, 1952, 484 с.

31. Завадский К. М. Вид и видообразование. Москва: Наука, 1968.

32. Комаров В. Л. Флора Маньчжурии. // *Комаров В. Л. Избранные сочинения*. Введение. Москва-Ленинград, 1945, t. 1, с. 5-16.

33. Коржинский С. Флора востока европейской России в её систематических и географических отношениях. Томск: тип. лит. Михайлова и Макушина, 1892, 227 с.

34. Лукьянец Б. В. Внутривидовая изменчивость дуба черешчатого в центральной лесостепи. Воронеж: Воронеж. ун-т, 1979, 216 с.

35. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. Москва: Мир, 1968, 597 с.

36. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. Москва: Мир, 1974, 460 с.

37. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. Москва: Наука, 1973, 284 с.

38. Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый одиннадцатым международным ботаническим конгрессом. Ленинград: Наука, 1974, 269 с.

39. Меттлер Л., Грег Г. Генетика популяций и эволюция. Москва: Мир, 1972, 323 с.

40. Моран П. Статистические процессы в эволюционной теории. Москва: Наука, 1973, 288 с.

41. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутри-

видовая систематика и селекция. Москва: Наука, 1964, 269 с.

42. Розанова М. А. Экспериментальные основы систематики растений. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1946, 255 с.

43. Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика и селекция лесных пород. Москва: Гослесбумиздат, 1962.

44. Семериков Л. Ф. Популяционная структура древесных растений (на примере видов дуба европейской части СССР и Кавказа). Москва: Наука, 1986, 144 с.

45. Скворцов А. К. Основные этапы развития представлений о виде. // *Бюл. МОИП. Отд. биол.* 1967, т. 72, № 5, с. 11-27.

46. Скворцов А. К. В. Л. Комаров и проблема вида. // *Комаровские чтения*. Ленинград, 1972, вып. XXIV, с. 48-81.

47. Синская Е. Н. Учение об экотипах в свете филогенеза высших растений. // *Успехи совр. биол.* 1938б т. 9, вып. 1, с. 1-15.

48. Синская Е. Н. Динамика вида. Москва-Ленинград: Сельхозгиз, 1948, 527 с.

49. Тахтаджян А. Л. Некоторые вопросы теории вида в систематике современных и ископаемых растений. // *Бот. журн.* 1955, е. 40, с. 789-796.

50. Тахтаджян А. Л. Биосистематика: прошлое, настоящее и будущее. // *Бот. журн.* 1970, е. 55, № 3, с. 331-345.

51. Тимофеев-Ресовский Н. В. Микроэволюция. Элементарные явления, материал и факторы эволюционного процесса. // *Ботан. журн.* 1958, т. 43, № 3, с. 317-336.

52. Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Глотов Н. В. Очерк учения о популяции. Москва: Наука, 1973, 278 с.

53. Тышкевич Г. Л. Сравнительный анализ морфологических признаков бука. // *Лесоведенье*. 1977. № 9, с. 53-59.

ARIA PROTEJATĂ POTENȚIALĂ „TAMARIX – VÂLCELE”

Gheorghe POSTOLACHE, dr. hab. în biologie,
Aliona MIRON, colaborator științific,
Alexandru TELEUȚĂ, doctor în agricultură,
Grădina Botanică (Institut) AȘM

Prezentat la 15 decembrie 2008

Summary. In this paper „Tamarix - Vâlcele” area (92ha), consisting of forest, shrub, grass, aquatic and palustre ecosystems, is described. In this area 148 vascular plant species, of which 14 trees, 8 shrubs and 126 grasses were identified. Seven plant species with different rarity levels were revealed. All plant communities from „Tamarix -Vâlcele” area were attributed to 12 different plant associations, of which 9 alliances, 9 orders and 6 classes of vegetation. This area comprises valuable elements, which require protection, thus we propose to institute „Tamarix -Vâlcele” as protected area.

Keywords: floristic composition, plant community, vegetation association

INTRODUCERE

În apropierea localităților Vâlcele (Cantemir) și Nicolaevca (Leova), în lunca râului Sărata a fost evidențiată o suprafață cu vegetație valoroasă, pentru conservarea biodiversității. Acest ecosistem include suprafețe cu vegetație acvatică, palustră, prăcolă și forestieră. Suprafața constituie 92 ha. În rezultatul cercetării florei și vegetației acestei suprafețe, au fost evidențiate specii de plante rare și cea mai mare suprafață din Republica Moldova cu comunități atribuite la asociația *Calamagrostio – Tamaricetum ramosissimae* Simon et Dihoru, 1963. În baza cercetărilor efectuate se propune de instituit Aria protejată „Tamarix – Vâlcele”.

MATERIALE ȘI METODE

Sectorul „Tamarix-Vâlcele” este constituit dintr-o suprafață cu vegetație naturală care se află la gura

râului Sărata. Suprafața totală 92 ha. 62,0 ha aparțin Ocolului silvic Leova, Întreprinderea silvică largă, suprafața de 16,34 ha aparține primăriei c. Nicolaevca din raionul Leova și terenul cu suprafața de 13,72 ha aparține primăriei c. Vâlcele din raionul Cantemir. Flora și vegetația acestui sector a fost cercetată în anii 2007-2008. Cercetările au fost efectuate conform metodelor J. Braun – Blanquet, 1964, A. Borza, N. Boșcaiu (1965), D. Ivan (1979) și al. În teritoriu s-au înregistrat speciile de plante vasculare, s-a colectat ierbar și s-au efectuat descrieri geobotanice. Releveele geobotanice au fost efectuate pe suprafețe în corespundere cu tipul de vegetație. Cercetările de laborator au inclus analiza taxonomică, bioformelor, ecologică, geoelementelor, economică etc.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Suprafața „Tamarix-Vâlcele” este

constituită din 4 categorii de ecosisteme: forestiere, arbustive, ierboase și acvatică.

Ecosistemele forestiere ocupă 22,1 ha. Cele mai mari suprafețe (17,8 ha) sunt cu păduri de plop alb (*Populus alba*) și puține păduri de salcie (*Salix alba*) - 4,3 ha. În procesul de amenajare pădurile din suprafața analizată au fost atribuite la 3 categorii de arboreturi: natural fundamentale, parțial derivate și total derivate.

Arboreturile naturale fundamentale de plop alb ocupă o suprafață de 15,3 ha în 5 subparcele (90I, 90C, 92I, 90F și 92A). Sunt arboreturi pure. Compoziția 10PLA. În arboret predomină plopul alb (*Populus alba*).



Tabelul 1

Caracterizarea generală a ecosistemelor din suprafața „Tamarix-Vâlcele”

Parcela Subpar-cela	Suprafața, ha	Categoria arboretului și a.	Compoziția arboretului	Vârsta, ani	Înălțimea, m	Diame-trul tulpinii, cm	Volumul masei lemnoase m ³ /ha
Ecosisteme forestiere							
90I	1,1	Natural fundamental	10PLA	65	23	28	218
90C	2,1	Natural fundamental	10PLA	25	22	30	229
92I	9,7	Natural fundamental	10PLA	20	25	28	326
90F	0,4	Natural fundamental	10PLA	15	14	16	113
92A	2,0	Natural fundamental	9PLA4SA	40	27	46	253
92H	3,2	Natural fundamental	7SA2PLA 1DT	35	14	16	109
90K	1,1	Natural fundamental	7SA3PLA	15	14	16	53
90B	0,9	Parțial derivat	6PLA6FR	25	12	14	80
90D	0,9	Parțial derivat	6PLA4GL	30	20	28	141
90G	0,7	Total derivat	7GL2PLA1FR	50	14	16	88
Ecosisteme arbustive							
	30,0	Tufărișuri de cătină	10 Cătină				
Ecosisteme ierboase							
90L	2,3	Pajiști mezofile					
90A	2,0	Pajiști mezofile					
90H	29,0	Pajiști ultrahigrofile					
Ecosisteme acvatice							
T1	4,5	Albia veche a r.Prut					
T2	2,1	Albia r.Sărata					

pulus alba) cu o participare neesențială a salciei (*Salix alba*). Vârsta arboretelor este de 20-65 ani, înălțimea plopului alb - 23-25m, volumul masei lemnoase - 218-325 m³/ha. Proveniența plopului din semințe. În arboret au mai fost înregistrate exemplare solitare de frasin (*Fraxinus angustifolia*), plop negru (*Populus nigra*), dud (*Morus alba*), păr (*Pyrus pyraster*), arțar tătăresc (*Acer tataricum*). În locurile luminoase crește arțarul American (*Acer negundo*) (tabelul 1).

