Mediul Ambiant

Revistă ştiinţifică,
de informaţie şi cultură ecologică
Scientific Journal of Information and Ecological Culture

FONDATORI:
Ministerul Mediului
Institutul de Ecologie şi Geografie al AŞM

FOUNDERS:
Ministry of Environment
Institute of Ecology and Geography of ASM

COLEGIUL DE REDACŢIE:
EDITORIAL BOARD
Gheorhge Şalaru – preşedinte
acad. **Tatiana Constantinov** – vicepreşedinte
Maria Nagornâi, MM
Lazăr Chirică, MM
Corneliu Mârza, MM
Maria Nagornîi, MM
Ala Rotaru, MM
Tamara Guvir, MM
Grigore Prisăcaru, IES
Artur Buzdugan, A.N.R.A.N.R.
Alexandru Apostol, A.G.R.M
Ilie Boian, SHS
Ion Lupu, AS „Apele Moldovei”
Ruslan Sochircă, MM

COLEGIUL ŞTIINŢIFIC:
SCIENTIFIC BOARD
acad. **Duca** Gheorghe – preşedinte
dr. **Cuza** Petru – secretar ştiinţific
dr. **Bogdan** Octavia, Bucureşti, România
dr. **Capcelea** Arcadie, BM, Washington
dr. **Cozari** Tudor, UST, Chişinău
m. cor. **Dediu** Ion, IEG, Chişinău
m. cor. **Duca** Maria. USM, Chişinău
dr. **Gladchi** Viorica USM, Chişinău
acad. **Goncearuk** Vladislav, Kiev, Ucraina
prof. dr. **Isgouhi** Kaloshian, California, SUA
dr. hab. **Lupaşcu** Tudor, AŞM, Chişinău
prof. dr. **Marmureanu** Gheorghe, România
dr. **Munteanu** Andrei, AŞM, Chişinău
acad. **Negru** Andrei, Moldsilva, Chişinău
acad. **Nekipelov** Alexandr, AŞR. Rusia
dr. **Teleuţă** Alexandru, AŞM, Chişinău
dr. hab. **Ungureanu** Dumitru, UTM, Chişinău
dr. **Vardanian** T., Erevan, Armenia
dr. **Voloşciuc** Leonid, AŞM, Chişinău

COLECTIVUL EDITORIAL:
EDITORIAL STAFF
Barac Grigore – redactor-şef/chef-redactor
Lavric Mihai
Lazăr Parascovia- lector
Stăvilă Ala – design
Foto: cop. Grigore Barac

Adresa redacţiei:
mun. Chişinău, str. A. Şciusev, 63
tel. 22.24.94, 22.16.90
E-mail: mediulambiant@asm.md

Indici de abonare:
Poşta Moldovei – 31618
Moldpresa – 76937
Înregistrată la Ministerul Justiţiei al RM,
nr. de înregistrare 106.
Revista se editează cu suportul financiar al Fondului Ecologic Naţional al MM.
Punctele de vedere prezentate în articole aparţin în totalitate autorilor.
Toate articolele ştiinţifice sînt recenzate.
Toate drepturile sunt rezervate redacţiei şi autorilor. Reproducerea parţială sau integrală de texte şi imagini se poate face numai cu acordul autorilor şi al redacţiei.
Tiraj 1000 ex.
Tipar: Î.S. F.E.P. „Tipografia centrală”

2(50) APRILIE, 2010

CUPRINS:
SUMMARY:

CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE

VICTOR SAVA
PLANTE DECORATIVE ORIGINARE DIN AMERICA DE NORD INTRODUSE ÎN REPUBLICA MOLDOVA 1

ION ROŞIORU
RĂSPÎNDIREA ŞI IMPORTANŢA ECOLOGICĂ A COMUNITĂŢILOR EPICORTICALE DE TRENTEPOHLII ÎN UNELE ECOSISTEME FORESTIERE DIN REPUBLICA MOLDOVA 8

C. COJAN, A. MUNTEANU, LARISA BOGDEA
ASPECTE PRIVIND FENOLOGIA ŞI REPRODUCEREA SPECIILOR DE CICONIIFORMES (AVES) DIN BAZINUL PRUTULUI INFERIOR 13

МАНТОПТИН А. И., ПАВАЛЮК П. П, МЕРЕУЦЭ И. Г., БУЗАН В. И.
ФАКТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА 19

SERGIU DOBROJAN
OBŢINEREA SUBSTANŢELOR BIOLOGIC ACTIVE DIN BIOMASA MICROALGEI *SPIRULINA PLATENSIS (NORDST.) GEITL* CRESCUTĂ PE APE REZIDUALE. 24

V. V. DONEA
CONTRIBUŢII LA CULTIVAREA SPECIEI *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH. ÎN CONDIŢIILE REPUBLICII MOLDOVA 29

TATIANA TRETIACOV
APRECIEREA COMPARATIVĂ A METODELOR DE CALCULARE A SUMEI TEMPERATURILOR EFECTIVE PENTRU PROGNOZA FENOLOGICĂ A VIERMELUI MERELOR (*CYDIA POMONELLA* L.) 34

PETRU CUZA
PROCESELE DE ADAPTARE A FRUNZELOR STEJARULUI ROŞU (*QUERCUS RUBRA* L.) LA ŞOCUL TERMIC 38

INFORMAŢII ŞTIINŢIFICE

Nina CIORCHINĂ, Alina CUTCOVSCHI
PARTICULARITĂŢILE BIOLOGICE ŞI IMPORTANŢA SPECIEI *WITHANIA SOMNIFERA* (L) DUNAL 43

SCHIMBAREA CLIMEI

ILIE BOIAN
VALURILE DE CĂLDURĂ ŞI SINGULARITĂŢILE TERMICE POZITIVE ÎN REPUBLICA MOLDOVA 45

OMAGIERI

NATURALIST ŞI FILOSOF 48

pat nemijlocit, cu cercetări proprii de teren şi laborator, la elaborarea proiectului de extindere a Carierei de ghips „Criva" (2001) şi măsurilor de protecție a mediului din preajma ei (2009). A schițat virtualele căi de evoluție a Terrei în Univers. A estimat continuitatea, autonomia şi raportul dintre noțiunile înveliş geografic, biosferă, noosferă, este redactor al monografiilor: P. C. Ильин. „О послетретичном времени в Сибири (палеогеографический очерк)", 2010; Морару К. Е. „Гидрогеохимия подземных вод зоны активного водообмена крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы". În monografia, editată în anul 2006 (258 p.) a propus o definiție completată a ecologiei.

Un capitol aparte îl reprezintă filosofia şi problemele filosofice ale ştiințelor naturii, de care este preocupat continuu, de pe banca studențească a primei universități.

A publicat în total 300 de lucrări ştiințifice, inclusiv 8 în reviste internaționale. Printre principalele pot fi menționate **monografiile**: *Философские основания концепции единого почвообразовательного процесса и социально-политические условия ее монополизации* (1990)*; Почвоведение в системе биосферного естествознания. Философско- мировоззренческий анализ.* (1992*); Starea radioecologică a mediului Republicii Moldova (1998, cu coautori); Monitoringul ecopedologic (ecotoxic şi radiologic)* (1999, cu coautori)*; Analiza filosofico-conceptuală a pedologiei ca ştiință fundamentală biosferologică* (2006), care au fost înalt apreciate în țară şi peste hotare, în special în avizele academicienilor S. Toma (Ştiința Agricolă, nr. 1, 2006), I. Dediu (Mediul Ambiant, nr. 6, 2006), I. Munteanu (Ştiința Solului, XL, nr.1, 2006, Bucureşti), în monografia lui I. V. Ivanov История отечественного почвоведения (Moscova, 2003) ş.a.; **broşurile**: *Взаимодействие и взаимосвязь географической оболочки, педосферы, биосферы, ноосферы* (1993), *Логико-философский и психологический анализ теории факторов почвообразования* (1996), *Почва как отражение стадий развития материи и информационная система* (1997), ale cărei materiale au fost incluse, fără rezerve, de pedologii ucraineni, în manualul de pedologie (p. 647-672), editat în Kiev (Грунтознавство. Пидручник. Под редакцией Д. Г. Тихоненко. Киев: Вища освита, 2005, 704 c.); **articolele**: *Ierarhia nivelurilor de organizare a biosferei* (2003), *Considerații contemporane cu privire la categoriile timp şi spațiu* (2004), *Premisele logicii dialectice în cercetările sistemice* (2009), *Problema timpului în ştiința contemporană şi abordarea ei în pedologie* (2008), *Solul ca reflectare a stadiilor dezvoltării materiei şi sistem informațional* (2010) – ultimele două publicate în revista Internațională „Soil Science". Este posesorul brevetului de invenție *Metoda obținerii îngrăşămintelor din gazele fumigene ale centralelor termoelectrice.*

Aportul profesorului Gr. Stasiev în dezvoltarea pedologiei ca ştiință fundamentală este frecvent remarcat de diverşi autori pe paginile revistei Academiei de Ştiințe a Rusiei *Почвоведение.*

A participat la 30 de conferințe ştiințifice internaționale, la 7 dintre care cu rapoarte la şedințele plenare, iar la Conferința Internațională din Centrul Biologic al A. Ş. a Rusiei „Organizarea sistemelor de soluri" (2007) la şedința plenară cu primul raport; la 15 conferințe unionale din fosta URSS.

Pe parcursul activității didactice predă la specialitățile ştiințe ale solului, geografie, ecologie următoarele **disciplinele**: pedogeografia; cartarea solurilor; istoria şi metodologia ştiințelor solului; geologia şi geomorfologia; teoria şi metodologia geografiei; ecologia; biogeochimia; istoria şi metodologia ştiinței (la masterat); **cursurile speciale**: radioecologia; radioactivitatea solului şi plantelor; **cursurile opționale:** biosferologia; noosferologia; problemele teoretice ale pedologiei contemporane; rolul ecologo-planetar al solului.

Profesorul Gr. Stasiev este academician al Academiei Internaționale de Informatizare, al Academiei Internaționale de Ecologie şi Securitate Vitală, al Academiei Naționale de Ştiințe Ecologice a Republicii Moldova, este distins cu titlul „Om al mileniului doi", conferit de către Institutul American de Cercetări Biografice, secretar ştiințific al Prezidiului Societății Naționale de Ştiință a Solului a Moldovei, membru al Consiliului Consultativ de Expertiză al A.Ş.M., membru al Comisiei de Experți în Agricultură a CNAA, membru al mai multor seminare şi consilii specializate pentru susținerea tezelor de doctor şi doctor habilitat în ştiințe.

Profesorul Gr. Stasiev este o persoană sociabilă, sinceră şi sufletistă, un mare amator al muzicii clasice. Cu prilejul jubileului, îi dorim multă sănătate şi activitate ştiințifică prodigioasă în viitor.

S. Andrieş, membru-corespondent al A.Ş. M,
doctor habilitat în agricultură, director
al Institutului de Pedologie, Agrochimie
şi Protecția Solului „Nicolae Dimo"
M. Coşcodan, doctor în geografie, şef Catedră
Ştiințe ale Solului, Geologie şi
Geografie a Universității de Stat din Moldova
M. Leşanu, doctor în biologie, decan al Facultății
Biologie şi Pedologie a Universității de Stat din Moldova

INDICELE REVISTEI ÎN CATALOGUL PM 31618
INDICELE REVISTEI ÎN CATALOGUL MOLDPRESA 76937

NR. 2(50) APRILIE, 2010

ISSN: 1810-9551

Mediul Ambiant

Revistă ştiinţifică, de informaţie şi cultură ecologică
Scientific Journal of Information and Ecological Culture

PLANTE DECORATIVE ORIGINARE DIN AMERICA DE NORD INTRODUSE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

VICTOR SAVA, dr. hab. în biologie, profesor universitar
Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Grădina Botanică a A.Ş.M.

Prezentat la 22 februarie 2010

Abstact: *Species of ornamental plants originating from North America introduced in the Republic of Moldova are present in the article. Desciption of the plants in terms of the vital form, heigh, form of the leaves, ornamentaly of flowers or inflorescences, blooming period, ecologial peculiaritis and use in landscape gerdening in provided in the article.*
Key words: *introduction, vital form, height, chromatics, blooming period, ecology, appreciation and us, ornamental plants.*

INTRODUCERE

În scopul majorării sortimentului de plante decorative din Republica Moldova, în Grădina Botanică a Academiei de Ştiințe s-au efectuat un şir de activități ce țin de mobilizarea, introducerea, cercetarea, selectarea şi implementarea plantelor floricole pentru a fi folosite la amenajarea spațiilor verzi [Савва, 1986; Ширева, 1986]. Succesul introducerii noilor specii de plante decorative depinde de mai mulți factori, dar în primul rînd de ecologia şi originea lor geografică. Plantele decorative se caracterizează printr-o largă răspândire geografică, unde arealul lor este foarte neuniform. Gradul de plasticitate al speciilor introduse în condițiile pedoclimatice locale depinde în primul rînd de originea lor [Базилевская, 1964; Базилевская, Мауринь, 1984; Ширева, 1986; Савва, 1986 etc.]. Н. И. Вавилов (1960) arată că temperatura este unul din factorii ecologici principali, care limitează introducerea plantelor în alte regiuni ale globului. П. М. Жуковский (1970) subliniază că dispunem de aşa specii, numite neutre, care pot fi transferate atât la nord, cât şi la sud fața de arealul lor, cum sunt, de exemplu, soiurile speciilor *Callistephus chinensis* (L.) Ness şi *Antirrhinum majus* L. Н. И. Вавилов (1935) evidențiază opt centre de origine ale plantelor de cultură. Ulterior, studiul privind originea plantelor de cultură a fost preluat de П. М. Жуковский (1979). El a mai descoperit patru centre de origine a plantelor de cultură, printre care şi centrul Americii de Nord. Conform datelor lui Н. А. Базилевская (1964) majoritatea plantelor decorative sunt de origine mediteraneană, pe locul doi se află America de Nord. Acest centru a dat circa 73% specii de plante decorative, de teren deschis, adaptate la temperaturile joase din zonele temperate ale emisferei de nord.