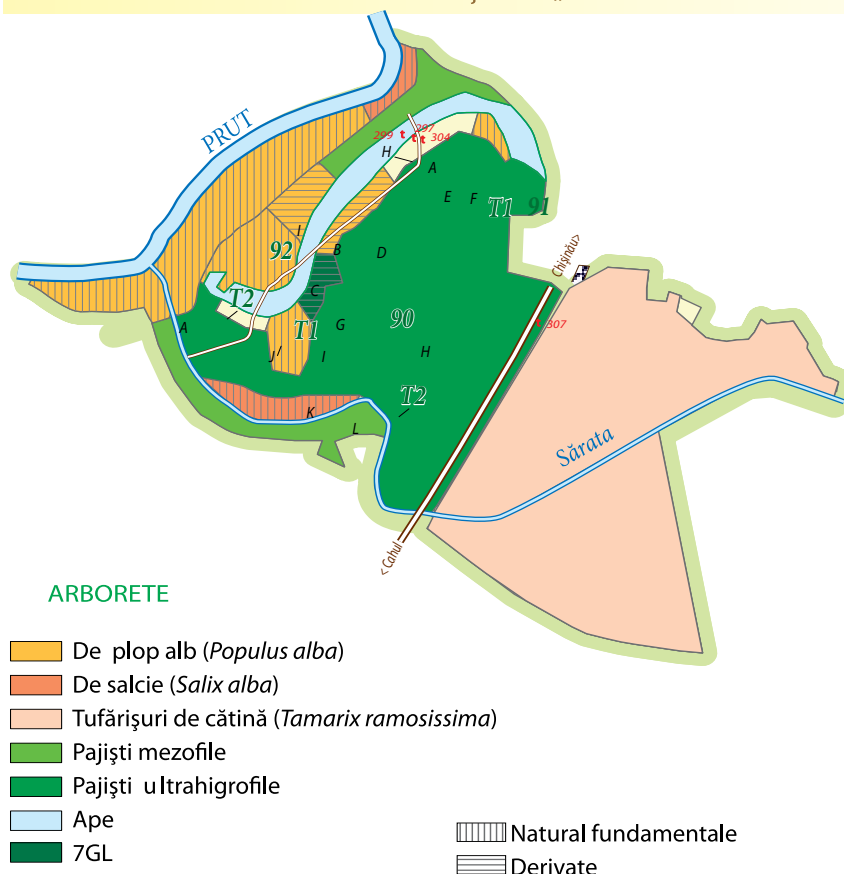
Arboretele parțial derivate de plop alb ocupă o suprafață de 1,8 ha în 2 subparcele (90B și 90G). Sunt arboreturi mixte cu participarea frasinului. În câteva suprafețe a fost plantată glădița și a.

Ecosistemele ierboase ocupă o suprafață de 33,3 ha. Sunt prezente pajiști mezofile pe o suprafață de 4,3 ha și 29,0 ha - pajiști ultrahigrofile, în special de stuf (*Phragmites australis*).

Diversitatea floristică. În suprafața "Tamarix-Vâlcele" au fost evidențiate 148 de specii de plante vasculare, dintre care 14 specii de arbori, 8 specii de arbuști și 126 de specii de ierburi.

Stratul arborilor. În aria "Tamarix-Vâlcele" au fost evidențiate 14 specii de arbori (*Acer negundo*,

HARTA ARIEI PROTEJATE (POTENȚIALE) „TAMARIX-VÂLCELE”



Acer tataricum, *Elaeagnus angustifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Morus alba*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Pyrus pyraster*, *Salix alba*, *Ulmus*

carpinifolia, *Ulmus laevis*, *Robinia pseudacacia*, *Populus canadensis*, *Gleditsia triacanthos*.

Stratul arbuștilor. În aria

protejată "Tamarix-Vâlcele" au fost evidențiate 8 specii de arbuști (*Amorpha fruticosa*, *Crataegus monogyna*, *Elaeagnus angustifolia*, *Prunus spinosa*, *Rubus caesius*, *Swida sanguinea*, *Tamarix ramosissima*, *Viburnum lantana*).

Stratul ierburilor. În aria "Tamarix-Vâlcele" au fost evidențiate 126 specii de plante ierboase

(*Achillea neilreichii*, *Achillea setacea*, *Agrimonia eupatoria*, *Agrostis stolonifera*, *Alisma plantago aquatica*, *Arctium lappa*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia annua*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia vulgaris*, *Asparagus officinalis*, *Atriplex nitens*, *Ballota nigra*, *Bidens tripartita*, *Bolboschoenus maritimus*, *Bromus arvensis*, *Bromus japonicus*, *Butomus umbellatus*, *Calamagrostis epigeios*, *Calystegia sepium*, *Cannabis ruderalis*, *Carex otrubae*, *Carex riparia*, *Carex vulpina*, *Centaurea adamii*, *Chelidonium majus*, *Cichorium intybus*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Crataegus monogyna*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Echinochloa crusgalli*, *Eleocharis palustris*, *Eleocharis uniglumis*, *Elytrigia intermedia*, *Elytrigia repens*, *Equisetum hyemale*, *Erigeron acris*, *Erigeron canadensis*, *Erigeron podolicus*, *Euphorbia salicifolia*, *Festuca arundinacea*, *Galium aparine*, *Galium humifusum*, *Geranium pratense*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Glycyrrhiza foetidissima*, *Hordeum murinum*, *Humulus lupulus*, *Hypericum perforatum*, *Inula britannica*, *Inula helenica*, *Iris halophila*, *Iris pseudacorus*, *Juncus gerardii*, *Lathyrus tuberosus*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Leonurus cardiaca*, *Leonurus quinquelobatus*, *Linaria genistifolia*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia nummularia*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Lythrum virgatum*, *Malva pusilla*, *Marrubium vulgare*, *Matricaria perforata*, *Medicago falcata*, *Medicago lupulina*, *Medicago sativa*, *Melampyrum argyrocomum*, *Mentha arvensis*, *Phalaroides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Plantago media*, *Poa palustris*, *Poa pratensis*, *Polygonum amphibium*, *Polyg-*

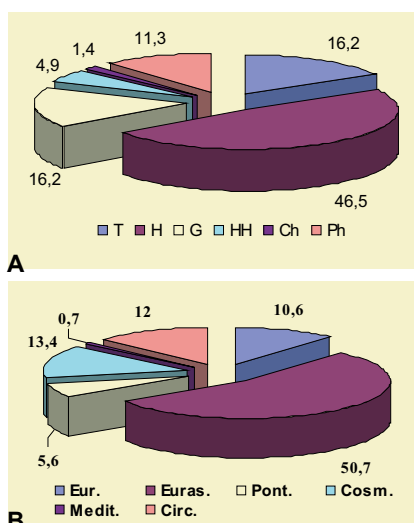


Figura 1. Spectrul bioformelor (A) și geoelementelor (B) (%)

onum aviculare, *Polygonum persicaria*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Potentilla supina*, *Prunella vulgaris*, *Puccinellia distans*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa sylvestris*, *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*, *Rumex stenophyllus*, *Salvia nemorosa*, *Sambucus ebulus*, *Scirpus lacustris*, *Scirpus tabernaemontani*, *Setaria viridis*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus palustris*, *Symphytum officinale*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis*, *Verbena officinalis*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Veronica beccabunga*, *Vicia angustifolia*, *Vicia cracca*, *Vicia dumetorum*, *Vicia villosa*, *Xanthium strumarium*).

Analiza taxonomică. Inventarul floristic include 148 de specii de plante vasculare, care aparțin la 100 de genuri și 44 de familii. Cele mai reprezentative familii sunt: *Asteraceae* (22 specii, sau 15,5%), *Poaceae* (17 specii, sau 12%), *Fabaceae* (13 specii, sau 9,2%), *Lamiaceae* și *Rosaceae* (câte 9 specii fiecare, sau 6,3%), *Cyperaceae* (8 specii, sau 5,6%).

Analiza bioformelor. În rezultatul analizei bioformelor s-a stabilit predominarea hemicriptofitelor cu 46,5%. Terofitele și geofitele dețin ponderi egale, câte 16,2% fiecare. Celelalte bioforme alcătuiesc un procent mai mic: Ph – 11,3%, HH – 4,9%, Ch – 1,4% (figura 1 A).

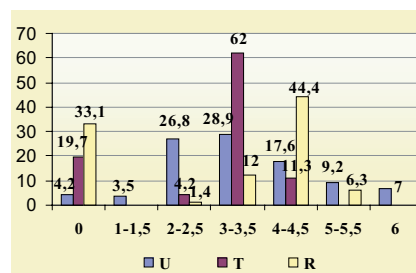


Figura 2. Spectrul indicilor ecologici (%)

Analiza speciilor după durata de viață denotă prevalarea speciilor perene cu 70,4%, urmate de cele anuale – 13,4%. Bienale sunt 2,8% dintre specii. Arborii (14 specii) dețin 7,7%, arbuștii (7 specii) – 4,9%.

Analiza geoelementelor denotă că 50,7% dintre specii sunt de origine eurasiatică. Plantele cu areal cosmopolit constituie 13,4%, circumpolare – 12%, iar speciile europene totalizează 10,6%. Mai puțin sunt reprezentate speciile pontice (5,6%) și mediteraneene (0,7%) (figura 1 B).

Analiza indicilor ecologici

Sub aspect ecologic flora a fost analizată pe baza indicilor U,T,R, după cerințele plantelor față de conținutul elementelor nutritive și sărurilor în sol.

După regimul de umiditate la care sunt adaptate plantele s-a constatat dominarea în proporții aproape egale a speciilor de plante mezofile (28,9%) și xeromezofile (26,8%). Acestea sunt urmate de speciile de stațiuni mai umede: mezo-higrofite - 17,6%, higrofite - 9,2% și hidrofite – 7%. Speciile cu amplitudine ecologică mare (eurihidre) constituie 4,2% (figura 2).

În ceea ce privește temperatura, flora este dominată de specii micromezoterme (62%). Pe locul doi se plasează speciile cu cerințe mari față de căldură, deținând 19,7%. Urmează speciile moderat-termofile – 11,3%.

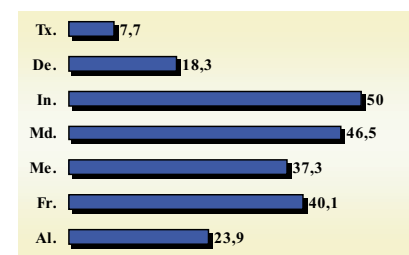


Figura 3. Spectrul economic (%)



După indicii de reacție a solului cele mai multe specii sunt slab acid-neutrofile (44,4%). O pondere esențială au speciile eurionice – 33,1%. Speciile acido-neutrofile totalizează 12%, cele neutro-bazofile – 6,3%.