Cercetările efectuate denotă că

Godetia graniflora

Aster dumosus

Coreopsis Rising Sun

Tabelul 1

Sortimentul de plante decorative originare din America de Nord introduse în Republica Moldova

Specia	Forma vitală	Înălțimea, cm	Frunzele	Florile sau inflorescențele	Cromatica	Perioada înfloririi, lunile	Cerințe ecologice	Aprecierea			Utilizarea
								F. perspective	Perspective	Nepers-pective	
Aquilegia caerulea lames -Căldăruşe	P	50 – 60	Trilobate sau trifoliate	Florile de 5 cm diametru cu pinteni albaştri	Albastre	IV – V	Preferă terenuri însorite şi semiumbrite		+		Borduri mixte, rocarii, grupuri şi flori tăiate
Argemone alba Lestib - Argemonă albă	A	80 – 90	Albastre cu spini rari pe nervuri, alungit-ovale	Florile în formă de ceaşcă cu 1000 de stamine galbene-deschise	Albe	VII – IX	Preferă terenuri însorite, nepretențioasă față de sol			+	Bordure mixte, grupuri, masive florale
Asclepias suriaca L. - Ceară	P	160	Alungit-eliptice, mari	Inflorescența sferică de 7 cm diam.	Cremă cu marginele roze	V	Preferă terenuri deschise şi semiumbrite		+		Grupuri, masive florale
Aster dumosus L. - Steluță	P	30 – 50	Lanceolate, verzi-inchise	Inflorescențe numeroase	Violete, albe, roze	IX – X	Preferă terenuri însorite, nepretențioase față de sol	+			Borduri mixte, borduri, rabate
A. novae – angliae L. - Steluță engleză	P	150 – 160	Ingust lanceolate	Inflorescențele de 3-4 cm în diam.	Roze, violete, albe, liliachii	IX – X	Preferă terenuri însorite, nepretențioase față de sol	+			Grupuri solitare, masive florale
A. novi – belgii L. - Steluță belgiană	P	100	Liniar-lanceolate	Inflorescențele numeroase de 3 cm diam.	Albe, roze, albastre, violete	IX	Preferă terenuri deschise	+			Grupuri solitare şi mixte
Baeria coronaria Gray - Baeria	A	30 – 35	Dublu-penate, sesile	Inflorescențe simple de 3 cm diam.	Galbene-oranj	VII – VII	Preferă terenuri deschise, nepretențioasă față de sol			+	Borduri, rocarii, rabate
Blumenbachia insignis Schrad. - Blumenbahia	A	15 – 20	Opuse uşor zbîrcite	Florile stelate cu diam. de 1 cm	Albe	VII – VII	Preferă terenuri deschise, nepretențioasă față de sol			+	Borduri mixte, rocarii, masive florale
Camassia cusickii S Wats. - Camasia	P	50 – 100	În formă de sabie, ondulate pe la margini	Inflorescența ciorchine de 40 cm lungime	Albastră-deschis	V – VI	Creşte pe povîrnişurile deschise din munți	+			Borduri mixte, rabate, rocarii
Centaurea americană Nitt. - Albăstrele	A	85 – 90	Ovale şi lanceolate	Inflorescența de 6–7 cm în diametru	Albă, purpurie sau liliachie	VI – VII	Preferă terenuri deschise cu solurile fertile		+		Rabate, borduri mixte, grupuri şi flori tăiate
Clarkia bottae (Spach) Lew. - Clarchia	A	45 – 50	Liniar-lanceolate	Florile cu diam. de 6 cm cu staminele originale	Liliachii	VI – VII	Preferă terenuri deschise cu solurile fertile		+		Borduri mixte, rabate, flori tăiate
C. conina (Fisch. et Mey.) Greene - Clarchia	A	100 – 120	Alungit-lanceolate	Florile simple cu diam. de 5-6 cm	Limonii	VI - VII	Preferă terenuri deschise cu solurile fertile		+		Borduri mixte, rabate, flori tăiate

C. pulchella Purch. - Clarchia	A	50 – 60	Liniar-lanceolate	Petale trilobate cu stilul de culoare crem	Roze	VI – VII	Preferă terenuri deschise cu solurile fertile		+		Borduri mixte, rabate, flori tăiate
C. elegans Dougl. - Clarchia	A	80 – 95	Alungit-ovale	Florule dispuse în axa frunzelor	Albe, roşii, roze, purpurii	VI – VII	Preferă terenuri deschise cu solurile fertile		+		Borduri mixte, rabate, flori tăiate
*Collinsia bicolo*r Benth. - Colinsia	A	30 – 35	Frunzele petiolate, alungite	Florile formate din 4 petale cu diam. 1,6-1,8 cm	Violete	VI – VII	Preferă terenuri deschise, nepretenţioase faşă de sol			+	Borduri mixte, rocarii, masive florale
Collomnia grandiflora Dougl. - Colomnia	A	35 – 40	Lanceolate, lanceolat-ovale	Flori adunate în inflorescenţe de 5-6 cm în diametru	Somone	VII	Suferă la secetă, preferă sol fertil			+	Borduri mixte, rocarii, masive florale
C. lineralis Nutt. - Colomnia	A	25 – 30	Lanceolate uşor pubescente	Dispuse în inflorescenţe	Liliachii-deschis	VII	Suferă la secetă, preferă sol fertil			+	Borduri mixte, rocarii, masive florale
Coreopsis basalis (Dietr) Blake - Lipscănoae	A	70 – 80	Lanceolate	Inflorescenţa de 5 cm în diametru	Galbenă	VII – IX	Preferă terenuri deschise, nepretenţioase faţă de sol		+		Grupuri, borduri mixte, masive florale, rabate
C. grandiflora Hogg ex Sweet. - Lipscănoae	P	100 – 120	Alungit-lanceolate	Inflorescenţa de 5-6 cm în diametru	Galbenă-aurie	VII – IX	Preferă terenuri deschise, nepretenţioase faţă de sol	+			Grupuri, borduri mixte, masive florale, rabate
C. nuecensis heller - Lipscănoae	A	50 – 60	Liniar-conceolate	Inflorescenţa de 5,5 cm în diametru	Galbenă	VII – IX	Preferă terenuri deschise, nepretenţioase faţă de sol		+		Grupuri, bordure mixte, masive florale, rabate
C. tinctoria Nutt. - Lipscănoae	A	40 – 70	Liniar-conceolate	Inflorescenţa de 3-4 cm în diametru	Galbenă cu roşu-închis	VII – IX	Preferă terenuri deschise, nepretenţioase faţă de sol		+		Grupuri, borduri mixte, masive florale, rabate
C. verticilata L. - Lipscănoae	P	40	Două şi trei penate dispuse în verticiliu	Inflorescenţele de 3 cm în diametru	Galbene	VII - IX	Preferă terenuri deschise, nepretenţioase faţă de sol				Grupuri, borduri mixte, masive florale, rabate
Echinacea purpurea (L.) Moench. - Ruji purpurii	P	100	Lat-ovală cu margini zimţate	Inflorescenţa de 5 cm în diametru	Roze	VII – VIII	Preferă terenuri deschise cu soluri fertile	+			Borduri mixte, rabate, grupuri, flori tăiate
Echinocystis lobata (Michx) Torr. et Gray – Echinocistis	A	400 – 500	Ovate, peţiolate	Odorante în formă de stea dispuse în inflorescenţe	Cremă	VII – VIII	Preferă terenuri luminoase		+		Balcoane, pergole, pavilioane
Erigeron speciosus Dc. - Bunghişor	P	40 - 70	Alungit-ovate dispuse în rozetă	Inflorescenţe numeroase, simple	Liliachii	V- VI	Preferă terenuri deschise şi semiumbră, nepretenţios faţă de sol		+		Borduri mixte, rocarii, rabate, flori tăiate

Eschscholzia californica Cham. - Macul californian	A	30 – 40	Tripenate, glauce cu nuanță brumată	Florile solitare, simple cu petale ondulate sau gofrate	Galbene, roşii, albe	VI – IX	Preferă terenuri deschise şi semiumbră, nepretențioase față de sol	+			Borduri mixte, rocarii, masive florale
Esch. tenuifolia Benth. - Macul californian	A	20 – 25	Trisectate, brumate dispuse în rozetă	Florile mărunte de 1,5 cm în diametru	Galbene	VI – IX	Preferă terenuri deschise şi semiumbră, nepretențioase față de sol		+		Borduri mixte, rocarii, masive florale
Euphorbia marginata Purch - Euforbia	A	120 – 150	Cu marginea albă, ovale	Florile nesemnificative	Verzui	-	Preferă terenuri deschise cu soluri fertile		+		Borduri mixte, rocarii, masive florale
Gaillardia aristata Pursch. - Fluturei	P	50 – 70	Alungit-ovate sau lanceolate	Inflorescențe solitare de 12 cm în diametru	Roşii, maro şi galbene	VI – IX	Preferă terenuri deschise, nepretențioase față de sol	+			Grupuri, rocarii, masive florale
G. pulchella Foug. - Fluturei frumoşi	A	50 – 60	Lanceolat-ovale	Inflorescențele simple sau involte, sferiforme	Roşii-galbene	VI – IX	Preferă terenuri deschise, nepretențioase față de sol	+			Grupuri, rocarii, masive florale
Gaura biennis L. - Gaura	A	70 – 75	lanceolat-alungite acoperite cu pete purpurii-închis	Dispuse în inflorescențe în formă de spic	Crem-roze	VII – VIII	Rezistente la secetă, preferă terenuri deschise	+			Grupuri, rocarii, rabate, masive florale
G. lindheimeri Engelm. et gray - Gaura	A	100 – 110	Spatulate, semisectate şi ondulate	Inflorescențe spiciforme	Albe	VII – VIII	Rezistente la secetă, preferă terenuri deschise	+			Grupuri, rocarii, rabate, masive florale
Gilia aggerata Spreng. - Gilia	A	65 – 70	Dublu-penate verzi-închis	Inflorescențe compacte cu stamine albastre	Violet-închis	VI – VII	Preferă terenuri deschise cu soluri fertile			+	Borduri, rabate, masive florale
G. capitata Sims. - Gilia	A	60 – 70	Tripenate	Inflorescența în formă de corimb	Violetă	VI	Preferă terenuri deschise cu soluri fertile			+	Borduri, rabate, masuve florale
G. tricolor Benth. - Gilia	A	25 – 30	Tripenate	Inflorescența în formă de corimb	Albă, galbenă, violetă	VI – VII	Preferă terenuri deschise cu soluri fertile			+	Bordure, rabate, masuve florale
Godetia amoena (Lehm.), G. Don - Godeția	A	30 – 50	Liniar-lanceolate	Florile dispuse în spice lungi	Roze sau purpurii	VII – VIII	Heliofile sau soluri fertile	+			Grupuri, rabate, masive florale, borduri mixte
G. grandiflora Lindl - Azalea de grădină	A	30 – 50	Lanceolate sau ovat-acuminate	Florile simple sau duble, pedunculate	Albe, roze, crem, liliachii cu diam. 4-6 cm	VII – IX	Heliofile sau soluri fertile	+			Grupuri, rabate, masive florale, borduri mixte
Helenium autumnale L. - Helenium	P	120 – 150	Lanceolate, sesile, alterne	Capitole solitare reunite în corimb	Galbene, roşii-închis	VII – VIII	Heliofile sau soluri fertile	+			Grupuri, rabate, masive florale
Helianthus annus L. - Floarea soarelui	A	150 – 250	Cordiforme, dințate, lung-pețiolate	Inflorescențele solitare, simple sau involte	Oranj sau cafenii	VII – IX	Heliofile sau soluri fertile		+		Grupuri solitare

Heliopsis scabra Dunal - Heliopsis	P	150	Ovat-oblonge opuse, aspre	Calatidiile de 7-8 cm în diam.	Galbene	VI – IX	Heliofilă, nepretenţioasă faţă de sol		+		Grupuri solitare, rabate, masive florale
Heuchera sanguinea Engelm. - Heuchera	A	40 – 45	Rotund-cordiforme cu 5-7 lobi	Florile campanulate, dispuse în panicol	Roşii	VI – VII	Heliofilă, preferă soluri fertile	+			Borduri mixte, rabate, masive florale
Laya elegans Torr. et Gray - Laia	A	35 – 40	Penate sau lobate	Inflorescenţa cu diametrul de 3-4 cm	Galbenă-aurie cu vîrful petalelor albe	VI – VII	Heliofilă, nepretenţioasă faţă de sol		+		Borduri mixte, rabate, flori tăiate
Lupinus polyphyllus Lindl. - Cafeluţa	P	80 – 100	Palmat-compuse, lanceolate, lung-peţiolate	Inflorescenţa racem verticiliform	Albă, roză, violetă	V – VI	Heliofilă, nepretenţioasă faţă de sol	+			Grupuri solitare, rabate, bordure mixte
Monarda didyma L. - Mentă decorativa	P	80 – 100	Ovat-lanceolate, dinţate	Capitole cu diam de 7-8 cm	Violete, roşii, albe	VI – VII	Heliofile, soluri fertile	+			Grupuri, borduri mixte, rabate
Monarda fistulosa L. - Monarda	P	75 – 80	Lanceolat-alungite	Inflorescenţele mărunte	Roşii, violete, liliachii	VI – VII	Heliofile, soluri fertile		+		Grupuri, borduri mixte, rabate
Nemophila maculata Bent. ex Lindl - Nemofila	A	20 – 25	Spatulate, opuse, pubescente	Florile campanulate cu diametrul de 3-4 cm	Albastre cu pete violete la vîrful petalelor	VI – VII	Heliofile, soluri fertile		+		Borduri mixte, rocarii, masive florale
N. menziesii Hook. - Nemofila	A	20 - 25	Spatulate, pubescente	Florile solitare cu diametrul de 2-3 cm	Albastre cu pete albe la baza petalelor	VI - VII	Heliofile, soluri fertile		+		Borduri mixte, rocarii, masive florale
Oenotera biennis L. - Luminiţa	B	110 - 130	Ovat-lanceolate, cu marginile mărunt dinţate	Florile solitare cu diam. de 4-5 cm	Galbene-portocalii	VI – VII	Heliofile, soluri fertile		+		Grupuri, masive florale, rabate
Oenothera missaurensis Sims - Luminiţă	P	25 – 30	Ovat-lanceolate de culoare verde-cenuşie	Florile solitare, campanuliforme	Galbene strălucitoare	VII – IX	Heliofilă, nepretenţioasă faţă de sol	+			Grupuri solitare, rabate,rocarii, mixte
Panicum capilaris L. - Mei	A	55 – 60	Liniare, scabru-păroase	Paniculate de 40 cm lungime	-	-	Heliofilă, nepretenţioasă faţă de sol			+	Grupuri, peluze mauritane, buchete
Penstemon barbatus S (Cav.) Nutt. - Penstemon	P	80 – 90	lanceolate formează o rozetă bazală	Panicule spiciforme	Roşii-aprinse	VI – VII	Heliofilă, rezistente la secetă	+			Grupuri, rocarii, flori tăiate
P. campanulatus Willd - Penstemon	P	40 – 60	Liniar-lanceolate, glabre sau pubescente	Panicule spiciforme	Violete-roşii	VI – X	Heliofilă, rezistente la secetă	+			Grupuri, rocarii, flori tăiate
P. grandiflorus Nutt. - Penstemon	P	50 – 60	Lanceolate, suculente	Campanulate cu diam. de 2 cm	Liliachii	VI – VII	Heliofilă, rezistente la secetă		+		Grupuri, rocarii, flori tăiate
P. ovatus Dougl. - Penstemon	P	90 – 100	Ovoidale	Paniculate	Liliachii deschis	V	Heliofilă, rezistente la secetă			+	Grupuri, rocarii, flori tăiate

Phacelia campanularia A. Gray - Facelia	A	25 – 30	Imparapenate, cu marginile dințate	Florile cu stamine lungi adunate în raceme	Purpurii	VI – VII	Heliofile, soluri fertile		+		Borduri mixte, rabate
Ph. divaricata (Benth) A. Gray - Facelia	A	15 – 20	Alterne, pubescente	Florile cu diametrul 1,2 – 1,4 cm	Violete-deschis	VI – VII	Heliofile, soluri fertile		+		Borduri mixte, rabate
Ph. tanacetifolia Benth. - Facelia	A	65 – 70	Imparapenat sectate	Florile dispuse în spice alungite	Roze-albastre	VI – VII	Heliofile, soluri fertile		+		Borduri mixte, rabate
Phlox divaricata L. - Brumărele	P	20 – 30	Lanceolate sau ovat-lanceolate opuse	Florile dispuse în corimb	Albastre	V	Heliofile, soluri fertile	+			Borduri mixte, rabate, masive florale
Phlox drumondii Hook. - Brumărele	A	40 – 50	Lanceolate sau îngust eliptice	Florile dispuse în corimb	Albe, roşii violete, roze	VII – IX	Heliofile, preferă soluri argiloase	+			Borduri mixte, rabate, rocarii, balcoane
Ph. paniculata L. - Brumărele	P	50 – 150	Ovat-lanceolate	Paniculate, piramidale	Albe, roşii, roze, violete	VII – VIII	Heliofile, preferă soluri argiloase		+		Grupuri, rabate masive florale
Ph. subulata L. - Scînteiuțe	P	10 – 12	Liniar-lanceolate	Florile grupate în 5-7 ciume pe un peduncul lung	Roze, albe, roşii, violete	IV – V	Heliofile, preferă soluri argiloase	+			Rocarii, masive florale, ronde, borduri mixte
Physostegia virginiana (L.) Benth. - Fisostegia	P	80 – 120	Lanceolate, opuse, dințate	Florile dispuse într-un spic dens	Albe, roze	VII	Heliofile, soluri fertile	+			Grupuri solitare, borduri mixte, rocarii
Rudbeckia laciniata L. - Ruji galbeni	P	150 – 200	Penat-sectate	Antodiile solitare	Galbene-aurii	VII – IX	Heliofile, soluri fertile	+			Grupuri solitare, borduri mixte, rocarii
R. triloba L. - Ruji galbeni	B	120 – 150	Lanceolate, sesile, aspre	Antodiile de 5-6 cm în diametru	Galbene, oranje	VII - IX	Heliofile, soluri fertile	+			Grupuri solitare, borduri mixte, rocarii
R. hirta L. - Ruji galbeni	A	60 – 80	Lanceolate cu marginile dințate	Inflorescențe simple cu diam. de 5-6 cm	Galbene	VII - VIII	Heliofile, soluri fertile	+			Grupuri solitare, borduri mixte, rocarii
Solidago canadensis L. - Splinuța	P	110 – 120	Liniar lanceolate, dințate	Antodiile dispuse în ciorchine şi formează o paniculă piramidală	Galbene	VII – VIII	Heliofile, nepretențioase față de soluri	+			Grupuri, rabate, masive florale, borduri mixte
Tradescanția virginiana L. - Tradescanția	P	65 – 70	Liniar-lanceolate, vajinate	Florile dispuse în umbrele racemoase	Violete, roze, albe	VII – IX	Preferă terenuri mlăştinoase	+			Decorarea malurilor lacurilor şi bazinelor
Verbena canadiensis (L.) Britt. - Urzicuța	A	25 – 30	Ovat-oblonge, dințate	Inflorescențele dispuse în raceme spiciforme	Albe	VII – IX	Heliofile, terenuri cu sol fertil	+			Rocarii, borduri mixte, ronde
V. rigida Spreng. - Urzicuța	A	55 – 65	Oblonge, dințate, sesile, acoperite cu perişori aşpri	Inflorescențe spiciforme	Roze-liliachii	VII – IX	Heliofile, terenuri cu sol fertil	+			Rocarii, borduri mixte, ronde

Lupinus polyphyllus

speciile de plante decorative originare din America de Nord au un larg potențial în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova şi majoritatea din ele pot fi utilizate la amenajarea spațiilor verzi.

În Republica Moldova au fost introduse 70 de specii originare din America de Nord. In rezultatul evaluării introducerii acestor specii, s-a constatat că 32 de specii sunt foarte perspective, 26 perspective şi 12 specii sunt neperspective pentru condițiile pedoclimatice locale.

MATERIALE ŞI METODE

Cercetările au fost efectuate pe terenul experimental al Laboratorului Floricultură al Grădinii Botanice a A.Ş.M. Materialul biologic este utilizat din colecțiile de plante decorative ale Grădinii Botanice. Observațiile fenologice au fost efectuate conform îndrumărilor metodice ale Grădinii Botanice Principale a Academiei de Ştiințe a URSS din Moscova (1975). Introducerea plantelor decorative a fost efectuată îndeosebi prin semințe primite pe dilectusuri. Toate plantele introduse au fost crescute şi ingrijite conform agrotehnicii tradiționale pentru plantele decorative.

Aprecierea rezultatelor introducerii plantelor decorative, gradul de decorativitate şi rezistența lor în noile condiții pedoclimatice ale Republicii Moldova au fost efectuate conform Былов, Карписонова, 1978; Савва, 1986. Utilizarea plantelor decorative la amenajarea spațiilor verzi a fost efectuată după Никитинский, Тавлинова (1985).

Rezultatele studierii plantelor decorative originare din America de Nord sunt prezentate în tabelul 1.

Aquilegia vulgaris

CONCLUZII

1. În cadrul aprecierii rezultatelor introducerii plantelor decorative originare din America de Nord în Republica Moldova în număr de 70 de specii, am constatat că 32 de specii sunt foarte perspective, 26 - perspective şi 12 specii sunt neperspective pentru condițiile pedoclimatice locale.
2. Majoritatea speciilor de plante decorative dispun de o lungă durată de înflorire, sunt rezistente la secetă şi preferă terenuri deschise cu soluri fertile.
3. Speciile de plante decorative pot fi utilizate cu succes la amenajarea spațiilor verzi şi în special la formarea rondurilor, rabaturilor, bordurilor mixte, grupurilor, masivelor florale etc.

BIBLIOGRAFIE

1. Базилевская Н. А. Теории и методы интродукции растений, Москва, Издательство МГУ, 1964, 130 с.
2. Базилевская Н. А. Об основных теориях адаптации растений при интродукции. // Бюллетень Глав. Ботсада АН СССР, вып. 20, 1981
3. Базилевская Н. А., Мауринь А. М. Интродукция растений. Теория и практические приёмы. Рига ЛГУ им. П. Стучки, 1984, 91 с.
4. Былов В. Н., Карписонова Р. А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространённых декоративных многолетников. // Бюллетень Глав. Ботсада АН СССР М. изд-во Наука, 1978, вып. 107 с. 72-77.
5. Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции. // Теоретические основы селекции растений М-Л., Сельхозгиз, 1935, 56 с.
6. Вавилов Н. И. Мексика и центральная Америка как основной центр происхождения культурных растений Нового Света. Избранные труды. Т. 2, М.; Наука, 1960, 136-158 с.
7. Жуковский П. М. Мировой генофонд растений для селекции. Ленинград; Наука, 1970, 87 с.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР, М.;Наука, 1975, 27 с.
9. Никитинский Ю. И., Тавлинова Г. К. Приёмы цветочного оформления. Москва, Россельхозиздат, 1985, 237 с.
10. Сава В. Г. Интродукция однолетних декоративных растений в Молдавии. Кишинёв, Штиинца, 1986, 280 с.10.
11. Ширева Л. К. Интродукция парковых многолетников в Молдавии. Кишинёв, Штиинца, 1986, 115 с.

Eschscholzia californica

RĂSPÎNDIREA ŞI IMPORTANŢA ECOLOGICĂ A COMUNITĂŢILOR EPICORTICALE DE TRENTEPOHLII ÎN UNELE ECOSISTEME FORESTIERE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Doctorand **ROŞIORU ION**
Institutul de Ecologie şi Geografie al A. Ş. M.

Prezentat la 24 februarie 2010

Abstract: *During 2007-2008 there were analyzed the epiphytic communities, i. e. epiphytic sub aerial species of green algae from several forest ecosystems in Moldova. The specimen were taken from the bark of the wide spread species of trees that represent the essential elements of the Moldova's forest ecosystems. There were identified 3 species of Trentepohlia sp. (fam. Trentepohliaceae) and other green algae (Table 1). During the study there were also found several species of lichens. Their taxonomic and morphologic bio-indicating structure was studied. As the result of our study we can conclude that the species of the Trentepohlia genus can be used in determining the ecologic state of the forest ecosystems and also in the recovery of the mentioned ecosystems.*

INTRODUCERE

Prezentul studiu are drept obiect de cercetare algele aerofite din familia *Trentepohliaceae*, care habitează pe scoarţa arborilor din unele ecosisteme forestiere din Republica Moldova. Ele aparţin grupei de alge **aerofile** (din gr. *phylos*= a iubi). Acestea pot fi întîlnite pe roci, construcţii metalice şi din beton. În cadrul acestei grupe algologii mai disting o subgrupă, şi anume cea a algelor **aerofite** (din gr. *phyta*=plantă), care vegetează pe ritidomul arborilor. Această grupă include specii de alge care aparţin filumurilor *Clorophyta, Xantophyta, Bacillariophyta* [17]. Literatura de specialitate nu ne oferă date despre influenţa chimică directă a substratelor solide asupra algelor aerofile. Această influenţă rămîne a fi investigată.

Trentepohlia aurea L., Mart

Însă în ceea ce priveşte umiditatea aerului din preajma substratelor solide, Голлербах М. М. şi Штина Э. А. [15, 19] clasifică aceste alge în 3 grupe:

I. alge aeriene dezvoltîndu-se în condiţii strict atmosferice (arbori, roci, edificii);

II. alge hidro-aeriene care vegetează în preajma cascadelor;

III. alge edafo-aeriene care vegetează şi în aerul atmosferic şi în sol.

Algele aerofile suportă atît temperaturi joase, cît şi ridicate, ca de exemplu insolaţiile, păstrîndu-şi viabilitatea. Ziua ele rezistă în aerul foarte cald (roci în pustiu), iarna la temperaturi negative. Faptul că *Trentepohliaceele* vegetează la o amplitudine largă de temperatură şi umiditate se datorează particularităţilor structurii celulare şi anume pereţilor celulari îngroşaţi şi pluristratificaţi, pigmenţilor carotinoizi [7], substanţelor de rezervă lipoproteice [18].

În timpul dezvoltării în masă, adică cînd sunt condiţii optime de mediu, aerofitele reprezintă structuri de pulbere, mucilagiu, agregaţii ramificate macroscopice [13].

Pînă în prezent acest grup de alge este neglijat în cadrul studiilor

geobotanice şi ecologice, cu toate că coloniile lor la majoritatea speciilor au dimensiuni macroscopice. Este necesar de menționat faptul că multor organisme neînsemnate din natură cercetătorii nu le acordă mare importanță, dar atunci cînd dau rezultate, aceste sunt valorificate la maximum (ex. penicilina). În cadrul studiilor algofloristice au fost propuse mai multe clasificări ale familiei *Trentepohliaceae*, dar una din cele mai apreciate rămîne cea propusă de Printz (1939). Autorul include în această familie 5 genuri: *Trentepohlia, Cephaleuros, Phycopeltis, Stomatochroon, Physolinum.* H. Printz, propunînd pentru genul Trentepohlia 36 de specii, dintre care în arboretul din Republica Moldova în perioada 2007-2009, s-au depistat doar 4 specii. În alte regiuni de pe glob, acest gen este mai numeros, ca de exemplu: 29 de specii de Trentepohlii s-au găsit în pădurile din Guynea, 27 în India, 30 în Indonezia, 31 în Australia [12].

Distribuția geografică a trentepohliilor este în principal paleotropicală [5], dar Rindi în anul 2002 a descris specii de *Trentepohlii* chiar şi în Irlanda [12]. Pentru completarea cu noi date în ce priveşte genul *Trentepohlia* s-a inițiat studiul dat. Scopul acestei cercetări a fost de a aprecia structura taxonomică şi rolul genului *Trentepohlia* în comunitățile epicorticale forestiere din Republica Moldova. Studiile, în acest scop, au fost efectuate în arborete silvice din nordul, centrul şi sudul republicii. Pentru realizarea acestui scop, au fost stabilite cîte 2 staţii de observaţii din următoarele ecosisteme forestiere: Rezervaţia ştiinţifică „Codrii", Rezervaţia ştiinţifică „Plaiul Fagului", Rezervaţia ştiinţifică „Pădurea Domnească", Ocolul silvic Leova.

În această lucrare sunt prezentate date şi anume efectivul de taluri, analiza taxonomică, structura morfologică în ceea ce priveşte familia *Trentepohliaceae,* ordinul *Trentepohliales,* care reprezintă un grup de alge verzi cu rol ecobioindicator al algocenozelor epicorticale silvice. Cercetarea comunităților epicorticale din unele ecosisteme forestiere din Republica Moldova s-a efectuat în perioada 2007-2009. Studiile în acest domeniu ar putea contribui la menținerea stării ecologice şi ar oferi o garanție pentru dezvoltarea durabilă a ecosistemelor forestiere, care au mai rămas în republică şi în lume.

MATERIALE ŞI METODE

Lucrarea are ca obiect de studiu algele aerofite, care habitează pe scoarța arborilor şi reprezintă un grup de alge verzi, semnificative ecologic ca parte componentă a fitocenozelor aeriene silvice. Staţiile au fost stabilite reieşind din numărul de arbori de specie dominantă în ecosistemul dat [3]. De regulă, una din staţii s-a stabilit cu o amplasare aproximativ în centrul ecosistemului forestier şi cea de-a doua la periferia sudică. Suprafaţa staţiilor constituie 2500 m² (formă patrată cu latura de 50 m). Observaţiile asupra trentepohlietului s-au efectuat la 4 nivele de înălțime pe arbori: 0-0,5 m; 0,5-4,0 m; 4,0-6,0 m; 6,0-8,0 m de la suprafaţa solului. Perimetrul staţiilor a fost măsurat cu o aţă de 200 m, colţurile staţiilor constituind un unghi de 90°. Colectarea probelor de ritidom s-a efectuat de pe 10 arbori de diferite specii [3]. În condiţii de laborator, cu ajutorul microscopului МБС şi camerei Горяев, a fost determinat efectivul de taluri pe 1 mm² şi cu ajutorul ocularului gradat, diametrul lor. Fluxul de lumină de sub coronamentul arborilor s-a apreciat cu ajutorul luxometrului.

Materialul colectat a fost supus cercetării microscopice, utilizîndu-se determinatorul algelor verzi, propus de Мошкова Н. А. şi Голлербах М. М. [17] şi pe baza lucrărilor algologilor López-Bautista J. M., Waters D. A. [8] s-a efectuat analiza taxonomică.

Determinarea dominanţei speciilor de alge aerofite din staţiile stabilite s-a apreciat în procente. Deci 1,25 % presupune depista-

Tabelul 1

Frecvența speciilor de alge aerofite, %

Locul şi staţia de prelevare a probelor	Denumirea speciei					
	Trentepohlia aurea L., Mart	*T. umbrina* Kütz	*T. piceana* Meyer	*T. annulata* Brand	*Stichococcus bacilaris* Nag.	*Klebshormidium flaccidum* Kütz
R. Ş. „Codrii" Staţia 1 Lozova-Căpriana	10,00	11,25	5,00	0,00	1,25	0,00
Staţia 2 Drăguşenii Noi	8,75	7,50	0,00	1,25	0,00	0,00
R. Ş „Plaiul Fagului" Staţia 1 Rădenii Vechi-Bahmut	12,5	8,75	10,00	0,00	0,00	2,50
Staţia 2 Temeleuţi	10,00	8,75	0,00	2,50	2,50	0,00
R. Ş „Pădurea Domnească" Staţia 1 Cuhneşti	11,25	3,75	2,50	1,25	0,00	0,00
Staţia 2 Pruteni	3,75	5,00	1,25	6,25	3,75	0,00
Ocolul silvic Leova Staţia 1 Sărata Nouă	2,50	3,75	5,00	2,50	0,00	1,25
Staţia 2 Iargara	5,00	2,50	0,00	1,25	0,00	0,00

rea unei specii de alge pe unul din cei 80 de arbori de pe care s-au colectat probele, astfel că 100 % ar însemna că specia dată a fost întîlnită pe fiecare din copacii selectaţi. De exemplu, specia, *Tretepohlia aurea* L. Mart se întîlneşte pe ritidomul a 51 de arbori din totalul celor studiaţi. Rezultă că 51 de arbori constituie 63,75% din cei 80 (adică 51*100/80=63,75%).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Urmare observaţiilor efectuate, s-a observat că, pe scoarţa arborilor, de pe care s-au colectat probele, trentepohliile vegetează vara pe partea sud-vestică a trunchiurilor pînă la înălţimea de 8-10 m, iarna algele aerofite vegetează mai intens pe partea nordică a scoarţei copacilor. Pînă la înălţimea de 7 m, mai frecvent, pe ritidomul arborilor din ecosistemele forestiere cercetate se întîlnesc *Trentepohlia aurea* L. Mart, *T. umbrina* Kütz şi *T. Piceana* Meyer (tabelul 1). S-au mai depistat, de asemenea, şi alte alge aerofite, cum ar fi: *Desmococcus olivaceus* (Pers. Ex Ach) Laundon (*Pleurococcus vulgaris* Menegh), *Stichococcus bacilaris* Nag. şi *Klebshormidium flaccidum* (Kütz). Unele din aceste specii au fost descrise şi de prof. P. Obuh în anul 2005 [2].

În funcţie de arealul de răspîndire (în cazul dat cele 8 staţii), algele aerofite se clasifică ca specii stenotope (din gr. *stenos*=îngust şi *topos* = loc, spaţiu) şi euritope (din gr. *eurys*=larg). Din datele tabelului 1 concluzionăm că speciile de alge *Trentepohlia aurea* L. Mart şi *T. umbrina* Kütz sunt specii euritope, deoarece se întîlnesc în toate staţiile enumerate mai sus. Dar specia de *Klebshormidium flaccidum* Kütz este o specie stenotopă, deoarece se întîlneşte doar în unele staţii stabilite în cadrul studiului (tabelul 1). Aceste staţii reprezintă şi diferite condiţii de mediu, cum ar fi: relieful, tipul de vegetaţie, panta, cantitatea de precipitaţii.