Din punctul de vedere al cerințelor față de gradul de aprovizionare a solului cu elemente nutritive predomină speciile eutrofe (45,8%) și mezotrofe (21,8%), sunt 4,9% oligotrofe, iar 2,8% - euritrofe.

Importanța florei vasculare

În rezultatul analizei florei suprafeței „Tamarix-Vâlcele” sub aspectul importanței economice se constată apartenența speciilor la următoarele categorii economice: industriale, medicinale, furajere, melifere, alimentare, decorative, toxice (figura 3).

Speciile de plante rare. În teritoriul cercetat au fost evidențiate șapte specii de plante cu diferit grad de raritate: **periclitare** (EN) – *Melampyrum argyrocomum*; **vulnerabile** (VU) – *Asparagus officinalis*, *Tamarix ramosissima*; rare (R) – *Alisma gramineum*, *Iris halophila*; nedeterminat (I) - *Inula helenium*; risc mic (LR) - *Eleocharis uniglumis*



2.3. Inventarierea comunităților vegetale

În sectorul „Tamarix-Vâlcele” au fost identificate 12 asociații de plante, încadrate în 9 alianțe, 9 ordine și 6 clase de vegetație.

Vegetația acvatică și palustră este dominantă în sectoarele înmlăștinite, temporar inundate, de pe malul drept al râului Sărata, dar și pe malul albiei vechi a Prutului. Cele mai răspândite comunități de plante au fost atribuite la următoarele asociații:

Cl. ***Potametea pectinati*** Klika in Klika et Novac 1941.

Or. ***Potametalia*** Koch 1926.

Al. ***Ceratophyllion demersi*** Soo 1927.

1. As. ***Ceratophylletum demersi*** Hild 1956.

Comunitățile dominate de *Ceratophyllum demersi* sunt răspândite în lângă malurile lacului situat în apropierea gurii râului.

Cl. ***Phragmiti-magnocaricetea*** Klika in Klika et Novac 1941.

Ord. ***Phragmitetalia*** Koch 1926.

Al. ***Phragmition communis*** Koch 1926.

2. ***Scirpo-Phragmitetum*** Koch 1926 (art. 36).

Fitocenozele dominate de *Phragmites australis* au fost evidențiate în mlaștina din stânga traseului Cantemir-Leova, dar și pe malurile lacului.

3. ***Iretum pseudacori*** Egger 1933.

Fitocenoze edificate de *Iris pseudacorus* au fost înregistrate la periferia mlaștinii, uneori venind în contact cu cele edificate de *Phragmites australis*.

Ord. ***Magnocaricetalia elatae*** Pignatti 1953.

Al. ***Caricenion gracilis*** (Neuhäus 1959) Oberd. et al. 1967.

4. ***Caricetum ripariae*** Soo 28.

Fitocenozele edificate de *Carex riparia* se întâlnesc pe malul lacului din apropierea gurii de revărsare a râului Sărata în râul Prut.

5. ***Caricetum vulpinae*** Soo 1927.

Comunități de *Carex vulpina* au fost înregistrate fragmentar pe soluri umede de luncă înmlăștinată.

Ord. ***Bolboschoenotalia maritimi*** Egger 1933.



Al. ***Cirsio brachycephali-Bolboschoenion*** (Passarge 1978) Mucina in Grabherr et Mucina 1993.

6. ***Bolboschoenetum maritimi*** Egger 1933.

Ocupă suprafețe nu prea mari pe terenuri umede și ușor sărăturate la marginile stufărișului.

7. ***Schoenoplectetum tabernaemontani*** Soo 1947

Comunitățile de *Scirpus tabernaemontani* se dezvoltă pe terenuri mlăștinoase ușor salinizate. Au fost identificate în apropierea malului râului Sărata, pe terenuri mlăștinoase temporar inundate.

Vegetația praticolă este mai puțin reprezentată, ocupând suprafețe mici. Cele mai răspândite fitocenoze au fost atribuite la următoarele asociații:

Cl. ***Molinio – Arrhenatheretea*** R. Tx. 1937.

Or. ***Potentillo – Polygonetalia*** R. Tx. 1947.

Al. ***Potentillion anserinae*** R. Tx. 1947.

8. ***Potentilletum reptantis*** (Elias 1974) I. Pop 1979.

Fitocenoze cu *Potentilla reptans* au fost întâlnite în lunca râului Sărata, în partea dreaptă a traseului Cahul – Leova. Aceste fitocenoze ocupă suprafețe mari, venind în contact cu comunitățile palustre, descrise mai sus.

Cl. ***Puccinellio – Salicornietea*** Țopa 1939.

Or. ***Scorzonero-Juncetalia gerardii*** Vicherek 1973.

Al. ***Scorzonero-Juncion gerardii*** Vicherek 1973.

9. ***Astero tripoli-Juncetum gerardii*** Smarda 1953.

Fitocenozele asociației *Astero tripoli-Juncetum gerardii* ocupă suprafețe mici pe soluri sărăturate din preajma bălții și pe malul drept al râului Sărata.

Vegetația lemnoasă este reprezentată de fitocenoze forestiere

răspândite în partea de nord-vest a sectorului, la gura de revărsare a râului Sărata și pe malul stâng al râului Prut, precum și de comunități arbustive, dominate de *Tamarix ramosissima*, care au o vastă răspândire în dreapta traseului Cahul - Leova, între localitățile Vâlcele și Nicolaevca.

Asociațiile vegetale lemnoase au fost încadrate în următorul sistem cenotaxonomic:

Cl. **Rhamno – Prunetea** Rivas Goday et Borja Carbonell 1961.

Or. **Prunetalia spinosae** R. Tx. 1952.

Al. **Prunion spinosae** Soo 1951.

10. Pruno spinosae – Crataegum Hueck 1931.

Astfel de fitocenoze sunt răspândite la marginea pădurii din partea de nord a suprafeței studiate, dar și la marginea drumului Cahul – Leova.

Cl. **Salicetea purpureae** Moor 1958.

Or. **Salicetalia purpureae** Moor 1958.

Al. **Salicion albae** Soo 1930.

11. Salici – Populetum Meijer – Drees 1935.

Fitocenozele cu *Populus alba* au fost înregistrate în lunca Prutului și la gura de revărsare a râului Sărata.

Or. **Tamaricetalia** Borza et Boșcaiu 1965.

Al. **Artemisio scopariae – Tamaricion** Simon et Dihoru 1963.

12. Calamagrostio – Tamaricetum ramosissimae Simon et Dihoru, 1963.

Fitocenozele cu *Tamarix ramosissima* și *Calamagrostis epigeios* formează tufișuri viguroase în lunca râului Sărata, între localitățile Vâlcele și Nicolaevca pe o suprafață de cca 30 ha.

Impacte naturale și antropice.

Aria „Tamarix-Vâlcele” se află în locul de scurgere a râului Sărata în râul Prut. De aceea, ani de-a rândul au loc inundații. În anul 2008 aproape tot teritoriul a fost inundat. În partea de sus a ariei, unde sunt răspândite comunități de cătină de râu (*Tamarix ramosissima*), în trecut s-au efectuat lucrări de desecare, care practic nu au avut efect economic. În suprafețele cu ecosisteme forestiere au fost



plantate glădița, frasinul și alte specii de arbori alohtone. Pe la margini a apărut arțarul american. Aceste măsuri au dus la degradarea multor suprafețe cu vegetație naturală.

Conservarea biodiversității.

Aria „Tamarix-Vâlcele” ocupă o suprafață (92 ha) constituită din ecosisteme forestiere, arbustive, ierboase, acvatică și palustre. În această suprafață au fost evidențiate 148 specii de plante vasculare, dintre care 14 specii de arbori, 8 specii de arbuști și 126 specii de ierburi. În teritoriul cercetat au fost evidențiate șapte specii de plante cu diferit grad de raritate. Sunt șapte specii de plante cu diferit grad de raritate: **periclitare** (EN) – *Melampyrum argyrocomum*; **vulnerabile** (VU) – *Asparagus officinalis*, *Tamarix ramosissima*; rare (R) – *Alisma gramineum*, *Iris halophila*; nedeterminat (I) – *Inula helenium*; risc mic (LR) – *Eleocharis uniglumis*.

Comunitățile de plante din sectorul „Tamarix-Vâlcele” au fost atribuite la 12 asociații de plante, încadrate în 9 alianțe, 9 ordine și 6 clase de vegetație. Așadar, este un loc de concentrare a multor specii de plante vasculare. Teritoriul analizat însumează elemente valoroase, care necesită a fi protejate, de aceea este propusă instituirea Ariei protejate „Tamarix-Vâlcele”.

CONCLUZII

1. În baza cercetărilor efectuate a fost identificat un sector cu vegetație naturală valoroasă pentru conservarea biodiversității. Acest sector include vegetație acvatică și palustră, practolă, tufărișuri și păduri naturale. Suprafața totală – 92 ha.

2. Inventarul floristic al acestui sector include 148 de specii de plante vasculare, care aparțin la

100 genuri și 44 familii. Cele mai reprezentative familii sunt: *Asteraceae* (22 specii, sau 15,5%), *Poaceae* (17 specii, sau 12%), *Fabaceae* (13 specii, sau 9,2%), *Lamiaceae* și *Rosaceae* (câte 9 specii fiecare, sau 6,3%), *Cyperaceae* (8 specii, sau 5,6%).