Determinarea speciilor de alge aerofite a fost efectuată sub egida dr. habilitat Obuh P. Datele din tabelul 1 permit să apreciem specia dominantă, din biocenozele corticale. Deci, menţionăm că specia dominantă este *Trentepohlia aurea* L., Mart. Dar această dominanţă nu se observă în toate staţiile, deoarece este condiţionată de specia de arbori care cresc pe acest teritoriu. Fluxul de lumină solară care pătrunde sub coronamentul arborilor diferă în fiecare staţie în lunile iulie şi decembrie, comparativ cu cel apreciat în cîmp deschis (tabelul 2).

Este necesar de menţionat faptul că în staţia 1 din Rezervaţia ştiinţifică „Plaiul Fagului” numărul de arbori

Tabelul 2

Fluxul de lumină solară apreciat sub coronamentul arborilor, %

Locul de apreciere a fluxului de lumină	Staţia I			Staţia II		
	Specii de arbori	perioada de apreciere		Specii de arbori	perioada de apreciere	
		iulie	decembrie		iulie	decembrie
Rezervatia ştiinţifică „Codrii”	*Q.petraea* L. ex Lieb.* *Tilia tomentosa* L. *Fagus silvatica* L. *Carpinus betulus* L.	4 -8	80	*Q. petraea* L. ex Lieb. *Fraxinus excelsior* L. *Tilia tomentosa* L. *Carpinus betulus* L.	8 -12	82
Rezervaţia ştiinţifică „Plaiul Fagului”	*Q. petraea* L. ex Lieb *Fagus silvatica* L. *Tilia tomentosa* L. *Fraxinus excelsior* L.	8 -11	78	*Fagus silvatica* L. *Q. petraea* L. ex Lieb. *Tilia tomentosa* L.	14-16	80
Rezervaţia ştiinţifică „Pădurea Domnească”	*Q. robur* L. *Acer campestre* L. *Tilia cordata* Mill. *Ulmus laevis* Pall.	6 -10	76	*Populus alba* L. *Populus nigra* L. *Salix alba* L. *Q. robur* L.	13 -17	79
Ocolul silvic Leova	*Q. pubescens* Willd. *Q. robur* L. *Fraxinus excelsior* L. *Salix alba L.*	10 -13	83	*Q. robur* L. *Q. pubescens* Willd. *Ulmus laevis* Pall. *Acer tataricum* L.	15 -18	88

* *Quercus petraea*

constituie: 48 de stejar, 39 de fag, 22 de tei, 10 de frasin. Aici lichenoflora este mult mai bogată: *Evernia prunastri* L. Ash., *Lecanora* sp., *Parmelia caperata* L. şi mai puțin trentepohlietul, deoarece sub coronament pătrunde numai 8-11% de lumină solară. În cea de-a 2-a stație mai intensiv habitează trentepohlietul, fiind condiționat de fluxul de lumină solară 14-16% care pătrunde sub coronamentul arborilor. Numărul de arbori este mai mic, de exemplu: 38 de fag, 30 de stejar. Prin urmare, concluzionăm că gradul de răspîndire al trentepohlietului depinde de cantitatea de lumină ce pătrunde sub coronamentul arborilor.

În toate stațiile studiate algele aerofite vegetează la diferite nivele de înălțime pe scoarța copacilor. Pînă la înălțimea de 0,7 m, pe ritidomul arborilor, trentepohliile se întîlnesc mai puțin şi talurile au forma filamentoasă neramificate şi unicelulare. Mai sus de 0,7 m şi pînă la înălțimea de ≈9 m pe scoarța arborilor algele habitează mai des (adică suprafața de colonii este mai mare) şi talurile lor sunt ramificate şi pluricelulare. În stația 2 din Rezervația ştiințifică „Plaiul fagului", pe scoarța arborelui de *Fagus silvatica* L. *Tentepohlia aurea* L. Mart se întîlneşte pînă la 12 m înălțime, aceasta fiind înălțimea maximală la care s-au depistat aceste alge în cadrul studiului.

În perioada de reproducere, în timpul verii coloniile de alge aerofite au aspect de praf, mucilagiu. Coloniile macroscopice de culoare verde-cenuşiu în sezonul de vară vegetează pe partea de sud-vest a scoarței arborilor, iar cele de culoare roşie-brun şi oranj în sezonul rece pe părțile de nord-est şi vest. Coloniile de Trentepohlii îşi păstrează vitalitatea pe tot parcursul anului. Rezistența acestor alge la variațiile de temperaturi joase se explică prin faptul că celulele au membrană celulară îngroşată. Studiul microscopic a relevat că celulele cu diametrul de cca 11-14 µm, au membrană pluristratificată cu grosimea de 3-5 µm. Drept confirmare a celor expuse mai sus ne servesc cercetările efectuate de Судьна Е. Г. [18]. Cercetările spectroscopice efectuate de Kjosen H. [7] confirmă că 50% din totalul de carotinoizi care se conțin în celula de *Trentepohlia iolithus*, îl constituie alfa- şi betacarotinoizii. Aceste substanțe au importanță pentru desfăşurarea metabolismului în celulele de algă în timpul stresurilor, cum ar fi temperaturile joase. Totodată, carotinoizii prezenți în citoplasmă conferă culoarea coloniilor de Trentepohlii. Autorul remarcă faptul că vara, cînd algele sunt de culoarea verde şi nu există factorul de stres (t◦ negative), cantitatea de carotinoizi este mai mică.

În rezultatul studiului s-a stabilit că, comunitățile epicorticale de alge habitează pe verticală pe scoarța gorunului (*Q. petraea* L. ex. Lieb), după cum urmează: I. pînă la înălțimea de ≈0,5 m se întîlnesc briofitele (predominant genul *Sphagnum*), II. pîna la înălțimea de ≈4 m avem alge aerofite (dominanța aparținînd fam. *Trentepohliaceae,* vezi tab.1), III. Pînă la înălțimea de ≈8 m întîlnim alge + licheni (cu predominarea algelor), IV mai sus de 8 m asociația este compusă din licheni + alge (cu predominarea lichenilor din gen. *Parmelia, Anaptichia, Opegrapha*).

Sezonier, cu ajutorul microscopului, s-a apreciat diametrul talurilor de *T. aurea* L. Mart din prima stație a rezervațiilor studiate de pe ritidomul arborilor enumerați în tabelul 3.

Din datele tabelului 3 constatăm că diametrul talurilor variază, fiind mai mic în timpul verii şi mai mare în anotimpul rece al anului. Aceasta se datorează sporirii în celule a cantității de carotinoizi şi glucide [4]. Creşterea în volum a celulelor de alge aerofite este condiționată de scădrerea t° în perioada rece a anului. În aşa mod alga îşi reglează

Tabelul 3

Efectivul de *Trentepohlia aurea* L. Mart de pe suprafața de 1 mm² de scoarță şi diametrul talurilor

Locul şi specia de arbori	Perioada de recoltare a probelor					
	iulie			decembrie		
	nr. mediu de taluri		diametrul mediu al talurilor (µm)	nr. mediu de taluri		diametrul mediu al talurilor (µm)
	h=4m	h=8m		h=4m	h=8m	
Rezervația ştiințifică „Codrii" *Q. petraea* L. ex Lieb *Tilia tomentosa* L.	26	17	7	20	15	9
	22	16	6	19	12	9
Rezervația ştiințifică „Pădurea domnească" *Q. petraea* L. ex Lieb *Fagus silvatica* L.	18	13	10	14	11	13
	16	11	7	14	10	10
Rezervația ştiințifică „Plaiul Fagului" *Q. robur* L. *Acer campestre* L.	18	12	9	15	11	12
	9	7	8	7	8	12
Ocolul silvic Leova *Q. pubescens* Willd. *Q. robur* L.	10	7	12	8	9	13
	12	6	11	7	6	14

procesele de termoreglare (raportul dintre termocedare şi termoproducție). Procesul dat este explicat de legea suprafeței, cunoscută sub denumirea de Legea lui Allen [12]. În cazul creşterii dimensiunilor organismului, suprafața corpului creşte proporțional cu pătratul lungimii corpului, iar volumul creşte proporțional cu cubul acestuia. În consecință, dacă extrapolăm această lege în context ecologic obținem următorul rezultat: la organismele relativ mai mari, raportul sprafață/volum şi corespunzător raportul dintre termocedare şi termoproducție va fi mai mic decît la organismele de dimensiuni mai mici. Rezultă deci că şi intensitatea de emanare a căldurii la algele cu celulele de un diametru mai mare este mai joasă decît la celulele cu un diametru mai mic. Totodată, se observă o creştere numerică mai intensivă a trentepohliilor pe ritidomul arborilor pînă la înălțimea de 8 m, iar mai sus de 8 m, efectivul este în descreştere, deoarece în asociație cu trentepohliile creşte numărul speciilor de licheni: *Evernia prunastri* (L.) Ash., *Lecanora sp., Parmelia caperata* (L.) Hale. Din literatura de specialitate se ştie că genul *Trentepohlia* serveşte ca ficobiont în asociație cu ciupercile din familia *Ascomycete* şi *Discomycete* la formarea lichenilor [8]. Analizînd rezultatele studiului dat afirmăm că: algele aerofite, în special speciile din familia *Trentepohliaceae* contribuie la formarea comunităților epicorticale. Totodată, algele aerofite contribuie într-o anumită măsură la circuitul de substanțe în natură prin procesul de fotosinteză, astfel purifică aerului, în special atunci cînd învelişul frunzos lipseşte. Prezența algelor aerofite conferă un aspect recreativ pădurilor.

CONCLUZII

1. Studiul efectuat relevă faptul că algele aerofite vegetează mai intens vara pe partea sud-vestică a scoarței arborilor şi iarna pe părțile de nord-est şi vest.

2. A fost determinată specia dominantă de algă aerofită din componența algocenozelor epicorticale studiate, această specie fiind *Trentepohlia aurea* L. Mart depistată în cadrul tuturor stațiilor studiate cu o frecvență medie de 63,75%.

3. S-a apreciat că *T. aurea* L. Mart şi *T. umbrina* Kütz sunt specii euritope, iar *Klebshormidium flaccidum* Kütz stenotopă.

4. Reprezentanți ai familiei *Trentepohliaceae* pot fi ca ficobionți la formarea unor specii de licheni, care la rîndul lor pot servi ca ecobioindicatori ai mediului ambiant.

5. În urma studiului se observă că în perioada rece a anului diametrul celulelor acestor alge creşte, astfel alga îşi adapteză procesele de termoreglare optimizînd capacitatea algelor epifite de adaptare la temperaturi joase.

BIBLIOGRAFIE

1. Crețu A., Begu A. Evaluarea calității aerului atmosferic din spațiile verzi ale municipiului Chişinău în baza lichenoindicației., // Mediul Ambiant, nr. 3(21), 2005, p.1-3.

2. Obuh P., Lungu A., Grabco N., Ungureanu I. Algele aerofite din rezervațiile forestiere ale Moldovei şi importanța lor ecobioindicatoare. / Rezervația Codrii – 33 ani. Materialele conferinței jubiliare. Chişinău, 2006, p. 74-75.

3. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chişinău, Ştiința, 1995, 340 p.

4. Aleen J. A.. The influence of physical conditions in the genesis of species, // Radical Rev., 1, 1877, p. 108-140 .

5. Bourrelly P. Les algues d' eau douce. Initiation a la sistématique. Vol I. Les algues Verts. Boubee, Paris, 1966, 511 p.

6. Chapman R.L. and Waters, D.A. Lichenization of the Trentepohliales. In Seckbach, J. (ed.) *Symbosis*. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands., 2002, p. 359–371.

7. Kjosen H. Synthetic and spectroscopic studies of carotenoids. University of Trondheim. Dissertation. Norway. 1972, 239 p.

8. Lopez-Bautista I. M., Waters D. A., Chapman R. L. // The Trentepohlides revised Constancea. Department of Biological Sciences, Louisiana State University, nr. 83, 2002, p. 1-17.

9. Patterson G.W.and S. Van Valkenburg Sterols of Cephaleuros (Trentepohliaceae), a parasitic green alga. //*Journal of Phycology* nr. 27, 1991, p. 549-551.

10. Printz H. Vorarbeiten zu einer Monographie der Trentepohliaceae. //*Nytt Magazin for Naturvidenskabernenr* nr. 80, 1939, p. 137–210.

11. Printz H. Die Chaetophoralen der Binnengewasser. Eine systematische Ubersicht. //Hydrobiologia, nr. 24, 1964, p. 1–76.

12. Rindi F. and J. Lopez-Bautista, New and interesting records of *Trentepohlia* (Trentepohliales Chlorophyta) from French Guiana, including the description of two new species. *// Phycologia,* 46 (6), 2007, p. 698-708.

13. Santesson R. Foliicolous lichens. I. A revision of the obligately foliicolous, lichenized fungi. // *Symbolae Botanicae Upsalienses* 1952, 12, p. 1–590.

14. Tucker S. C., Matthews S. W., and Chapman R. L. Ultrastructure of subtropical crustose lichens. In Galloway, tropical lichens: Their systematics, Conservation, and Ecology. Clarendon, Oxford, 1991, p. 171-191.

15. Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвеные водоросли. Определитель. Л.: Наука, 1969, 228 с.

16. Мошкова Н. А. Улотриксовые водоросли *Ulotrichales. Cladophorales.* Определитель пресноводных водорослей УССР, 1979, 500 с.

17. Мошкова Н. А., Голлербах М. М. Зеленые водоросли. Класс Улотриксовые водорсли. Определитель пресноводных водорослей, СССР, 10, 1983, 330 с.

18. Судьна Е.Г., Лозовая Г. И. Основы эволюционной биохимии растений Киев: Наука, 1982, 360 с.

19. Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвеных водорослей. М.: Наука, 1976, 144 с.

ASPECTE PRIVIND FENOLOGIA ŞI REPRODUCEREA SPECIILOR DE CICONIIFORMES (AVES) DIN BAZINUL PRUTULUI INFERIOR

C. COJAN, doctorand,
A. MUNTEANU, dr. în biol., prof. univ.,
LARISA BOGDEA, cerc. ştinț.
Institutul de Zoologie al AŞM,

Prezentat la 26 februarie 2010

Abstract. *This paper presents phenological aspects and some data on the breeding period of Ciconiiformes from Lower Prut basin. Our fieldworks were collected between 1999-2008 in monospecific or mixed colonies in the semi-aquatic birds of lakes Manta and Beleu. In this area of the Lower Prut 10 breeding species of birds of Ciconiiformes. Nests in horizontal monospecific colonies or mixed have dimensions much lower compared with those in colonies vertically, which are deeper and higher.*

INTRODUCERE

Prezența sau absența unor specii de păsări din anumite categorii taxonomice este determinată în primul rând de starea sursei de hrană şi a locurilor favorabile de cuibărit.

Bălțile din bazinul Prutului Inferior au fost recunoscute şi incluse în lista zonelor umede de importanță internațională în special ca habitate ale păsărilor acvatice (Convenția Ramsar). Aici s-au mai păstrat condiții favorabile pentru majoritatea speciilor de Ciconiiforme întâlnite atât la pasaj, cât şi la reproducere. Ele se caracterizează printr-o capacitate ecologică şi adaptabilitate mai înaltă față de alte grupuri taxonomice de păsări, prin modalitatea de a cuibări atât pe orizontală, cât şi pe verticală, în funcție de tipul habitatului.

Pe parcursul ultimelor decenii în bazinele acvatice au avut loc unele modificări esențiale ce țin de dispoziția plaurilor (numiți popular popânzaci) din lacul Manta şi apariția sălcişului în lacul Beleu. Această situație a dus la modificarea structurii şi componenței coloniilor monospecifice sau mixte.

Scopul lucrării este de a prezenta aspectul fenologic şi de reproducere al speciilor de Ciconiiformes în rezultatul transformărilor care au avut loc în zona cursului inferior al Prutului.

MATERIALE ŞI METODE

Staționarele de studiu din care au fost colectate datele între anii 1999-2008 au fost coloniile monospecifice sau mixte de păsări semiacvatice din cadrul lacurilor Manta şi Beleu. Pentru recoltarea şi interpretarea datelor a fost folosită metoda traseelor, cartarea punctelor de studiu şi a localizării coloniilor. Gradul de asemănare dintre două asociații (grupe de specii) s-a determinat folosind indicele de similitudine ecologică (SS, coeficientul Sörensen). Abordarea efectivelor s-a realizat utilizând valorile maxime înregistrate.

REZULTATE ŞI DISCUȚII

Dintre speciile care aparțin ordinului Ciconiiformes şi cuibăresc în zona lacurilor Manta şi Beleu, au fost înregistrate: *Botaurus stellaris, Ixobrychus minutus, Egretta garzetta, Egretta alba, Ardeola ralloides, Ardea cinerea, Ardea purpurea, Nycticorax nycticorx, Plegadis falcinellus, Platalea leucorodia*.

În continuare prezentăm aspectul fenologic, şi particularitățile comportamentului în perioada de cuibărit la unele specii din ordinul Ciconiiformes, precum şi structura evolutivă a coloniilor de ciconiiforme de-a lungul perioadei de studiu.

Botaurus stellaris soseşte în bălțile Prutului Inferior în a treia decadă a lunii martie, când i se poate auzi strigătul caracteristic ce străbate întinderile de stuf, ca preludiu al începerii perioadei de împerechere. Toamna, spre sfârşitul lunii septembrie, uneori chiar în a doua decadă a lunii octombrie, pleacă în cartierele de iernat. Sunt cazuri când, în condiții de ierni blânde, unele exemplare rămân să ierneze la noi, în apropierea apelor ce nu îngheață.

Construcția cuibului începe la mijlocul lunii aprilie, iar depunerea pontei are loc, în general, la începutul lunii mai. Acesta este construit de femelă, deoarece masculul este poligam, având în preocuparea sa mai multe femele, ce au cuiburi solitare, îndepărtate unul de altul. Se cunosc cazuri, când un mascul se poate împerechea cu până la 5 femele. Este singurul caz de poligamie cunoscut la stârci.

Ixobrychus minutus este o specie timidă, preferând viața ascunsă în stufărişuri. Îşi face apariția în bazinul inferior al Prutului, începând cu a treia decadă a lunii aprilie, iar plecarea spre cartierele de iernat are loc la sfârşitul lunii septembrie. Deşi aparține grupului de păsări vulnerabile în Europa, este o specie frecvent întâlnită în bazinul Prutului.

Construcția cuibului începe în luna mai, fiind efectuată de ambele sexe – masculul alege locul şi aduce materialul, iar femela îl clădeşte din interior spre exterior, în formă de con răsturnat. Materialul de construcție este compus din bucăți de stuf şi papură, iar în partea superioară sunt aşezate rogoz, fire de iarbă şi plante fine, fără a forma, însă, o căptuşeală propriu-zisă. Rareori a fost observat cuibărind în asociere cu alte specii ce clocesc în colonii.

Egretta garzetta (foto 1) soseşte din cartierele de iernat în prima jumătate a lunii aprilie şi pleacă în sud, în luna septembrie. Perechile se formează odată cu sosirea în locurile de cuibărire. Construcția cuibului durează până la sfârşitul lunii aprilie sau începutul lunii mai [Ciochia V., 1992; Ignat Alina, 2009; Mândru C.]. În primul rând, el poate fi amenajat în stufărişurile din apropierea bălților, caz în care vorbim de cuibăritul pe orizontală. În acest caz, cuibul reprezintă o construcție plană, sărăcăcioasă. În al doilea rând, cuibul poate fi instalat la mari înălțimi pe arbori, uneori la mare depărtare de apă. Cuibul în acest caz este o construcție compactă, solidă, construită din ramuri subțiri de salcie sau stuf, realizată de ambele sexe. Cloceşte în colonii mixte, asociindu-se cu *Nycticorax nycticorax, Plegadis falcinellus, Egretta alba, Platalea leucorodia, Phalacrocorax carbo*.

Foto 1. *Egretta garzetta*

Egretta alba, specie inclusă în cartea Roşie a Moldovei, îşi face apariția în cursul Prutului Inferior în a doua jumătate a lunii martie şi rămâne până în luna octombrie-noiembrie, şi chiar decembrie. Unele exemplare însă pot fi observate pe tot parcursul anului, datorită abundenței resurselor trofice.

La construcția cuibului participă ambele sexe, masculul aducând materialul, iar femela aranjându-l [Johanna Walie Muller & Carmen Gache, 2002]. Poate cuibări atât pe orizontală, caz în care cuibul este foarte asemănător cu cel de *Ardea cinerea*, sau pe verticală, când cuibul este foarte solid, amplasat deseori pe sălcii bătrâne. Cuibăreşte în colonii mixte, dar şi izolat în stufărişuri, pe sălcii joase şi, numai rareori, în copaci înalți, cuibul fiind situat, rar, la o înălțime de peste 2 m, sau sub 1 m, de la nivelul apei. Deşi este o specie sociabilă, distanța dintre cuiburi este de 20 – 40 m.

Ardeola ralloides, (foto 2) specie inclusă în cartea Roşie a Moldovei, soseşte în bazinul inferior al Prutului în prima jumătate a lunii aprilie, plecarea având loc în luna septembrie. Uneori, mai poate întârzia până la începutul lunii octombrie. Formarea perechilor are loc la sfârşitul lunii aprilie, când începe şi construcția cuibului. Cuibul poate fi amenajat în stuf (pe orizontală) sau pe sălcii şi plopi (pe verticală), la înălțimi nu prea mari, uneori chiar în imediata apropiere a solului. La construirea cuibului participă, de regulă, ambii parteneri, utilizând în calitate de materialul de construcție trestia, rogozul sau crenguțele, dar marea majoritate a cuiburilor inventariate de noi au fost plasate în stuf, împreună cu celelalte specii de ardeide. În interior, este căptuşit cu material mai fin. Cuibul este bine ancorat, având uneori, formă de con, cu vârful în jos. Este o specie sociabilă, care cuibăreşte în colonii mixte, asociindu-se cu *Nycticorax nycticorax, Plegadis falcinellus, Egretta garzetta*, dar a fost întâlnit cuibărind şi solitar pe lacul Manta.

Foto 2. Pereche de *Ardeola ralloides* (Lacul Beleu)

Ardea cinerea este o specie ce soseşte în bazinul Prutului Inferior în prima decadă a lunii martie şi pleacă destul de târziu, în noiembrie-decembrie, existând exemplare care rămân tot timpul anului în acest perimetru.

Cuibăreşte, de obicei, în colonii, dar şi solitar. Cuiburile pot fi amenajate pe arbori sau în stuf, în funcție de condițiile pe care le oferă mediul şi sunt plasate întotdeauna în imediata apropiere a apei. În perimetrul lacului Manta, precum şi în zona de stufăriş a lacului Beleu, au fost găsite numai cuiburi amenajate în stuf, datorită faptului că, în zonă, vegetația lemnoasă este reprezentată, mai ales, de arbuşti şi sălcii tinere.

Materialul de construcție folosit este în funcție de locul de amplasare. În cazul coloniilor din sălciile şi plopii de la Beleu, materialul folosit pentru construcție este stuful, dar, se preferă crenguțele. În cazul cuiburilor cu material mixt, crenguțele erau situate întotdeauna deasupra. La construcția cuibului, participă ambii parteneri, masculul aduce materialul, iar femela îl amenajează. *Ardea cinerea* poate forma colonii monospecifice, dar se pot asocia şi cu alte specii, cum ar fi *Egretta garzetta, Plegadis falcinellus, Nycticorax nycticorax, Platalea leucorodia, Egretta alba*.

Ardea purpurea soseşte în perimetrul Prutului Inferior în ultima decadă a lunii martie şi pleacă în cartierele de iernare la sfârşitul lunii septembrie. Cuibăreşte de regulă în stuf (cazul cuiburilor din zona de stufăriş de la Beleu şi Manta), dar marginal şi în colonia mixtă din sălciş (lacul Beleu). După unii autori [Mândru C., 1970, Ignat A., 2009] cuibăreşte în copaci, fiind solitar şi doar în cazuri excepționale se asociază cu alte ciconiiforme. Împerecherea are loc în timpul amenajării cuibului, la mijlocul lunii aprilie.

Nycticorax nycticorax soseşte în lunca Prutului de Jos, în luna aprilie, rareori la sfârşitul lunii martie

şi pleacă spre sud la sfârşitul lunii septembrie.

Perechile se formează la câteva zile după sosire, adică în prima decadă a lunii aprilie. Tot în această perioadă, începe şi construirea cuibului. Specia cuibăreşte în colonii monospecifice, dar şi mixte, obişnuit pe arbori, dar şi în stuf. Pe lacul Manta, *Nycticorax nycticorax* cuibăreşte în colonii mixte, în stuf, iar pe lacul Beleu şi în colonii monospecifice, dar şi mixte în sălcii. Materialul inițial este aranjat de mascul sub formă radiară, apoi construcția cuibului este realizată de femelă cu materialul adus de mascul, dar şi de ea însăşi.

Plegadis falcinellus, (foto 3) specie critic periclitată inclusă în Cartea Roşie a Moldovei. Apare în cursul Prutului Inferior în prima sau a doua decadă a lunii aprilie, în funcție de valorile termice. După formarea perechilor, ambii parteneri încep amenajarea cuibului, care reprezintă o construcție foarte compactă, realizată din stuf, resturi

Foto 3. *Plegadis falcinelus*

vegetale sau crengi. În perimetrul lacului Beleu au fost găsite doar 5 cuiburi într-o colonie mixtă formată din speciile *Egretta garzetta, Egretta alba, Ardeola ralloides, Nycticorax nycticorax, Plegadis falcinellus* şi *Ardea cinerea*. În rest, toate cuiburile inventariate şi măsurate de noi, atât pe lacul Manta, cât şi pe lacul Beleu, au constituit colonii monospecifice, fiind foarte precauți în asociere cu alte specii, iar coloniile au fost construite doar pe orizontală, în stuf.

Platalea leucorodia, (foto 4) specie critic periclitată, inclusă în Cartea Roşie a Moldovei (figura 2). Soseşte în bălțile Prutului Inferior în a doua jumătate a lunii aprilie şi pleacă spre sud în a doua decadă a lunii septembrie. Construirea cuibului începe în luna aprilie şi se poate desfăşura până în luna mai. *Platalea leucorodia* cuibăreşte în colonii monospecifice sau mixte, având cuiburile amenajate de obicei în stuf (foto 5). Pot cuibări şi în tufişuri joase (cazul coloniei mixte de pe lacul Beleu, 2008) şi mai rar pe copaci (lacul Beleu, 3 cuiburi în colonie mixtă, 2007). La construcția cuibului participă ambii parteneri, masculul fiind primul care inițiază clădirea acestuia.

Se asociază la cuibărit în cadrul coloniilor mixte cu următoarele specii *Egretta garzetta, Egretta alba, Ardea cinerea, Ardea purpurea, Nycticorax nycticorx, Plegadis falcinellus.*

În tabelul 1 vom prezenta comparativ dimensiunile cuiburilor unor

Foto 4. Pereche de *Platalea leucorodia* (Lacul Beleu)

specii de ciconiiforme studiate de noi, cât şi după unii autori [Mândru C., 1970 şi Ciochia V., 1992] .

Este necesar de remarcat faptul că majoritatea cuiburilor aflate în cadrul coloniilor pe orizontală (fie monospecifice sau mixte) sunt mult mai mici în dimensiuni, comparativ cu cele depistate în coloniile pe verticală. Acest fapt este datorat în primul rând spațiului relativ strâmt ce nu le permite lărgirea prea mult a cuibului. În al doilea rând, cuiburile amplasate în coloniile pe verticală sunt mult mai adânci şi mai înalte, datorită consolidării mult mai sigure a cuibului, precum şi a materialului de construcție folosit mai frecvent.

În cazul speciilor *Platalea leucorodia* şi *Plegadis falcinellus*, cuibul este întreținut şi reparat în permanență, dacă este cazul, până când puii sunt suficient de mari pentru a-l părăsi definitiv. Cuibul este amenajat, de regulă, radiar, dar poate avea formă alungită. De regulă, cuiburile sunt amenajate direct pe sol între trestii sau în stuf, folosindu-le pentru susținere şi consolidare, şi au formă uşor alungită. Înălțimea cuiburilor este de 25 – 30 cm [D. Radu, 1984], 40 – 50 cm [M. Tălpeanu, 1969]. În observațiile noastre de teren, am întâlnit cuiburi înalte de până la 50 cm. Posibil că sunt cuiburi folosite mai mulți ani consecutiv sau de cuiburi înălțate forțat, din cauza creşterii nivelului apei.

Perechile debutante, aflate la prima pontă, au cuiburile de dimen-

Foto 5. Colonie mixtă de *Platalea leucorodia* (Lacul Manta)

Tabelul 1

Comparația privind dimensiunile cuiburilor la diverse specii de ciconiiforme

Nr. crt.	Specia	Nr. de cuiburi invent. de noi	Parametrii cuibului (cm)							
			Date personale				După Ciochia V., 1992, Mândru C., 1970			
			diametru extern	*diametru intern*	*adâncime*	*înălțime*	*diametru extern*	*diametru intern*	*adâncime*	*înălțime*
1	*Botaurus stellaris*	12	76	26	9	29	82	33	13	36
2	*Ixobrychus minutus*	31	26	16	8	26	33	24	10	30
3	*Egretta garzetta*	42	80	33	13	30	100	37	16	40
4	*Egretta alba*	63	97	34	14	37	110	41	20	39
5	*Ardeola ralloides*	25	29	18	7	25	30	20	8	28
6	*Ardea cinerea*	104	95	65	17	44	120	92	25	60
7	*Ardea purpurea*	23	91	58	19	41	121	95	30	56
8	*Nycticorax nycticorax*	59	43	20	9	26	60	24	16	38
9	*Plegadis falcinellus*	87	48	17	6	24	40	15	4	18
10	*Platalea leucorodia*	95	73	29	7	37	90	31	8	44

siuni mai mici, în comparație cu ale celorlalte perechi. Acest lucru se poate explica şi prin faptul că exemplarele tinere au dimensiuni corporale, mai mici decât cele în vârstă. Diferențele sunt însă evidente în cazul coloniilor monospecifice pe orizontală. Fiind de dimensiuni mari, pentru a putea ateriza în siguranță, lopătarii, stârcii şi țigănuşii „culcă", de regulă, vegetația din apropierea cuibului, creând astfel o bază de susținere pentru cuib, precum şi o platformă pe care puii pot pleca să exploreze împrejurimile. Având spațiu suficient la dispoziție, cuiburile construite ajung să aibă în general dimensiuni mai mari în cadrul coloniilor monospecifice decât în cadrul celor mixte. În coloniile mixte, din cauza concurenței pentru locurile de cuibărit, frecvența cuiburilor instalate pe stuf (suspendate) este mult mai ridicată, cuiburile fiind situate la înălțime, pentru a oferi spațiu de aterizare mai mare, şi sunt mai înalte comparativ cu cele instalate la nivelul solului, în coloniile monospecifice.

Selecția naturală acționează pe două căi: fie cu indivizi mai puțini, dar mai viguroşi cu şanse mari de supraviețuire, fie printr-un număr mare de indivizi, cu dimensiuni mai reduse, cu şanse reduse de supraviețuire, dar dintre care pot supraviețui suficient de multe exemplare, pentru a asigura perpetuarea speciei.

Coloniile monospecifice de *Ardea cinerea, Platalea leucorodia, Egretta alba* şi *Plegadis falcinellus* au ca nucleu primele exemplare sosite în cadrul teritoriului de cuibărit, care inițiază construcția cuiburilor. De regulă, acestea sunt cele mai experimentate. Dezvoltarea coloniei are loc dinspre interior spre exterior, astfel că perechile sosite mai târziu îşi vor amenaja cuiburile concentric, spre exteriorul coloniei. În acest fel, cuiburile perechilor experimentate vor fi întotdeauna cel mai bine protejate şi vor ocupa cele mai bune locuri, având şanse mai mari de supraviețuire, atât ca indivizi, cât şi ca specie. Evident, colonia îşi asigură şi ea continuitatea în timp, dacă perechile mature, experimentate, îşi asigură succesul reproductiv.