3. În teritoriul cercetat au fost evidențiate șapte specii de plante cu diferit grad de raritate: **periclitare** (EN) – *Melampyrum argyrocomum*; **vulnerabile** (VU) – *Asparagus officinalis*, *Tamarix ramosissima*; rare (R) – *Alisma gramineum*, *Iris halophila*; nedeterminat (I) – *Inula helenium*; risc mic (LR) – *Eleocharis uniglumis*.

4. În sectorul analizat au fost identificate 12 asociații de plante, încadrate în 9 alianțe, 9 ordine și 6 clase de vegetație. Fitocenozele atribuite la asociația **Calamagrostio – Tamaricetum ramosissimae** Simon et Dihoru, 1963, care formează tufișuri viguroase în lunca râului Sărata între localitățile Vâlcele și Nicolaevca pe o suprafață de cca 30 ha. O asemenea suprafață mare cu această asociație în Moldova nu se mai întâlnește, de aceea s-a propus ca suprafața respectivă să fie numită Aria protejată „Tamarix-Vâlcele”.

BIBLIOGRAFIE

- Braun – Blanquet J., Pflanzensoziologie. Springer. Verlag. Berlin. 1964.
- Borza A., Boșcaiu N., Introducere în studiul covorului vegetal, Ed. Academiei R.P.R., București, 1965.
- Ciocârlan Vasile. Flora ilustrată a României, Editura Ceres, București, 1990.
- Chifu T. Flora și vegetația Moldovei (România). Editura Universității A.I. Cuza”, Iași, 2006.
- Negru A. ș.a., Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova, Chișinău, 2002.
- Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova, Chișinău, Știința, 1995.
- Гейдеман Т. С., Определитель высших растений Молдавской ССР, Кишинев, 1986.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕЧНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВЫ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕДСТОЯЩИМ ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА

В. КАЗАК

Директор Государственной Гидрометеорологической
Службы

Prezentat la 22 decembrie 2008

Summary. *Up until now there were no evaluation of the river/water resources in the Republic of Moldova at modern level, not there was a forecast of their future evolution taking in account the climate change in the 20th century.*

The presented work offers a classification of water resources in the following categories: natural, real, ecological and available.

The research clearly states the tendency of decrease in the volume of water resources in Moldova in the 20th century, although the models in use and other existing models can not yet efficiently forecast the climate change and its influence on the water resources.

ВВЕДЕНИЕ

Водные ресурсы играют громадную роль в водоснабжении населения и развитии экономики Молдовы. Из общего количества ресурсов – поверхностных и подземных вод, львиная доля (больше 90%) приходится на ресурсы поверхностных – речных вод. Главным источником воды являются реки Днестр и Прут, протекающие по границам соседними государствами (Украиной и Румынией). Внутренние малые реки в ресурсном отношении имеют небольшие значения.

До недавнего времени речные водные ресурсы приблизительно и в целом определялись по материалам гидрологических наблюдений без разделения их на категории по условиям формирования стока в речных бассейнах и предназначенности на различные цели. Сейчас отсутствуют оценки речных водных ресурсов разных категорий для современного уровня, так и их прогноз на перспективу в связи с изменением климата в XXI веке.

В настоящей работе этот продел значительно восполнен.

Речные водные ресурсы по [5] можно делить на такие категории:

1) **естественные** – водные ресурсы, формирующиеся в речных бассейнах при обусловленности годового стока рек природными факторами;

2) **реальные** – водные ресурсы, действительно формирующиеся в речных бассейнах в результате изменения естественного годового стока хозяйственной деятельностью, преобразующей условия образования стока;

3) **экологические** (водоохранные) – ресурсы, предназначенные для поддержания экологии рек и прилегающих к ним территорий; они не подлежат хозяйственному использованию в виде изъятия речной воды;

4) **располагаемые** – ресурсы, равные разности между реальными и экологическими ресурсами; идут на водопотребление в различных отраслях экономики (орошение земель, промышленно-коммунальное водоснабже-

ние и т.д.). Приводим их оценку для Молдовы на современном уровне.

Расчет современных водных ресурсов

Средние годовые величины естественных водных ресурсов рек Молдовы получены путем восстановления естественных значений годового стока по формуле

$$\bar{W}_e = \bar{W}_\delta + \sum \Delta \bar{W} \quad (1)$$

где \bar{W}_e и \bar{W}_δ – нормы естественного и бытового (наблюденного) годового стока, м³; $\sum \Delta \bar{W}$ – суммарное изменение среднего стока комплексом факторов хозяйственной деятельности, м³.

Для определения средних реальных ресурсов использовано выражение

$$\bar{W}_{pr} = \bar{W}_e (1 - \varphi_{ai}) \quad (2)$$

Здесь φ_{ai} – коэффициент снижения естественной нормы годового стока агролесомелиоративными. Реки Днестр и Прут имеют соответственно значения коэф-

фициента 0,03 и 0,04. По малым рекам φ_{at} изменяется от 0,05 до 0,09.

Экологические водные ресурсы Днестра и Прута вычислены по минимально допустимым расходам воды (МДР), оставляемым в руслах рек для сохранения их рыбохозяйственного значения.

В Днестре, имеющем большое рыбохозяйственное значение, необходимо поддерживать расходы воды в соответствии с установленным для них минимально допустимым режимом, учитывающим интересы нереста рыбы, развития ее молоди и нагульного взрослого стада. Этому режиму вполне отвечает гидрограф месячных расходов воды, характерных для маловодного года со стоком 95%-ной обеспеченности.

Для р. Прут, имеющей существенное значение в рыбном хозяйстве, за МДР могут быть приняты: в меженный период – расход не ниже минимальной месячной величины 95%-ной обеспеченности; в период весеннего половодья – расходы не менее 75% от месячных расходов низкого половодья 95%-ной обеспеченности по объему, но не менее МДР для межени [7].

Роль малых рек в рыбном отношении невелика. В качестве МДР для них приняты расходы с обеспеченностью 95%, удовлетворяющие важное экологическое требование – недопущение заиления и зарастания речных русел: годовые – при слабой естественной зарегулированности стока (доля подземного питания рек до 20%); сезонные (летне-осенние) – при средней зарегулированности (подземное питание составляет 2540%); месячные (летне-осенние) – при значительной зарегулированности (подземное питание больше 40%).

Водные ресурсы Днестра формируются на территориях двух стран – Украины и Молдовы, Пру-

та – в пределах трех стран – Украины, Молдовы и Румынии. Поэтому естественные, реальные, экологические и располагаемые водные ресурсы, взятые по замыкающим створам этих рек, являются общими для всех стран.

Собственные водные ресурсы крупных рек Республики Молдова представляют части их располагаемых ресурсов, которые, согласно прежним договорам, приближенно составляют: половину ресурсов Днестра и одну треть ресурсов Прута. К этой сумме добавляются небольшие полные располагаемые ресурсы южных малых рек, частично протекающих по территории Молдовы и впадающих в дунайские озера и непосредственно в Черное Море.

Вычисленные для нынешнего уровня величины экологических ресурсов – средних и разной обеспеченности, ресурсов других категорий приведены в таблице 1. Современные располагаемые водные ресурсы страны практически полностью представлены ресурсами Днестра и Прута (98%). Они составляют: в средний по водности год – 4,26, в маловодный год – 2,78, в очень маловодный год – 1,40 в многоводный год – 5,48 км³.

Прогноз предстоящих водных ресурсов

Хозяйственной деятельностью человека обусловлено увеличение парниковых газов в атмосфере (углекислого газа, окиси азота, метана и других). Многие специалисты, в связи с этим, делают вывод о возможном глобальном потеплении климата в XXI-ом столетии. Научные данные свидетельствуют о том, что относительно небольшие изменения климата могут существенно повлиять на водные ресурсы рек.

Оценка возможных в будущем изменений средних годовых ес-

тественных водных рек Молдовы – по соответствующим нормам годового стока, произведена с использованием формулы водно-теплового баланса В. С. Мезенцева [6], которая применительно к прогнозу представляется нами в такой редакции:

$$\bar{Y}_{np} = (\bar{P} \pm \Delta\bar{P}) - \bar{E}_m \left(1 + \frac{\varepsilon \Delta \bar{t}}{100} \right) \left\{ 1 + \left[\frac{\bar{E}_m \left(1 + \frac{\varepsilon \Delta \bar{t}}{100} \right)}{\bar{P} + \Delta\bar{P}} \right]^n \right\}^{-1/n} \quad (3)$$

Здесь \bar{Y}_{np} – прогнозная климатическая норма годового стока, мм; \bar{P} и \bar{E}_m – современные среднеемноголетние значения годовых сумм атмосферных осадков и максимально возможного испарения, мм; $\Delta\bar{P}$ и $\Delta\bar{t}$ – предстоящие средние изменения годовых осадков (мм) и температуры воздуха (°C); n – параметр, равный 3,0; ε – коэффициент увеличения максимально возможного испарения (%) на 1°C повышения средней годовой температуры воздуха равный 4,0 по [1].

Для определения \bar{E}_m применена, проверенная по материалам Молдовы, формула [2]:

$$\bar{E}_m = 13,3 \sum_V \bar{t}_m - 307, \quad (4)$$

где $\sum_V \bar{t}_m$ – нормы средней месячной температуры воздуха за теплый период года (май-сентябрь).