Coloniile mixte se formează fie din cauza lipsei unui spațiu suficient de mare pentru cuibărit, care să permită instalarea unor colonii monospecifice, fie datorită avantajelor reciproce de pe urma cărora beneficiază speciile care optează pentru acest tip de cuibărit. Organizarea coloniei mixte, în general, se face atât în funcție de perioada de sosire la locurile de cuibărit, cât şi de preferințele fiecărei specii în parte. De regulă, speciile mai agresive, precum reprezentanții familiei *Ardeidae*, ocupă locurile centrale în cadrul coloniilor mixte, iar speciile mai timide şi puțin agresive, cum sunt *Plegadis falcinellus* şi *Platalea leucorodia*, ocupă locuri periferice.

În ceea ce priveşte structura pe verticală a coloniei mixte, de obicei, speciile de talie mare, *Ardea cinerea*, *Egretta alba* şi *Platalea leucorodia*, care au nevoie de un spațiu mai mare pentru aterizare şi care, datorită dimensiunilor, nu se pot strecura uşor printre tulpinile de stuf, îşi amplasează cuiburile fie foarte jos, la nivelul luciului apei, în zonele deschise, fie foarte sus, deasupra tuturor celorlalte specii. Amplasarea cuiburilor la o înălțime mare poate fi foarte potrivită în cazul apariției unor inundații sau a unor ploi abundente, dar în acelaşi timp poate fi şi o alegere riscantă. Cuiburile astfel amplasate pot deveni o țintă uşoară pentru răpitorii înaripați sau se pot pur şi simplu prăbuşi, sub propria greutate, cumulată cu cea a puilor aflați în creştere, tulpinile de stuf cedând. De altfel, nu de puține ori am putut observa pe lacul Beleu (anii 2003, 2006 şi 2008) cuiburi de *Ardea cinerea*, cu pui, încli-

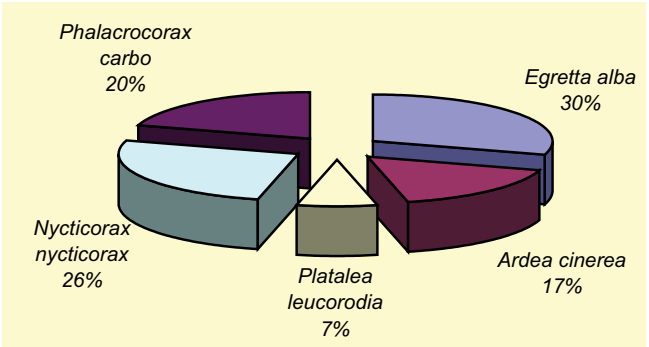

Figura 1. Structura specifică a coloniei mixte orizontale de ciconiiforme de pe lacul Manta

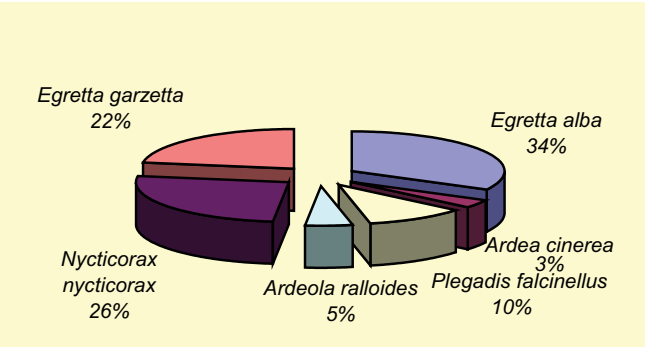

Figura 2. Structura specifică a coloniei mixte orizontale de ciconiiforme din bălțile Văleni

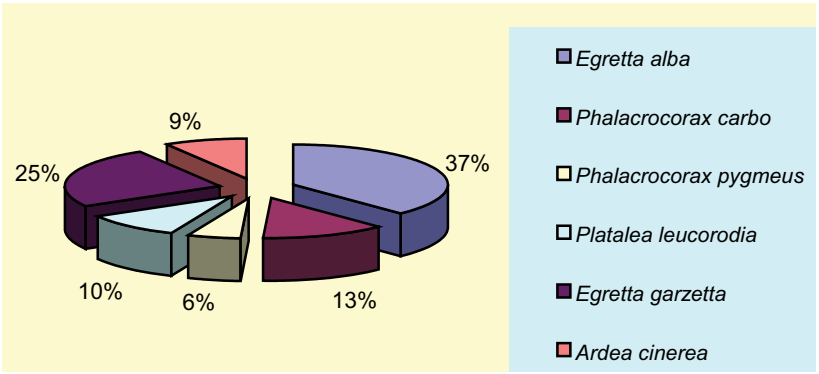

Figura 3. Structura specifică a coloniei mixte verticale de ciconiiforme de pe lacul Beleu Rezervația științifică „Prutul de Jos")

nate destul de periculos.

Tot în cadrul dispoziției pe verticală, la nivelul apei, găsim poziționate şi cuiburile de *Plegadis falcinellus*. Acestea sunt amplasate la periferia coloniei, alături de cele de *Platalea leucorodia*. Deşi sunt situate, de obicei, la nivelul apei, pot fi, foarte rar, suspendate la o înălțime foarte mică de ea. Aşadar, au o deschidere foarte mare la apă. Acest lucru se poate datora fie faptului că sosesc în bazinul Prutului Inferior, mai târziu comparativ cu celelalte specii şi găsesc locurile de cuibărit deja ocupate (nucleul coloniei deja format), fie datorită preferinței lor pentru apă. Ar mai putea exista o explicație pentru acest lucru, care să țină de protecția puilor. Juvenilii de *Plegadis falcinellus*, la fel ca şi cei de *Platalea leucorodia*, au ciocul turtit dorso-ventral şi rotunjit la vârf, în consecință, dacă părinții nu sunt în preajmă, nu se pot apăra decât prin fugă sau stând nemişcați. Astfel, situarea cuiburilor sub nivelul celorlalte specii oferă o mai bună protecție împotriva eventualilor duşmani. Totodată, acest amplasament oferă o protecție deosebit de bună şi împotriva soarelui. Puii de *Plegadis falcinellus* având culoarea penajului neagră razele solare directe le-ar putea fi fatale. Puii celorlalte ciconiiforme au ciocul ascuțit la vârf şi dur, precum şi o agresivitate crescută. De asemenea, încă de la o vârstă fragedă, au capacitatea de a diferenția puii altor specii şi de a se manifesta violent față de aceştia, dacă este cazul.

În cazul coloniilor de pe lacul Manta, deasupra cuiburilor de *Plegadis falcinellus*, la o distanță destul de apreciabilă față de apă, sunt instalate cele ale speciilor *Nycticorax nycticorax, Ardeola ralloides, Egretta garzetta, Egretta alba*. Acestea sunt cuiburi construite compact, cantonate, practic „țesute" între firele de stuf.

Pe parcursul studiului am constatat că nu în toate punctele de observație componența calitativă şi cantitativă a asociațiilor de indivizi păstrează aceleaşi valori. Această diferență se explică prin specificul biotopurilor analizate şi a gradului de ofertă a recuizitelor ce au repercusiune asupra populațiilor studiate. Calculând indicele de similitudine ecologică (Ss, coeficient Sörensen), indice ce reflectă gradul de asemănare dintre două asociații (grupe de specii / biocenoze), am constatat că între lacul Manta şi Rezervația științifică „Prutul de Jos" există cea mai mare diferență calitativă (Ss = 0,37), comparativ cu alte puncte de observație din perimetrul Prutului Inferior.

Constatarea principalilor factori determinanți care duc la coabitarea speciilor menționate mai sus în asociațiile mixte implică şi cunoaşterea relațiilor interspecifice din perspectiva etologică a speciilor.

În primul rând, menționăm că în toate asociațiile studiate, *Egretta alba* este specia dominantă, cuibărind de regulă în mijlocul coloniei, unde siguranța pontelor şi puilor creşte.

În cadrul asociațiilor de cuibărit, analizate în perimetrul lacurilor Beleu şi Manta, am constatat că speciile care s-au asociat cu *Egretta alba*, şi-au amplasat cuiburile, în general, la marginea coloniilor, determinate să se retragă spre locurile ce sunt mai expuse prădătorilor.

Afirmăm că asemenea conviețuiri nu sunt întâmplătoare, rolul de semnalizare a intruşilor revine, în primul rând *Phalacrocorax carbo* în cazul în care acesta se asociază la cuibărit în colonii mixte pe verticală cu *Egretta alba*.

La specia *Egretta alba* ce cuibăreşte în colonii există o anumită preferință pentru locurile din centrul coloniei ce sunt mult mai bine protejate față de prădători şi implicit mai puțin vulnerabile (Ion, I., Gache Carmen, 1993; Kiss, A., 2000; Matieş, M., 1986).

În cadrul coloniilor de pe Lacul Manta, *Egretta alba* a construit 16 cuiburi şi s-a observat cuibărind alături de *Ardea cinerea* (9 cuiburi), *Platalea leucorodia* (4 cuiburi), *Nyc-*

ticorax nycticorax (14 cuiburi) şi *Phalacrocorax carbo* (11 cuiburi). În cele de la Văleni, *Egretta alba* a construit 19 cuiburi şi a cuibărit alături de *Egretta garzetta* (13 cuiburi), *Plegadis falcinellus* (6 cuiburi), *Ardeola ralloides* (3 cuiburi), *Nycticorax nycticorax* (15 cuiburi) şi *Ardea cinerea* (2 cuiburi). În colonia mixtă pe verticală din cadrul Rezervaţiei ştiinţifice „Prutul de Jos", s-au putut depista pe lângă 26 cuiburi de *Egretta alba* şi cuiburi de *Phalacrocorax carbo* (9 cuiburi), *Phalacrocorax pygmeus* (4 cuiburi), *Platalea leucorodia* (7 cuiburi), *Egretta garzetta* (17 cuiburi), *Ardea cinerea* (6 cuiburi).

Realizând un studiu comparativ între coloniile mixte de ciconiiforme din cadrul lacului Beleu, Rezervaţia ştiinţifică „Prutul de Jos", implicit colonia de la Văleni, concluzionăm:

- în cadrul lacului Manta, coloniile mixte au fost alcătuite din 4 specii de ciconiiforme şi 1 specie din pelecaniforme (figura 1), în vreme ce coloniei mixte din cadrul bălţilor de la Văleni, componenţa a constat din 6 specii de ciconiiforme (figura 2).

Din cauza lipsei vegetaţiei arbustive şi arboricole, dezvoltată în acest perimetru, păsările au fost nevoite să-şi construiască cuiburile în colonii orizontale.

Fiecare specie are un loc strict determinat în cadrul coloniei. Astfel, cuiburile de *Egretta alba* au fost depistate întotdeauna în centrul coloniei. Acest fapt este explicat prin doua modalităţi. În primul rând, egreta mare soseşte printre primele ciconiiforme în cartierele de cuibărit şi începe mult mai devreme construcţia cuibului. În al doilea rând, la *Egretta alba* s-a atestzat o agresivitate sporită, comparativ cu celelalte ciconiiforme, care se manifestă prin atacuri cu ciocul în direcţia ochilor şi lovituri puternice cu aripile. Avantajele cresc pentru această specie, datorită agresivităţii, pe de o parte, iar pe de altă parte, datorită faptului că ponta, şi inclusiv puii sunt mult mai protejate, localizate fiind în interiorul coloniei.

În lipsa materialului vegetal arbustiv, inclusiv a crenguţelor, cuiburile sunt construite exclusiv din papură şi stuf. Deseori au fost sesizate cuiburi căptuşite cu ierburi fine din preajma suprafeţelor acvatice. Se observă o evoluţie netă de la cuiburile simpliste din crenguţe, la cele mai evoluate ca aspect şi formă construite din trestii şi papură, unde materialul este mai abundent, iar cuiburile sunt mult mai compacte şi solide. Odată cu creşterea nivelului apei, cuplurile de stârci şi lopătari reamenajează cuiburile sau construiesc altele noi deasupra celor vechi, ce sunt inundate.

Spre periferia coloniilor de la Manta şi Văleni au fost depistate cuiburile speciilor mai puţin agresive, cum ar fi cele de *Plegadis falcinellus, Platalea leucorodia, Phalacrocorax carbo* etc.

Colonia mixtă pe verticală din cadrul lacului Beleu a fost constituită din 4 specii de ciconiiforme şi 2 specii de pelecaniforme (figura 3). Se observă o evoluţie mult superioară în ceea ce priveşte organizarea socială, fiecare specie având determinat un rol strict în cadrul coloniei. Specia care este dominantă atât ca număr de indivizi, cât şi ca ierarhie socială, este *Egretta alba*, având întotdeauna cuiburile plasate în centrul coloniei. Speciile mai puţin agresive sunt plasate în*totdeauna la periferia coloniei.*

În anii cu ploi abundente şi primăveri răcoroase (cazul anilor 2006 şi 2008), speciile din cadrul coloniei pe verticală au finalizat mult mai devreme cuiburile, comparativ cu cele din cadrul coloniei pe orizontală, unde instabilitatea nivelului apei şi vântul au fost factor de stres şi întârzierea debutării construcţiei cuiburilor şi implicit a coloniei. Afirmăm că în ambele situaţii de asociere la cuibărit în colonii, valenţele trofice primează mai puţin, comparativ cu prezenţa locurilor de cuibărit, ceea ce rezidă din avantajele apărării împotriva eventualilor duşmani, precum şi a creşterii şi însuşirii deprinderilor de zbor.

CONCLUZII

- Pe lacurile Manta şi Beleu din zona Prutului Inferior cuibăresc 10 specii de păsări din ordinul Ciconiiformelor în colonii monospecifice sau mixte în stufărişuri şi sălcişuri;
- Stârcii, ţigănuşul şi lopătarul au o valenţă ecologică şi o adaptabilitate mai pronunţată, în comparaţie cu alte specii de păsări acvatice, exprimată prin cuibăritul atât pe orizontală, cât şi pe verticală;
- Cuiburile din coloniile monospecifice sau mixte pe orizontală sunt mult mai mici în dimensiuni comparativ cu cele din coloniile pe verticală, care sunt mai adânci şi mai înalte.
- Păsările se asociază, în general, la cuibărit, datorită avantajelor pe care le pot avea de pe urma acestui fapt sau pentru că aşa le permite mediul sau habitatul unde îşi amplasează cuibul sau teritoriul de cuibărit, acesta neoferindu-le spaţii suficient de mari pentru cuibărit sau hrănit.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciochia V., Păsările clocitoare din România. Atlas, Ed. Ştiinţifică Bucureşti, 1992, 284 p.

2 Gache, Carmen, Taxonomic analysis of the avifauna from the middle basin of Prut river (1992 - 1997*), // Stud. Cerc. St. Biol.,* Univ. Bacău, 1998, vol. 3, p. 125 – 132.

3. Ignat, Alina, Elena, Aspecte privind biologia stârcilor, lopătarilor şi ţigănuşilor din zona centrală a bazinului românesc al Prutului, Ed. Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi. 2009, 254 p.

4. Ion, I., Gache Carmen, Observation sur la disperion zonale de l'avifaune du bassin de la Riviére Prut, // Anal. Şt. ale Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi. 1993,

5. Johanna Walie Muller & Carmen Gache, – Starea avifaunei în aria de importanţă avifaunistică „Eleşteiele Cârja-Maţa-Rădeanu", // An. Banatului, Timişoara, 2002, p. 45 – 54.

6. Kiss, A., Analiza cuibăritului speciilor acvatice din Rezervaţia Ornitologică Satchinez, // Anal. Banatului, Şt. Nat. vol. V, Timişoara, 2000, p. 367-378.

7. Matieş, M., Les routes de migration des oiseaux en Roumanie, // Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa", vol. XXVIII, Bucureşti, 1986, p. 247 – 269.