Наряду с формулой (3) для оценки предстоящих изменений среднего (нормы) годового стока рек использована приближенная экспертная модель, представляющая собой связь изменений среднего стока ($\Delta\bar{Y}$, %) с будущими средними изменениями годовых величин атмосферных осадков ($\Delta\bar{P}$, %), температуры воздуха ($\Delta\bar{t}$, °C) и со средней многолетней величиной годового коэффициента стока (\bar{I}) на современном уровне, характеризующего пространственное изменение климатической нормы годового стока.

Предстоящие изменения

ключевых климатических показателей ($\Delta \bar{t}$ и $\Delta \bar{P}$) приняты как их средние годовые значения из результатов расчета по известным модельным экспериментам CGCM2, CSIRO MK2 и Had CM3, входящим в GCM, для двух регионально ориентированных (на Молдову) SRES сценариев A2 и B2 выбросов (эмиссий) газов (табл. 4) [7]. В английской аббревиатуре: GCM – General Circulation Model, Global Climate Model; SRES – Special Report on Emission Scenarios.

В сценарии A2 предполагается, «пассивное» в экономическом и экологическом отношении развитие мира, в сценарии B2 – более экологически ориентированная экономика.

По SRES сценариям ожидаемая концентрация CO₂ в 2100 году составит 490-1260 ppm. Здесь ppm – Particles per million (level of concentration). В 1750 г. (доиндустриальная эпоха) она была равна 280 ppm, в 2000 г. (современный уровень) – 368 ppm. По

сравнению с доиндустриальной концентрация газа в конце XXI столетия будет выше на 75-350%, а по сравнению с современной – на 33-240% [3].

По сценариям среднегодовая температура воздуха в республике будет повышаться. К концу столетия она может составить 4,7°C (сценарий A2) и 3,4°C (сценарий B2). Годовые величины атмосферных осадков будут постепенно снижаться по сценарию A2, а по сценарию B2 ожидаются неоднозначные изменения: сократятся на 15,7 мм и 6 мм соответственно в первом и третьем тридцатилетиях, повысится в среднем на 1,8 мм в середине века.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вычисленные для нынешнего уровня величины экологических ресурсов – средних и разной обеспеченности ресурсов других категорий приведены в таблице.

Результаты прогнозной оценки относительного изменения

нынешних средних естественных водных ресурсов рек показывают, что по двум рассматриваемым сценариям ожидается их большое снижение. Особенно оно велико при сценарии A2 в период 2070-2099 гг.: Днестра – на 24, Прута – на 26, малых рек – на 51%. Значит, речные ресурсы Молдовы весьма чувствительно реагируют на возможные изменения климата и, в частности, на изменения его ключевых показателей – температуры воздуха и атмосферных осадков.

Изменения климата по сценарию SRES A2 может привести к стабильному сокращению средних ресурсов. Сценарий SRES B2 предполагает снижение ресурсов, однако не столь значительное, при сохранении потенциала для возвращения ресурсов к их современным размерам.

Возможное в будущем уменьшение средних водных ресурсов Молдовы вполне согласуется с оценками, выполненными для европейского континента [8].

СОВРЕМЕННЫЕ РЕЧНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ

Ресурсы средние и разной обеспеченности	Водные ресурсы (км ³ /год)			
	Днестра	Прута	южных малых рек	суммарные
Естественные				
Средние	10,7	2,90	0,09	13,7
25%	12,7	3,48	0,13	16,3
75%	8,25	2,20	0,04	10,5
95%	5,90	1,54	0,01	7,45
Реальные				
Средние	10,4	2,81	0,09	13,3
25%	12,4	3,38	0,12	15,9
75%	8,01	2,13	0,035	10,2
95%	5,73	1,49	0,011	7,23
Экологические				
-	3,56	0,52	0,011	4,09
Располагаемые (общие)				
Средние	6,84	2,29	0,08	9,21
25%	8,84	2,86	0,11	11,8
75%	4,45	1,61	0,02	6,08
95%	2,17	0,97	0	3,14
Располагаемые Молдовой				
Средние	3,42	0,76	0,077	4,26
25%	4,42	0,95	0,11	5,48
75%	2,22	0,54	0,024	2,78
95%	1,08	0,32	0	1,40

В бассейнах Днестра и Прута, расположенных (в среднем) в зоне достаточного увлажнения, коэффициент корреляции (r) между годовыми значениями стока и осадков довольно заметен (0,5-0,6). Роль прогнозных климатических показателей в изменении водных ресурсов почти сходна. Так, например, при 10%-ном изменении количества осадков и температуры воздуха средний годовой сток этих рек изменяется соответственно на 7 и 6%.

В бассейнах малых (местных) рек страны, находящихся в зоне недостаточного увлажнения, связь стока с осадками по существу отсутствует (величина r на уровне 0,3-0,4). Здесь главную роль в изменении ресурсов играет температура воздуха (испарение).

При избыточном увлажнении, когда коэффициент r имеет относительно большие величины (0,6-0,7 и больше), главным фактором будущего изменения стока являются осадки. Роль температуры воздуха второстепенна [9].

Предстоящее снижение нормы годового стока – средних годовых величин ресурсов, заметно скажется на вариабельности стока. Значения коэффициента вариации годового стока, установленные по их связи с прогнозной нормой, при сценарии А2 по малым рекам могут увеличиться, относительно современных: к 20-м годам текущего столетия – на 10%, в середине столетия – на четверть, к концу столетия – на треть. Изменение коэффициента вариации годового стока Днестра и Прута не превысит 5%.

Собственные располагаемые ресурсы страны в перспективе могут значительно сокращаться. Так, в прогнозные периоды 2040-2069 и 2070-2099 гг. возможно снижение ресурсов в средние по водности и маловодные годы на

30-40% по сценарию А2 и на 20% – по сценарию В2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. Л., Гидрометеопиздат, 1980, 351 с.

2. Гопченко Е. Д., Гушля А. В. Гидрология с основами мелиорации. – Л., Гидрометеопиздат, 1989, 303 с.

3. Коробов Р. М. Третий доклад об оценках Межправительственной группы экспертов по изменению климата: ключевые оценки, беспокойства, неопределенности / В кн.: Климат Молдовы в XXI веке. – Кишинев, 2004, с. 19-53.

4. Коробов Р. М., Николенко А.В. Новые проекции антропогенного изменения климата Молдовы в XXI столетии. / В кн.: Климат Молдовы в XXI веке. – Кишинев, 2004, с. 54-97.

5. Лалыкин Н. В, Сыродоев И. Г. Некоторые подходы к оценке воздействий изменения и изменчивости климата на водные ресурсы. / В кн.: Климат Молдовы в XXI веке. – Кишинев, 2004, с. 176-212.

6. Мезенцев В. С. Расчеты водного баланса. – Омск, Омский с. х. институт, 1976, 76 с.

7. Указания по установлению минимально допустимых расходов воды в реках для охраны природы. – Минск, Центральный НИИ комплексного использования водных ресурсов, 1977, 30 с.

8. Arnell N. W. The effect of climate change on hydrological regimes in Europe: a continental perspective. *Global Environmental Change* 9, 1999, pp. 5-23.

9. Preparing for a Changing Climate: The Potential Consequences of Climate Variability and Change. Report of the Mid-Atlantic Regional Assessment Team, Penn. State, USA, 2000, pp. 21-25.

10. Казак В. Я., Лалыкин Н. В. Экологические минимально допустимые расходы воды, оставаемые в руслах рек Молдовы. Conferența internațională: Diminuarea impactului hazardelor naturale și tehnogene asupra mediului și societății. Тезисы – Chișinău, 2005. P. 101-102.

11. Valeriu Cazac, Constantin Mihailescu, Gherman Bejenaru, Gavril Gîlcă, Vol. I.: Apele de suprafață – 2007, 248 p. // Seria Resursele acvatice ale republicii Moldova, Chișinău, Știința, 2007, 247 p.

12. Valeriu Cazac, Ilie Boian, Nina Volontir, Hazardele naturale, Chișinău, Știința 2008, 207.



MANAGEMENTUL DEȘEURILOR: PROBLEME ACTUALE CARE NECESITĂ SOLUȚIONARE

Mihai IFTODI, șef direcție,
Tamara GUVIR, șef adjunct al direcției,
Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale

Gestionarea deșeurilor rămîne a fi o problemă actuală în majoritatea țărilor din Europa și din întreaga lume. Formarea deșeurilor este în mare măsură rezultatul folosirii ineficiente a materiei prime și energiei în procesele de producere, ceea ce conduce la pierderi economice, după care sunt necesare cheltuieli suplimentare pentru colectarea, prelucrarea și eliminarea deșeurilor.

Actualmente în Republica Moldova formarea deșeurilor este în creștere și este direct proporțională cu creșterea economiei naționale și cu îmbunătățirea condițiilor de trai ale populației. Însă, odată cu sporirea volumului deșeurilor, sporește riscul impactului acestora asupra mediului și sănătății populației.

Conform investigațiilor efectuate, rata de generare a deșeurilor variază de la țară la țară pentru o persoană. De exemplu: România generează circa 0,57 kg/zi/ persoană, Danemarca - 6,53 kg/zi. În Chișinău și Bălți se acumulează 400 - 420 kg/cap de locuitor/an sau 1.10-1,15 kg/zi/persoană. În localitățile rurale acest indice va fi mai mic, însă deoarece în aceste localități nu se efectuează evidența deșeurilor, volumul generat nu este studiat.

De soluționarea problemei reducerii deșeurilor formate, a colectării și prelucrării lor sunt preocupați cei interesați, conform competențelor stabilite în legislația națională.

Organizarea și desfășurarea activităților privind managementul deșeurilor în Republica Moldova ține de competența autorităților publice locale, fiind stipulate în următoarele acte legislative:

- Legea nr. 436-XVI din 28.12.2006 privind administrația publică locală;

- Legea nr. 435-XVI din 28.12.2006 privind descentralizarea administrativă;

- Legea nr.1347-XIII din 09.10.97 privind deșeurile de producție și menajere;

- Legea nr.1402-XV din 24.10.2002 privind serviciile publice de gospodărie comunală;

- Legea nr.1515-XII din 16.06.1993 privind protecția mediului înconjurător etc.

Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale (MERN) are competențe conform legislației de mediu ce se referă la elaborarea politicii, a cadrului legislativ și normativ de domeniu și la efectuarea controlului privind respectarea legislației. Baza politică, legislativă și normativă în domeniul gestionării deșeurilor în Republica Moldova se dezvoltă în baza Directivelor UE în acest domeniu.

Actualmente sunt la etapa de elaborare proiectul Legii privind deșeurile, Legii privind substanțele chimice și un set de proiecte de acte normative la aceste legi. Prin aprobarea acestor acte de politici și legislative va fi posibilă aplicarea unor noi abordări, referitoare la consolidarea capacităților instituționale în toate structurile organelor centrale de specialitate și locale, de dezvoltare a responsabilităților generatorului de deșeurii, de crearea capacităților de prelucrare a deșeurilor, precum și a centrelor care vor fi antrenate în gestionarea deșeurilor.

Conform unui studiu efectuat asupra compoziției morfologice a deșeurilor este stabilit că la gunoști nimeresc următoarele fracții :

- deșeuri reciclabile (hîrtie – 5,1 %, sticlă – 4,1 %, mase plastice – 9,7 %, metale și nemetale – 3,1%);

- deșeuri organice (resturi alimentare – 56 %, frunze și crengi – 3,9%, textile – 4,9 %);

- deșeuri de construcție (lemn – 1,7%, altele 2,9%);

- încălțăminte – 1,1%.

Studiul efectuat denotă un nivel scăzut de gestionare a deșeurilor, deoarece fracțiile care puteau fi supuse reciclării și întoarcerii lor în circuitul economic sunt înhumate la depozitele de deșeuri, întreținute și exploatate neadecvat. Conform datelor inventarierii, efectuate de agențiile și inspecțiile ecologice raionale, suprafețele ocupa-

te de gunoști cresc de la an la an, deoarece actualmente metoda preferabilă de eliminare a deșeurilor în Moldova este înhumarea la depozite.

Majoritatea depozitelor destinate înhumării deșeurilor colectate sunt supraîncărcate și nu sunt gestionate de persoane responsabile. Din această cauză o parte din deșeuri se depozitează în afara perimetrelor atribuite, astfel extinzînd suprafața depozitului. Cele deja construite sunt exploatate cu abateri de la cerințele către protecția mediului, inclusiv cu lipsa sistemelor de drenaj, de pompare și epurare a filtratului, de reglementare a emisiilor de la depozit (CO₂, CH₄ și altor gaze), lipsa ecranării contra poluării, utilizarea neeficientă a capacității depozitelor, ignorarea tehnologiei de compactare a deșeurilor și exploatare a depozitului, lipsa pazii, a zonelor de protecție sanitară, a monitoringului deșeurilor și a impactului asupra componentelor de mediu (apă, aer, sol).

Îndeosebi se extind suprafețele gunoștilor neautorizate, anual se înregistrează apariția a cca 3.0 mii de astfel de gunoști. Aceste gunoști creează mari probleme ecologice și disconfort peisagistic în localități, provoacă contaminarea solului și a pînzei freactice, generînd emisii de metan, bioxid de carbon, gaze toxice cu efecte directe asupra sănătății populației și stării mediului. Impactul deșeurilor se manifestă deosebit de intensiv în zonele rurale. Populația deseori nu cunoaște pericolele generate de gestionarea incorectă a deșeurilor (amestecarea tuturor tipurilor de deșeuri – animaliere, chimice, de construcție, metale ș.a. și aruncarea lor pe malurile râurilor și în apropierea izvoarelor). Astfel de acțiuni conduc la poluarea puternică a apelor freactice, care sunt principala sursă de apă potabilă în localitățile rurale. În multe localități nu există terenuri amenajate pentru depozitarea deșeurilor.

Deșeurile de producție, inclusiv cele periculoase sunt, de asemenea, surse

de poluare a mediului. Întreprinderile care generează deșeurile de producție nu dispun de planuri ramurale în care ar exista măsuri de utilizare și prelucrare a deșeurilor proprii, de aceea aceste deșeuri sunt o povară pentru mediul înconjurător și pentru țară (industria de extracție, animalieră, alimentară și altele). Deșeurile periculoase alcătuiesc, de obicei, mai puțin de 1% din toată cantitatea de deșeuri acumulate, însă gestionarea neadecvată a acestora (lipsa tehnologiilor de neutralizare și eliminare a lor, a sistemului de colectare a lor) prezintă un eventual pericol pentru mediul înconjurător și sănătatea populației.

O problemă care necesită soluționare de către autoritățile administrației publice locale pentru un management adecvat al deșeurilor este lipsa unui sistem de colectare separată a deșeurilor și a infrastructurii necesare pentru salubritatea integrată a teritoriului Republicii Moldova. Sisteme de colectare sunt doar în municipii și centre raionale.

La moment în Moldova sunt înregistrate oficial și activează cu autorizație de gestionare a deșeurilor doar 14 întreprinderi, care colectează fracțiile de deșeuri (PET, parțial pelicula, alte mase plastice și cauciucurile), însă aceste activități nu cuprind toate localitățile. Tehnica existentă (mașini și mecanisme, containere, urne) aflată în disponibilitatea serviciilor de salubritate și organizațiilor care prestează aceste servicii este învechită, iar capacitățile de prelucrare a deșeurilor sunt limitate din lipsa resurselor financiare și responsabilităților generatorilor de deșeuri. Pentru a reduce cota deșeurilor înhumate, MERN caută în permanență soluții ce țin de implementarea unor tehnologii, pîrgii economice care ar soluționa această problemă. În acest context MERN a examinat un șir de tehnologii de sortare a deșeurilor, propuse de către diferiți investitori, care, cu regret, nu au fost susținute, deoarece acestea nu includ elemente de colectare separată a deșeurilor. Printre ofertele propuse de către investitorii străini au fost și unele ce prevăd eliminarea deșeurilor prin tehnologii de incinerare, însă din lipsa argumentelor pozitive au fost respinse.

Măsurile planificate în Programul Național de Valorificare a Deșeurilor au contribuit la conceperea unor activități de prelucrare a deșeurilor, de colectare separată a deșeurilor, de ridicare a gradului de responsabilitate a celor implicați în executarea acestuia și au servit

drept obiective în planificarea managementului deșeurilor la nivel local.

Un element important în managementul deșeurilor **este salubritatea teritoriului**, care depinde în cea mai mare măsură de comportamentul autorităților administrației publice locale față de realizarea *Concepției de salubritate a localităților din Republica Moldova*, aprobată prin Hotărîrea Guvernului nr. 486 din 02.05.2007 (*Monitorul Oficial nr. 67-69/524 din 18.05.2007*). Controlul inspectorilor ecologici în comun cu alte servicii din teritoriu, inclusiv poliția, privind exercitarea concepției, contribuie la aplicarea eficientă a acesteia.

MERN a fost inițiatorul eliminării deșeurilor periculoase, inclusiv a pesticidelor și poluanților organici persistenti (POP). Prin intermediul proiectului "Managementul și distrugerea stocurilor de poluanți organici persistenti" începînd cu noiembrie 2003, au fost efectuate colectarea, reambalarea și depozitarea centralizată a pesticidelor perimate, apoi a urmat stocarea lor în 32 depozite raionale. În luna mai 2007, în republică a început procesul de evacuare a acestor pesticide peste hotare, pentru a fi nimicite. În urma realizării acestor activități au fost eliminate din sectorul agricol 1292 tone de pesticide, eliberînd integral 13 depozite din raioanele Telenești, Strășeni, Hîncești, Nisporeni, Florești, Șoldănești, Briceni, Rîșcani, Ștefan-Vodă, Vulcănești și Cimișlia. Astfel, aproximativ o treime din teritoriul țării a fost curățat de deșeuri contaminate cu POP.

În prezent se duc negocieri referitor la prelungirea *Proiectului NATO/PfP-OSCE/ENVSEC privind distrugerea pesticidelor și produselor chimice periculoase în Republica Moldova*, care preconizează în perioada 2009-2010 evacuarea a încă 1949 tone din 22 depozite centralizate ale republicii (cheltuielile vor constitui cca 4,0 mln. euro). Această activitate se va realiza cu participarea Ministerului Apărării, iar contribuția Moldovei va constitui 5,0 mln. lei, care deja au fost prevăzuți în Legea bugetului pentru anul 2009, cu alocare din Fondul Ecologic Național al MERN.

O altă problemă din cadrul managementului deșeurilor o constituie gestionarea nămolului format la stațiile de epurare a apelor uzate. La stațiile respective nămolul se depozitează pentru deshidratare în condiții aerobe pe cîmpurile de nămol, provocînd poluarea componentelor de mediu, inclusiv a aerului, solului și apelor freactice). Pentru evitarea poluării mediului la aceste stații de

epurare este necesar de utilizat tehnologii de fermentare anaerobă a nămolului, care vor permite captarea biogazului în scopul obținerii surselor alternative de energie și excluderea poluării.