8. Mândru C., Contribuţii la studiul cuibului şi pontei Ciconiiformelor din România, Stud. şi Com. Muz. Şt. Nat., Bacău, 1970, p. 251

9. Radu D., Păsările din peisajele României, ed. Sport-Turist, Bucureşti, 1984, 404 p.

10. Tălpeanu M., – Cuiburi şi ouă, ed. Ştiinţifică, Bucureşti, 1969, p. 116 – 124.

ФАКТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Др. **МАНТОПТИН А. И.**, др. **ПАВАЛЮК П. П**, н. сотруд., **МЕРЕУЦЭ И. Г**., н. сотруд. **БУЗАН В. И**.
Институт физиологии и санокреатологии АНМ

Prezentat la 1 martie 2010

Rezumat: *Starea de tensiune ecologică, condiţionată de diferiţi factori nocivi ai mediului ambiant, progresează permanent şi influenţează asupra proceselщк biologice şi geofizice. Scade productivitatea, calitatea produselor apice şi rezistenţa familiilor de albine la boli, factori care provoacă dereglări funcţionale în organismul uman. Cercetările din ultimii ani au demonstrat că albinele au capacitatea de a acumula unele metale ce prezintă pericol pentru sănătatea omului. Albinele pot servi drept test-obiect pentru monitorizarea stării mediului pe o rază de 3 km de la locul de amplasare a stupinei, acest fapt dă posibilitatea de a le utiliza în calitate de indicatori ai stării ecologice.*

Cuvinte-cheie*: ecologie, albină meliferă, mediul ambiant, apiproduse, metale grele, sănătate.*

Summary: *The state of the ecological tension, caused by different factors of environment constantly progresses and can it will be reflected in different biological, geophysical, economic and social processes. This including influences productivity and quality of bee products, the health of bee families, which finally, can cause functional disturbances in the human organism. Thus, studies of the last years showed that the bees can selectively accumulate the metals, which present potential genetic risk to human health. Bees can serve as adequate for the ecological monitoring in a radius of 3 km from the arrangement of apiary, and this gives the possibility to use of them as indicators of the ecological state of environment.*

Key words: *ecology, honeybees, the environment, bee products, heavy metals, health.*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время развитию пчеловодства как экологически чистого производства придается большое значение. К сожалению, экологическая напряженность постоянно возрастает, что не может не отражаться на различных биологических, геофизических, экономических и социальных процессах. Страдает продуктивность и здоровье пчелиных семей, загрязняются продукты пчеловодства, что, в конечном итоге, приводит к нарушению функционального состояния и ухудшению здоровья человека. Все эти вопросы в последние годы находятся в центре внимания ученых и пчеловодов различных стран [6, 9-11, 13-16]. В особенности обращается большое внимание на фактор саногенного питания, в рационы которого целесообразно включать пчелопродукты, учитывая их саногенные эффекты действия в целенаправленном поддержании и укреплении здоровья человека [12].

МАТЕРИАЛЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Промышленный прессинг, отходы сельскохозяйственного производства и коммунального хозяйства, развитие дорожной сети, выхлопные газы транспортных средств, вытеснение дикорастущих медоносов культурными растениями, вырубка лесов – все это приводит к нарушению баланса в экосистемах, к изменению не только количественных, но и качественных характеристик медосборов. Пчелы охраняют природу путем опыления дикорастущих растений, и в рамках земных экосистем они находятся в центре сложного узла биологических отношений. А сфера их деятельности обуславливает существование многих видов растений и животных. Опыляя энтомофильные растения при добывании корма, пчелы являются постоянными элементами биоценоза и находятся под воздействием самых разных экологических факторов среды: компонентов атмосферы, влажности, температуры, солнечной радиации, ветра, источников нектара и пыльцы [8, 9].

Загрязнение природной окружающей среды происходит по разным причинам и в разных масштабах. Ежегодно из недр Земли извлекаются более 100 млрд. т различных пород, сжигается около 1 млрд. т условного топлива. Интенсивное использование ископаемого топлива в качестве основного энергетического ресурса отражается на загрязнении атмосферы вредными газами и пылью. В течение года

в атмосферу поступает около 20 млрд. т CO_2, 300 млн. т CO, 150 млн. т SO_2, 4-5 млн. т H_2S, более 400 млн. т золы, сажи и пыли. В гидросферу сбрасывается примерно 600 млрд. т промышленных и бытовых стоков, а в почву вносятся около 100 млн. т минеральных удобрений. В результате в биогеохимические циклы включаются дополнительно большие массы органических веществ, окислов углерода, соединений серы, азота, ртути, свинца, мышьяка и др. В атмосфере окислы азота и серы, соединяясь с парами воды, порождают кислотные дожди. Они загрязняют почвы и водоемы. Бытовые стоки, поступающие в водоемы, приводят к их эвтрофированию и ухудшают качество воды. Весь комплекс факторов, действующих в экосистемах, делят на биотические и абиотические, которые тесно взаимосвязаны [2, 6].

В своих работах по экологии и этологии медоносных пчел рядом ученых [2-6, 9] подробно анализируется действие освещенности, влажности, углекислого газа, кислорода, геомагнитных и электрических полей на развитие, рост, физиологическое состояние, продуктивность и воспроизводство пчелиных семей. Анализ и учет этих действующих экологических факторов открывает конкретные пути оптимизации технологий содержания, воспроизводства и эксплуатации пчел.

Важное значение имеют исследования действия на пчел вредоносных факторов среды, связанных, в первую очередь, с загрязнением промышленными отходами (солями тяжелых металлов, диоксидом, онкогенными веществами и др.) и их мониторинг. Потенциально к наиболее опасным для биосферы тяжелым металлам (ТМ) относятся кадмий, хром, ртуть, свинец, никель, медь и др. Их динамика в биоценозе может выступать в качестве фактора, определяющего его развитие и устойчивость. От насыщения среды ТМ и их соотношения зависит состояние всех компонентов биоценоза. Хроническое воздействие малых доз токсических веществ, подобно низким уровням радиоактивности, может вызывать нарушения обменных процессов, иммунологического статуса, нейрогуморальных систем, наследственных свойств и др. [6, 9]. Этот фактор влияет не только на здоровье организма самих пчел, но и человека, потребляющего в определенных объемах пчелопродукты. Аккумулирующиеся в почве ТМ извлекаются из нее растениями и по трофическим цепям в возрастающих концентрациях поступают в организм пчелы, в продукты пчеловодства, а от них к человеку. Для снижения концентрации токсикантов, распространяющихся по трофическим цепям, применяют препараты, которые обладают сорбционными, ионообенными и биологически активными свойствами. К ним относятся высокоокисленные целлюлозы, аммониевый железогексацианоферрат, бентонит, каонит, соединения лития и цеолиты. В системе агротехнических мероприятий для снижения подвижности тяжелых металлов и уменьшения их поступления в растения применяют известкование, а также внесение органических удобрений [6].

Растения аккумулируют ТМ не только из почвы, но и воздуха. В зависимости от вида растений и экологической ситуации у них доминирует влияние загрязнения почвы или воздуха. Поэтому концентрация ТМ в растениях может превышать или находиться ниже их содержания в почве. Особенно много свинца из воздуха (до 95%) поглощают листовые овощи [13]. При высоком загрязнении почвы свинцом (около 50 мг/кг) примерно десятую часть от этого количества накапливают травянистые медоносные растения. При этом они активно поглощают и цинк. Количество цинка в растениях может в несколько раз превосходить его содержание в почве [3]. В придорожных растениях, поглощающих свинец из почвы и воздуха, его содержание уменьшается с удалением от автотрассы. Так, если в придорожной полосе содержание свинца в растениях составляло в среднем 18.6 мкг/кг, то на расстоянии 850 м – всего 0.2 мкг/кг [14].

Аккумуляция ТМ в теле медоносных пчел возрастает по мере приближения к техногенным источникам загрязнения ими. Так, в теле пчел, находившихся на расстоянии в 25-километровом удалении – 0.011 мг/кг и в сотнях метров от него (у погибших пчел) достигало 0.4 – 1.6 мг/кг [16]. Подобно этому у пчел, находившихся вблизи предприятий, перерабатывающих цветные металлы, обнаружено высокое содержание токсикантов. В частности, содержание фтора достигало 180 мкг/кг [15], кадмия – 6 - 20 мкг/кг, свинца – 145 – 590 мкг/кг [14]. Большое количество свинца содержат пчелы, находящиеся в придорожных зонах автомагистралей. При их высокой загруженности автотранспортом в теле пчел накапливается до 28 мкг/кг свинца. В то же время на расстоянии 850 м от автотрассы его содержание уменьшается примерно в 20 раз [14-16]. Подобная закономерность наблюдается и в нашей республике в связи с загруженностью транспортных автострад, загрязнением окружающей среды отходами промышленности и коммунального хозяйства, чрезмерным использованием в сельском хозяйстве удобрений, пестицидов, гербицидов и инсектицидов.

Установлено неравномерное содержания свинца в разных ча-

Таблица

Аккумуляция свинца и кадмия (мкг/г сухой массы) в разных частях тела пчел, потреблявших растворы 60%-ной сахарозы с солями этих металлов в течение 30 дней

Анализируемые структуры	Содержание			
	Свинца		кадмия	
	исходно	к окончанию опыта	исходно	к окончанию опыта
Голова	0.32±0.06	2.41±0.22	0.005±0.0001	0.043±0.002
Грудь	0.56±0.09	4.35±0.61	0.007±0.002	0.162±0.021
Брюшко (без кишечника)	0.24±0.04	5.54±0.84	0.048±0.0005	2.155±0.214
Ректум	3.75±0.11	430±20.5	0.054±0.0073	19.09±0.152

P≤0,01

стях тела пчел. За время опыта, продолжавшегося в течение месяца, наибольшее количество свинца аккумулировали ректумы. В них концентрация этого металла возросла по отношению к его исходному уровню в среднем в 115 раз. В грудном и головном отделах это соотношение находилось в пределах 7.5 – 8.0, а в брюшке (без кишечника) – 24 раза. Относительно высокое содержание свинца в брюшном отделе, вероятно, связано с наличием в нем большого количества жира, поглощавшего этот элемент. Суммарное же количество свинца в теле каждой из подопытных пчел составляло около 10 мкг, что примерно в 4 раза меньше количества потребленной соли этого элемента. Соответственно потребленной дозе кадмий, подобно свинцу, неравномерно аккумулировался разными частями тела пчел. В частности, содержание кадмия в ректумах возросло в среднем в 353 раза. Меньше всего изменилось его содержание в головном отделе, увеличившись в 8.6 раза. В грудном и брюшном отделах содержание кадмия возросло соответственно в 21.3 и 44.8 раза [6]. Данные об аккумуляции свинца и кадмия приводится в таблице.

Полученные данные указывают на то, что ТМ, потребленные пчелами в углеводном корме, неравномерно аккумулируются в их теле. Наименьшее количество токсикантов локализуется в головном, наибольшее - в брюшном отделах. В нем основная их часть аккумулируется в ректуме. При высоком загрязнении углеводного корма свинцом различие между его содержанием в головном отделе и ректуме достигает двух порядков. Наличием физиологических механизмов, предотвращающих накопление токсикантов структурами головного отдела, обеспечивается высокая эффективность защиты всего организма от отравления поступающими в него поллюантами. Однако, существенное загрязнение углеводного корма солями свинца и кадмия отражается на здоровье и приводит к сокращению продолжительности жизни пчел. Известные специалисты по апимониторингу окружающей среды подчеркивают, что разного рода загрязнения усугубляют болезненное состояние пчел и могут привести к их гибели, а загрязненные пчелопродукты естественно представляют угрозу для здоровья человека [1, 6, 9].

Факторы загрязнения, опасные для пчел и человека, подразделяются на несколько групп.

1. Пестициды, удобрения, промышленные и транспортные выбросы. Накопление таких веществ в меде и прополисе может достигать содержания в 103-106 раза выше, чем в воздухе. В гнездах пчел содержание загрязнений выше, чем в растениях, в 102-104 раза. И по сей день запрещенные к применению хлорорганические пестициды продолжают обнаруживаться в воске, перге и меде, а, будучи применены, представляют угрозу для здоровья человека.

2. Радиоактивные вещества (аварийные выбросы АЭС и др.).

3. Лечебные препараты, используемые в пчеловодстве антибиотики и другие при их неправильном применении, аккумулируются в организме пчел и пчелопродуктах и отрицательно влияет на здоровье.

4. Бактериальные и грибковые заражения. Наиболее загрязненной патогенной флорой чаще бывает пыльца-обножка. Сюда же относят споры микроскопических грибов, вирусы и другие микроорганизмы. На стенках ульев даже здоровых пчелиных семей выделяются до 36 видов микроорганизмов. Этот неблагоприятный биологический фактор также имеет отрицательное влияние.

5. Загрязнение клещами (обнаруживаются в пыльце и меде).

В связи с возросшим загрязнением среды различными химическими соединениями резко снижается выживаемость пчелиных семей в зимний период и уменьшается их резистентность к различным заболеваниям. Это требует совершенствования и оптимизации современных технологий пчеловождения в условиях

интенсивного пчеловодства [6, 9].

Исследования последних лет показывают, что пчелы и их продукты избирательно накапливают некоторые металлы: ткани пчел и перга максимально аккумулируют кадмий и медь, ткани пчел и прополис – цинк, перга – никель и медь, воск – кобальт [9, 12]. Авторы отмечают также, что в меде могут присутствовать мутагенные агенты, представляющие потенциальную генетическую опасность для организма человека и его здоровья.

Производство экологически чистого меда и других продуктов пчеловодства, в зависимости от состояния экосистемы, - важная медико-биологическая и санокреатологическая проблема, в частности, в плане зависимости загрязнения пчелопродуктов от степени удаленности пасек от источников загрязнения в разных регионах республики [10-12].

Прослежена очевидная миграция тяжелых металлов по биологической цепи: почва – медоносы – продукты пчеловодства – организм индивидуума, которая зависит от местных ландшафтов, видов медоносных растений и др. Показана динамика техногенного загрязнения и отношение пчел к химическим соединениям. Определены границы накопления в теле пчелы загрязнений, приводящих к их гибели. Наиболее токсичным для пчел оказался селен, тяжелые металлы и их соединения. Обнаружено уменьшение содержания металлов в меде по сравнению с почвой, цветущими растениями и телом пчел. Это явление авторы связывает с большей аккумуляцией тяжелых металлов в теле пчелы. Показано превышение содержания металлов в теле пчелы по отношению к меду: свинца – в 12, меди – в 3,8, цинка – в 30,5 раз [6].

Интересные результаты были получены при анализе микрофлоры в меде, пыльце и перге [9]. В меде были обнаружены микроорганизмы родов *Bacillus, Salmonella, Echerihia*, опасные для здоровья человека. Их выживаемость в меде составила 90-365 дней. Данные микологической оценки пыльцы, перги, меда выявили 24 вида патогенных грибов, Необходимо отметить, что многие виды грибов начинают развиваться в обножке при ее неправильном хранении в условиях повышенной влажности. Ряд ученых обращает внимание на неблагоприятное влияние некоторых экологических факторов на производство и хранение пчелиного яда [3, 9].

Помимо возможных загрязнений пчелопродуктов вышеперечисленными факторами, следует учесть снижение их качества из-за нарушения экологического равновесия, обеднения состава медоносной флоры под влиянием хозяйственной деятельности человека, а также из-за фальсификации продуктов пчеловодства. Помимо вышеуказанных данных, отмечено способность пчел и пчелопродуктов аккумулировать вредоносные химические соединения, а следовательно ее следует рассматривать как универсальный индикатор экологического состояния окружающей среды, в том числе и при анализе влияния загрязняющих веществ на расплод, имаго и др. Медоносные пчелы действительно могут стать одним из самых эффективных и доступных средств мониторинга факторов загрязнения окружающей среды радионуклидами, солями тяжелых металлов, пестицидами и др. в пыльце и нектаре, собираемых пчелами в радиусе 2-3 км. Пчелиная семья на кормовом участке площадью около 12 км^2 может доставлять необходимую познавательную информацию о состоянии среды в радиусе до 3 км от места расположения пасеки. Пчелы одной семьи в течение дня посещают 40-50 млн. цветков медоносов. Для сбора 1 кг пыльцы они совершают около 67 тысяч вылетов, что позволяет получить колоссальный объем информации об экологическом состоянии окружающей среды [9].

Таким образом, проведенный анализ состояния проблемы загрязнения окружающей среды антропогенными факторами и роли медоносных пчел в этих процессах позволяет сделать выводы, имеющие непосредственное отношение и к пчеловодству нашей республики.