Hotărîrea Guvernului nr. 202 din 26.02.2007, Cu privire la declararea anului 2007 – Anul salubrității localităților" a stimulat lichidarea în fiecare localitate a gunoștilor neautorizate, amenajarea depozitelor, a scuarurilor, fișilor de protecție a rîurilor, a zonelor de odihnă și a sporit responsabilitatea față de aspectul plaiului natal. În raioanele republicii au fost organizate concursurile cu genericul „Cea mai verde, mai salubră și mai amenajată localitate”, care au mobilizat populația la participare. Pentru aceste lucrări anual din Fondul Ecologic Național se alocă mijloace financiare esențiale.

Pentru un management adecvat al deșeurilor sunt necesare următoarele: Colectarea deșeurilor, care ar include un sistem diferențiat de colectare. În acest scop e necesar de a crea rețelele dotate cu containere pentru colectarea diferențiată, la prima etapă, a hîrtiei, maselor plastice, sticlei, metalelor, apoi vor urma vopselele, substanțele chimice, aparatajul electric, obiectele voluminoase, vehiculele uzate etc. Această activitate va cere un efort de organizare (programe educaționale) și resurse financiare (dotarea cu containere, identificarea și crearea unităților de prelucrare). Odată cu implementarea conceptului colectării separate va fi necesară crearea Centrelor de colectare a deșeurilor, inclusiv periculoase. APL va stabili taxele pentru recepționarea deșeurilor.

Activitatea centrelor (finanțarea) va fi asigurată din contul comercializării fracțiilor colectate sau al unei taxe de colectare. La planificarea măsurilor de management al deșeurilor este necesar de a ține cont de *sistemul de acoperire a cheltuielilor*.

Finanțarea managementului deșeurilor trebuie să se axeze pe un sistem de impozite și tarife, mecanisme de stimulare, precum și plata pentru poluarea mediului. Aceste pîrghii vor fi bine argumentate și implementate pe etape.

Fondul Ecologic Național este o pîrghie de stimulare a celor antrenați în soluționarea problemelor de prelucrare a deșeurilor.

ÎNGHEȚUL ȘI BRUMA

Ilie BOIAN, dr., prim-vice-director
Serviciul Hidrometeorologic de Stat

Aspecte generale. În grupa fenomenelor meteorologice nefavorabile agriculturii, **înghețurile și bruma** ocupă un loc important. Ele determină nu numai frînarea dezvoltării plantelor și încheierea prematură a ciclului de vegetație, ci chiar moartea parțială sau totală a acestora. În pomicultură, de exemplu, sunt deosebit de mari daunele înghețurilor de primăvară care surprind pomii în plină floare, distrugând uneori aproape întreaga recoltă. Au de suferit îndeosebi cașișii, piersicii, vișinii, cireșii, mărul și nucul. De asemenea, sunt afectate și plantațiile viticole, îndeosebi soiurile timpurii.

Culturile de câmp sunt afectate într-o proporție mai mică de înghețurile târzii de primăvară și timpurii de toamnă, avînd o sensibilitate mai redusă față de îngheț în aceste perioade.

Înghețul și bruma sunt fenomene meteorologice legate de scăderea temperaturii sub 0°C în aer și la suprafața solului.

Prin **îngheț** se subînțelege coborîrea temperaturii stratului de aer de lîngă sol sub 0°C, în perioada caldă a anului (perioada de vegetație a culturilor).

După cauzele care le determină, înghețurile sunt de trei tipuri: înghețuri advective, înghețuri de radiație și înghețuri mixte.

Înghețurile advective sunt determinate de invaziile de aer rece polar, a cărui temperatură este sub 1°C și nu depășește această limită nici în cursul zilei.

Ele cuprind de regulă teritorii mari și sunt semnalate mai ales în prima jumătate a primăverii, menținîndu-se de la 1 pînă la 2-3 zile.

Înghețurile de radiație (radiative) se formează în nopțile senine și liniștite sau cu slabe adieri ale aerului, determinate de pierderea in-

tensă a căldurii de către suprafața solului prin radiații.

Intensitatea și durata acestor înghețuri depinde în foarte mare măsură de forma reliefului, de starea suprafeței solului, de umiditatea solului, a aerului și de alte condiții locale.

Înghețurile de radiație se produc de regulă noaptea avînd maximum de intensitate înainte de răsăritul Soarelui.

Înghețurile mixte (advektiv-radiative) se formează în urma invaziilor maselor de aer rece a căror temperatură continuă să scadă în cursul nopții, prin efecte de radiații. În aceste condiții temperatura poate coborî noaptea de la 0°C pînă la -4°C și chiar -6°C. În cursul zilei temperatura poate ajunge la 10°C, 15°C sau 20°C.

Bruma este fenomenul meteorologic care se caracterizează prin formarea unui strat subțire de gheață lucioasă, cu aspect cristalin, deseori sub formă de solzi, ace de gheață, pene, evantai, pe suprafața solului și pe obiectele aflate în apropierea acestuia.

Pentru producerea brumei sunt necesare mai multe condiții, și anume: temperaturi sub 0°C; timp senin și liniștit, sau vînt slab sub 2 m/s; umezeala relativă a aerului mai mare de 80%; condiții locale avantajoase (văi umede, depresiuni, versanți expuși advecției aerului rece). Brumele sunt mai frecvente în depresiuni, pe văile rîurilor și în apropierea lor.

Producerea brumei presupune întotdeauna prezența înghețului, în timp ce producerea înghețului nu presupune întotdeauna brumă.

Cele mai favorabile condiții de producere a brumei sunt cele anticiclonice, caracterizate prin calm atmosferic, insolație mare ziua și radiație efectivă mare noaptea care

determină coborîrea temperaturii sub punctul de îngheț și sublimarea vaporilor de apă cuprinși în stratul de inversiune de la sol.

Aceste fenomene sînt posibile pe tot teritoriul Moldovei ca rezultat al circulației maselor de aer polar și arctic care afectează țara în sezonul rece al anului.

Pe teritoriul Moldovei înghețurile se formează în anticiclone și dorsalele lor formate în masele de aer arctic, de asemenea, în zonele de presiune înaltă cu gradienti barici neînsemnați, orientați de la vest la est. De asemenea, ele pot apărea în rezultatul advecției aerului rece în spatele cicloanelor. Cel mai frecvent aceste înghețuri sunt advektiv – radiative.

Pentru a putea stabili intervalul critic de producere a înghețurilor și brumelor cu caracter de fenomene climatice de risc, trebuie să se cunoască, mai întîi, caracteristicile unor parametri ai acestora, cum sînt: *datele medii și extreme de producere a înghețurilor și brumelor de toamnă și primăvară, precum și durata intervalului cu îngheț și brumă.*

Primele înghețuri în aer (datele medii) pe teritoriul Moldovei se înregistrează în raioanele de nord în prima decadă, iar în cele de sud – la sfîrșitul decadei a doua și începutul decadei a treia a lunii octombrie. În unii ani primele înghețuri pot apărea cu mult mai devreme, la 17 septembrie (a. 1952, Briceni, Bălți, Tiraspol), sau cu mult mai tîrziu față de termenele medii (în ultimele zile ale lunii noiembrie).

Potrivit datelor medii multianuale, în a doua decadă a lunii octombrie are loc trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin 10°C în direcția scăderii ei.

Toamna primele înghețuri la suprafața solului se semnalează în medie în prima jumătate a lunii oc-

tombrie. Însă, în unii ani cele mai timpurii înghețuri la suprafața solului sunt posibile chiar la începutul primei decade a lunii septembrie (2.09.1987, Briceni).

Termenul de dispariție a înghețurilor și durata intervalului fără îngheț la nivel regional și local depind în mare măsură de interacțiunea proceselor dinamice cu caracteristicile suprafeței active.

Caracteristicile suprafeței active pot influența apariția unor arii mai restrânse de îngheț și brume prin următoarele: *fragmentarea reliefului* care favorizează apariția mai timpurie și dispariția mai tardivă a înghețului; *forme de relief*, în special cele *depresionare* favorizează cu ușurință advecțiile de aer rece și permit înghețuri dintre cele mai timpurii și târzii; *expoziția versanților* față de advecția de aer și față de radiația solară poate favoriza o frecvență sporită a înghețului; *culmile și vîrfurile*, ca forme de relief de altitudine supuse permanent ventilației atmosferei, suportă înghețuri mai timpurii și persistă mai mult timp.

Forma reliefului, caracterul suprafeței active, prezența bazinelor de apă modifică esențial termenul și intensitatea înghețurilor. Versanții de sud și de vest, văile largi întotdeauna sunt mai calde față de alte forme de relief.

După unele investigații aceste variații ale datelor medii pot atinge 20-30 zile.

În interes practic, s-a stabilit intervalul de risc la îngheț (brumă), când fenomenele respective sunt cele mai periculoase, cu scopul de a se evita unele consecințe grave ale acestora.

Intervalul de risc reprezintă intervalul cuprins între data medie și extremă de producere a înghețului (brumei). Acest interval de risc a fost stabilit pentru toamnă și primăvară.

Intervalul de risc variază în funcție de intensitatea factorilor genetici ai înghețului și brumei, la fel și de condițiile locale, atât ca timp de producere, cât și ca loc de manifestare.

Aspecte de risc. Deși sunt fenomene meteorologice obișnuite pen-

tru clima temperat – continentală, în anumite condiții de timp, ele pot deveni riscuri climatice prin consecințele lor, imprevizibile de cele mai multe ori.

Printre aceste condiții amintim: *cînd se produc în extrasezon cu 2 – 3 săptămîni mai devreme toamna, sau mai tîrziu primăvara comparativ cu datele medii; cînd aerul în deplasare este deosebit de rece de origine arctică; cînd înghețul are origine mixtă (adectiv – radiativă); cînd înghețul se consemnează atît pe sol, cît și în aer; cînd durata înghețului depășește 5-10 ore consecutive etc.*

Cele mai periculoase înghețuri și brume sunt acelea care se produc în afara sezonului lor, în anotimpurile de tranziție de la iarnă la vară și invers, cînd are loc o alternanță a advecțiilor de aer rece dinspre nord cu cele de aer cald dinspre sud pînă cînd se stabilește tipul de circulație predominant pentru anotimpul respectiv. În aceste intervale, ele pot căpăta aspect de risc climatic prin faptul că pot surprinde culturile, legumele și zarzavaturile, pomii fructiferi și vița de vie în primele faze de dezvoltare sau spre sfîrșitul acestora, provocînd astfel degerături unori destul de grave țînînd seama de rezistența lor la îngheț care pot afecta întreaga recoltă.

Primăvara pentru culturile agricole un pericol mare îl prezintă înghețurile, care se semnalează după trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin 10°C în direcția creșterii ei (16–23 aprilie). Înghețurile în aer primăvara se mențin în medie pe teritoriul Moldovei pînă la 6 – 21 aprilie, la suprafața solului pînă la 22 – 30 aprilie. Însă, în unii ani înghețurile se semnalează și în luna mai.

Cea mai tardivă dată a înghețurilor în aer în raioanele de nord și centrale ale republicii s-a semnalat pe 21 – 24 mai (a. 1980), iar în a. 1962 – la 30 martie, în sudul republicii la 1 – 10 mai (a. 1990). La suprafața solului înghețurile sunt posibile pînă la 22 – 28 mai (a. 1977). Înghețurile în decada a treia a lunii mai se pot observa în medie o dată în 100 de ani.

Înghețurile provoacă daune considerabile recoltei culturilor pomicole

în perioada înfloririi. Probabilitatea vătămării de către înghețuri a florilor și fructelor la cais constituie în medie 15 – 40%, la celelalte culturi pomicole – pînă la 15%.

Un pericol deosebit pentru vița de vie prezintă înghețurile tardive de primăvară după desfacerea mugurilor. Probabilitatea acestor înghețuri pe teritoriul republicii constituie 10 – 30% ani.

Asupra repartiției și intensității înghețurilor, un rol deosebit îl au condițiile locale.

Înghețurile tardive de primăvară sunt periculoase îndeosebi pentru culturile iubitoare de căldură și cele legumicole în fazele timpurii de dezvoltare a lor. Probabilitatea vătămării de către înghețuri a plantelor răsărite de porumb în funcție de termenul de semănat constituie 5 – 10%. Probabilitatea vătămării plantelor de floarea soarelui și sfeclei de zahăr în timpul răsării lor nu este mare și este posibilă doar în raioanele de nord ale republicii.

Speciile de plante au o rezistență diferită față de înghețuri.

Plantele abia răsărite ale culturilor cerealiere de primăvară sunt foarte rezistente la îngheț și suportă scăderea temperaturii pînă la 7 - 9°C frig.

Culturile legumicole – ca tomatele, ardeii, vinetele și altele sunt cele mai pretențioase față de căldură. Înghețurile cu intensitatea de 0 – 1°C frig duc la pieirea lor. Tutunul este foarte vulnerabil la îngheț primăvara după răsădirea lui în sol. Înghețurile cu intensitatea 0 - 1°C frig pot provoca pieirea totală a plantelor.

În tabelele 1 și 2 sunt prezentate valorile temperaturilor (°C) înregistrate la nivelul de aflare a plantelor, care produc vătămarea lor.

În ultimii ani mari pagube pentru sectorul agricol au fost pricinuite de înghețurile din: 15 aprilie, 18 mai și 18 octombrie 2001, 5-9 aprilie și 15-17 aprilie 2003, precum și cele din 15-17 aprilie și 11 septembrie 2004.

Măsurile de atenuare și combatere a înghețurilor și brumelor. Posibilitățile actuale de luptă împotriva înghețurilor tardive de primăvară și timpurii de toamnă pot fi grupate, din punctul de vedere al

Tabelul 1

Pragurile termice critice (°C) ale culturilor în diferite faze de vegetație, față de îngheț (după Maximov)

	Temperatura* aerului care provoacă vătămarea la		
	muguri florari desfăcuți	flori	rod
Măr	-4,0	-2,3	-1,1...-2,2
Păr	-4,0	-2,3	-1,2
Vișin	-2,0	-2,3	-1,2
Cireș	-	-2,0	-1,0
Prun	-4,0	-2,3	-1,2
Cais	-4,0	-2,3	-0,7
Piersic	-4,0	-2,9	-1,2
Viță de vie	-1,2	-0,2	-0,7

Tabelul 2

Pragurile termice critice (°C) ale culturilor în diferite faze de vegetație, față de îngheț (după Maximov)

Planta	Răsărire		Înflorire		Coacere	
	1*	2**	1*	2**	1*	2**
Grâu de primăvară	-9	-10	-1	-2	-2	-4
Ovăz	-8	-9	-1	-2	-2	-4
Orz	-7	-8	-1	-2	-2	-4
Mazăre	-7	-8	-2	-3	-3	-4
Plante rezistente la îngheț						
Floarea-soarelui	-5	-6	-2	-3	-2	-3
In	-5	-7	-2	-3	-2	-4
Cînepă	-5	-7	-2	-3	-2	-4
Sfeclă de zahăr	-6	-7	-	-3	-	-
Morcov	-6	-7	-	-	-	-
Varză	-9	-10	-	-	-	-
Plante cu rezistență medie la îngheț						
Soia	-3	-4	-2	-2	-2	-3
Dughia	-3	-4	-1	-2	-2	-3
Plante slab rezistente la îngheț						
Porumb	-2	-3	-1	-2	-2	-3
Mei	-2	-3	-1	-2	-2	-3
Cartof	-2	-3	-1	-2	-1	-2
Plante nerezistente la îngheț						
Fasole	-1	-1,5	-0,5	-1	-2	-
Bostănoase	-0,5	-1	-0,5	-1	-0,5	-1
Castraveți	0,0	-1	0,0	-1	0,0	-1
Tomate	0,0	-1	0,0	-1	0,0	-1
Tutun	0,0	-1	0,0	-1	0,0	-1

*) Limitele termice care provoacă începutul vătămării (°C);

***) Limitele termice care provoacă distrugerea parțială a plantelor (°C)

principiului de combatere, în următoarele grupe:

- măsuri practice înainte de plantare sau însămînțare (plantele sensibile la îngheț sunt cultivate pe pante cu expoziția sudică sau sud-vestică, care asigură scurgerea cu ușurință a aerului rece pe văi);
- măsuri prin care se urmărește atenuarea radiației nocturne (fumi-gațiile, adăpostirea, perdele vegetale de protecție);
- măsuri prin care se realizează creșterea temperaturii solului și a

aerului (încălzirea suprafeței solului prin irigare, încălzirea cu aer cald);

- mijloace mecanice (ventilarea aerului) prin care se împiedică formarea inversiunilor termice în stratul de aer din vecinătatea solului;
 - măsuri agrofitehnice prin care se influențează proprietățile termice ale stratului arabil și procesele radiative la suprafața solului.
- Toate aceste metode determină reducerea răcirilor radiative, distrugerea stratului de inversiune termică de la sol, omogenizarea tem-

peraturii aerului în stratul microclimatic și, în consecință, menținerea temperaturii aerului și pe suprafața solului mai mare de 0°C.

Aplicarea acestor măsuri se face în mod diferențiat, în raport cu condițiile meteorologice și locale (relief și microrelief, soiuri de plante, condiții tehnice), ținând cont de costurile materiale posibile.

BIBLIOGRAFIE

1. Bălțeanu D., Alexe R. Hazardele naturale și antropogene, Ed. Corint, București, 2001, 110 pag.
2. Bogdan O., Niculescu E., Riscurile climatice din România, Institutul de Geografie, București, 1999, 280p.
3. Buletinele meteorologice lunare. Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Chișinău (1975 - 2006).
4. Ciulache S., Ionac N. Fenomene atmosferice de risc și catastrofe climatice, Edit. Științifică, București, 1995, 179p.
5. Cociug A., Grama T., Triboi A., Gavrița A. Calamitățile în Moldova și combaterea lor. Chișinău, 1997.
6. Mihailescu C. D., Climate Changes and Hazards Prediction in the Black Sea Region, Chisinau, Licorn, 2005, 272 p.
7. Mihăilescu C., Boian I. Fenomene naturale de risc în Republica Moldova. // Mediul Ambiant nr. 5 (23 octombrie), Chișinău, 2005.
8. Topor N. Bruma și înghețul. Prevederea și prevenirea lor. Editura Agrosilvică de Stat, București, 1958, 140 p.
9. Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР. Гидрометеоздат, Ленинград, 1982. 198 с.
10. Атлас Молдавской ССР. Отдел Географии, Москва, 1990. Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. Под редакцией В. Н. Бабиченко, Гидрометеоздат, Ленинград, 1991, 224 с.
11. Гольцберг И. А. Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними Гидрометеоздат, Ленинград, 1961, 198 с.
12. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР, Гидрометеоздат, Ленинград, 1978, 375 с.