ВЫВОДЫ

1. Выявлено четкое взаимодействие между влиянием факторов внешней среды, качеством пчелопродуктов, производственным и воспроизводственным потенциалом пчелиной семьи и здоровьем организма, а экологические чистые пчелопродукты поддерживают морфофункцио-

нальный статус человека в саногенных пределах.

2. Характерно, что медоносные пчелы весьма чувствительны к микродозам многих химических веществ, бактериальных, вирусных грибковых и др. факторов и избирательны в качестве источника корма и воды, отрицательно влияющих не только на функциональный статус организма пчел, но и в связи с накоплением в пчелопродуктах и на здоровье человека.

3. Выявлена четкая закономерность содержания большинства микроэлементов в пчелопродуктах: при переходе от меда к прополису, а от него к воску количество их уменьшается.

4. Показана неоднородность аккумуляции тяжелых металлов в различных частях тела пчелы. Наибольшее количество свинца у пчел аккумулировали ректумы. В них концентрация этого металла возросла по отношению к этому уровню в 115 раз. В грудном и головном отделах это соотношение находилось в пределах 7,5-8,0, а в брюшке (без кишечника) – 24. Содержания кадмия в ректумах возросло в 353 раза. Меньше всего изменилось его количество в головном отделе, увеличившись в 8,6 раза. В грудном и брюшном отделах концентрация кадмия возросло соответственно в 21,3 и 44,8 раза.

5. Выявлено, что медоносные пчелы могут служить удобным и адекватным тест-объектом для экологического мониторинга в радиусе до 3 км от места расположения пасеки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асафова Н. Н., Орлов Б. Н., Козин Р. Б. Физиологически активные продукты пчелиной семьи. Нижний Новгород. Изд. Ю. А. Николаев, 2001, 368 с.

2. Еськов Е. К. Особенности техногенного загрязнения продуктов пчеловодства. М.: Сельскохозяйственные вести. 2000, № 4, с. 35 – 36.

3. Еськов Е. К. Техногенное загрязнение природной среды и пчелы. // Пчеловодство, 2006, № 7, с. 10 – 13.

4. Еськов Е. К. Экология медоносной пчелы. Рязань: Русское слово, 1995, 392 с.

5. Еськов Е. К. Этология медоносной пчелы. М.: Колос, 1992, 336 с.

6. Еськов Е. К., Ерошевич Г. С., Еськова М. Д. и др. Влияние загрязнения свинцом и кадмием углеводного корма пчел на их физиологическое состояние. / Материалы 2-й международ. научно-практичной конф. М.: Изд. РАСХН, 2007, с. 4-12.

7. Козин Р. Б. Медоносная пчела как индикатор чистоты окружающей среды. // Экология и охрана пчелиных. Рыбное: Изд. НИИП, 1996, с. 34-35.

8. Козин Р. Б. Улучшение использования медоносных пчел как опылителей кормовых культур. М.,Институт повышения квалификации. 1990, 50 с.

9. Кривцов Н. И., Лебедев В. И. Проблемы экологии в пчеловодстве. Проблемы экологии и развития пчеловодства в России. Рыбное: Изд. НИИП, 1999, с. 9-12.

10. Мантоптин А. И., Павалюк П. П., Загаряну А. Н. Экологически чистые пчелиные продукты, поддержание и укрепление здоровья. Кишинэу // Mediul Ambiant, nr. 2 (44), Центральная Тирография, 2009, p. 11-13.

11. Павалюк П. П., Мантоптин А. И., Кондратюк Ш. Г. Пчелиные продукты в поддержании и укреплении здоровья человека. Кишинэу, Центральная Тирография, 2005, 146 с.

12. Фурдуй Ф. И., Павалюк П. П., Мантоптин А. И., Лакуста В. Н., Беженару А. П. Саногенные эффекты действия пчелопродуктов и перспектива их использования в поддержании здоровья. Кишинэу, Bul. Asociației de Medicină Tradițională din Republica Moldova. Integrarea medicinii tradiționale şi moderne, nr. 7, 2003, с. 11-18.

13. Эйхлер В. Яды в нашей пище. М.: Мир. 1985. 202 с.

14. Bornus L. Poisoning by lead in industrial areas // 25 Int. Congr. Grenoble. Ed. Apimondia. Bucharest. 1975, p. 417-420.

15. Madras-Majewska B., Jasinski Z. Lead content of bees, brood and bee products from different regions of Poland. Warsaw, Apic. Sc. 2003, v. 47, n 2, p. 47-55

16. Terzic L., Terzic V. Honey bee poisoning caused by arsenic from copper smelter smoke New York, Acta Vet. 1984, v. 34. nr. 1, p. 54 – 62.

OBŢINEREA SUBSTANŢELOR BIOLOGIC ACTIVE DIN BIOMASA MICROALGEI *SPIRULINA PLATENSIS (NORDST.) GEITL* CRESCUTĂ PE APE REZIDUALE

Cercet. ştiinţ. **SERGIU DOBROJAN,** doctorand,
catedra Ecologie, Botanică şi Silvicultură, USM

Prezentat la 2 martie 2010

Abstract. *In this article are presents the results concerning possibility to sewage of cattle-breeding complexes use as a nutrient medium for cultivation microalga Spirulina platensis for the purpose to obtain the cheap biomass containing high quantity of active biological substances. As a result of the done experiences were established the dependence of Spirulina biochemical from type of used sewage and optimum concentration of the used nutrient medium.*

Key words: *Spirulina platensis, wastewater, bioactive substances.*

INTRODUCERE

Creşterea accelerată a numărului populaţiei pe Terra şi micşorarea terenurilor arabile determină actualitatea problemei ce ţine de deficitul de proteină alimentară şi obţinerea de surse noi de substanţe biologic active [13, 12]. La moment această direcţie se bazează pe utilizarea organismelor fotoautotrofe capabile să folosească în calitate de sursă de carbon CO_2, iar în calitate de energie lumina solară. În ultimul timp, în calitate de producenţi de substanţe biologic active se utilizează pe larg microalgele, printre care şi alga cianofită *Spirulina platensis* [5]. În calitate de obiect biotehnologic Spirulina este folosită atât în scop alimentar, cât şi medical datorită cantităţii şi calităţii înalte de proteină completă ce variază între 50–70% [9, 6]. Biomasa Spirulinei conţine o cantitate sporită de lipide (4-7%) reprezentate de acizi graşi, acidul γ linoleic, precum şi vitamine, caroten, clorofilă, ficocianină etc. [4]. Utilizarea tehnologilor înalt productive de cultivare a Spirulinei în condiţii dirijate permit optimizarea procesului de acumulare a biomasei algale cu un conţinut biochimic valoros şi prognozat. Cultivarea Spirulinei deseori necesită utilaj special, iluminare artificială, medii nutritive costisitoare, temperatură etc., ceea ce contribuie la majorarea preţului produsului final [14]. Pentru a reduce preţul de cost al biomasei de Spirulină, este necesar de a utiliza, în primul rând, medii minerale ieftine pregătite, de exemplu, pe baza apelor reziduale de la complexele animaliere care prezintă o sursă bogată şi ieftină de azot, potasiu, calciu, natriu etc. [8, 5, 10, 7].

Reieşind din cele expuse mai sus, ne–am propus drept scop estimarea posibilităţii de utilizare în calitate de mediu de cultivare a Spirulinei apele reziduale de la complexele de bovine, porcine şi cele avicole şi dependenţa componenţei biochimice a biomasei algale de concentraţia lor.

MATERIALE ŞI METODE

Drept obiect de studiu a servit tulpina de *Spirulina platensis* menţinută în cultură pură în Laboratorul „Algologie" al Universităţii de Stat din Moldova. La prepararea mediilor nutritive pentru Spirulină au fost utilizate apele reziduale de la complexele animaliere de bovine, porcine şi cele avicole. Mediile nutritive utilizate în experimente au fost obţinute prin diluţia 1kg de deşeu cu 5 l de apă de la robinet, după ce au stat o perioadă de 5 zile la temperatura camerei. Partea solidă s-a separat de cea lichidă prin filtrare. S-au utilizat concentraţiile de 5%, 10%, 15% şi 20% obţinute prin diluţia cu apă distilată. Analizele biochimice, conţinutul de proteine, peptide, lipide, glucide, ficobiliproteine, aloficocianina şi ficocianina au fost efectuate la a 20–a zi de cultivare.

Determinarea cantităţii de proteine, peptide, aloficocianină şi ficocianină a fost efectuată conform metodei propuse de către V. Rudic şi este exprimată în % din BAU [3]. Conţinutul de ficobiliproteine în biomasă s-a determinat prin metoda spectrofotometrică elaborată de Boussiba şi Richmond la lungimile de undă de 620 şi 650 nm, în modificaţie (% din BAU) [2]. Pentru determinarea cantităţii de glucide, a fost utilizat reactivul antronic [15, 11]. Cantitatea lipidelor s-a apreciat prin metoda fotocolorimetrică, bazată pe determinarea produselor de degradare a lipidelor, utilizând setul de reactivi: acizii sulfuric şi fosforic concentrat, vanilină [1].

Analizele au fost efectuate în Laboratorul „Fotomicrobiologie" al U.S.M.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

După cum a fost menţionat mai sus, scopul realizării acestor cercetări constă în a stabili cum se schimbă compoziţia biochimică a Spirulinei crescute pe ape reziduale de diferită proveniență şi nivel de diluare a lor. Relaţia dintre componenţa biochimică a Spirulinei, natura apei reziduale şi concentraţia ei poate fi analizată din mai multe puncte de vedere, fapt ce în cele din urmă va permite de a stabili în

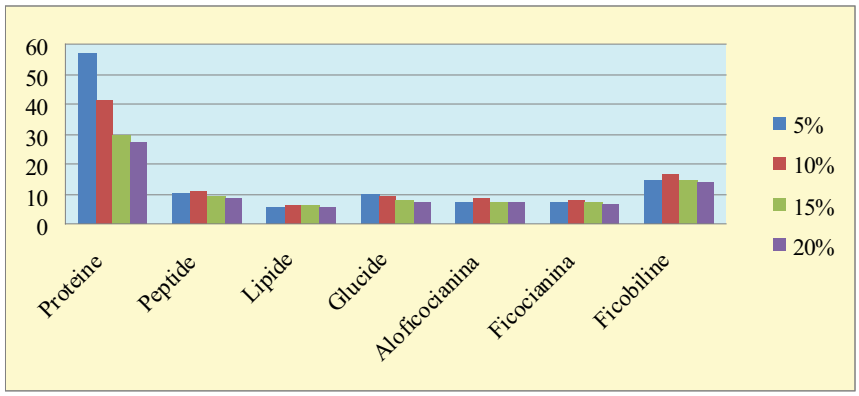

Figura 1. Compoziţia biochimică a Spirulinei *platensis* crescută pe ape reziduale de diferite concentraţii provenite de la complexele de bovine

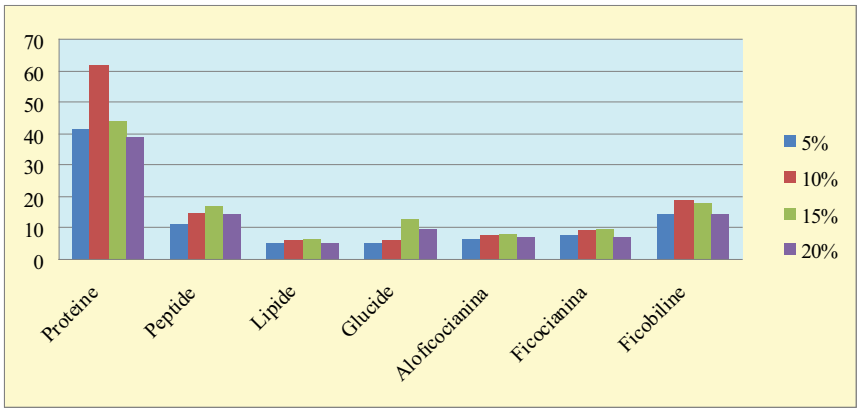

Figura 2. Compoziţia biochimică a Spirulinei *platensis* crescută pe ape reziduale de diferite concentraţii provenite de la complexele de porcine

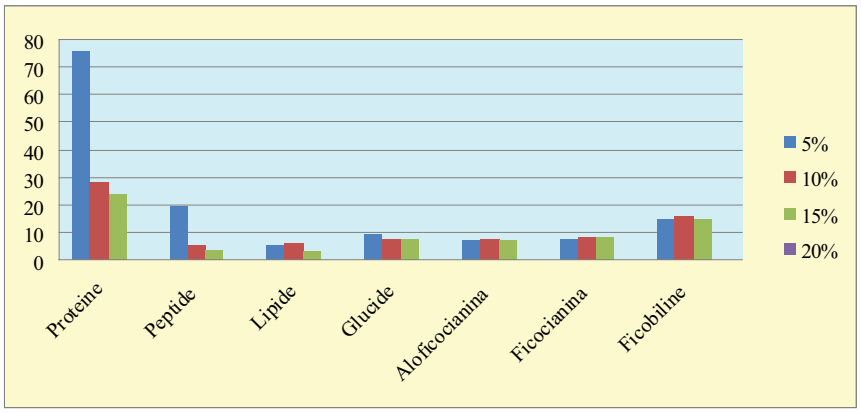

Figura 3. Compoziţia biochimică a Spirulinei *platensis* crescută pe ape reziduale de diferite concentraţii provenite de la complexele avicole

general acel tip de apă reziduală şi concentraţia optimală a acesteia, care trebuie să fie utilizate pentru a obţine cantitatea maximală de biomasă de Spirulină cu cel mai înalt conţinut de proteină sau alt compus biologic activ.

Experimentele realizate ne demonstrează că, conţinutul diferiţilor compuşi din biomasa algală depinde de concentraţia apelor reziduale utilizate pentru cultivarea Spirulinei. Aceasta se referă în primul rând la proteine şi glucide, cantitatea cărora se micşorează consecutiv odată cu creşterea concentraţiei de ape reziduale (figura 1). Din punct de vedere cantitativ, cel mai înalt conţinut de proteină (56,84 % din BAU) se observă în mediul cu concentraţia de 5% ape reziduale, urmat respectiv de 10%, 15% şi 20%. Peptidele sunt în cantităţi mai mari în concentraţiile de 10% şi 5%, urmate de cele cu 15% şi 20%. Lipidele se conţin în cantităţi mai sporite în concentraţia mediilor de 15%, după care urmează cele de 10% şi 20%, iar cea mai redusă cantitate a lor o avem în proba cu 5% ape reziduale. Glucidele sunt mai persistente în medie cu 5% şi 10% ape reziduale, iar odată cu creşterea concentraţiei mediului are loc descreşterea cantităţii lor. Conţinutul aloficocianinei şi ficocianinei este mai înalt în medie de 10% ape reziduale, urmat consecutiv de cele cu 15%, 5% şi 20%. Acelaşi lucru, firesc, putem afirma şi despre cantitatea ficobilinelor în ansamblu, ce este mai sporită, la fel, în concentraţia de 10% apă reziduală.

În general, creşterea concentraţiei apei reziduale de la complexele de bovine contribuie la micşorarea conţinutului tuturor compuşilor cu excepţia lipidelor, conţinutul maximal al cărora a fost stabilit în concentraţia de 15%. Toţi ceilalţi compuşi în cele mai mici cantităţi au fost evidenţiaţi în ape reziduale de cea mai mare concentraţie – 20%.

În cazul Spirulinei crescute pe ape reziduale de la complexele de porcine observăm o altă dependenţă a componenţei biochimice de concentraţia apelor utilizate. În acest caz cel mai înalt conţinut de proteine şi ficobiline îl întâlnim în biomasa crescută pe ape reziduale de 10% concentraţie, urmate consecutiv de 15%, 5% şi 20% (figura 2). La ceilalţi compuşi, cum sunt peptidele, lipidele, glucidele, aloficocianina şi ficocianina, se observă o creştere a cantităţii lor în acelaşi timp cu mărirea concentraţiei apelor reziduale de la 5% până la 15%. Odată cu creşterea de mai departe a concentraţiei mediului, conţinutul compuşilor respectivi se micşorează. În majoritatea cazurilor compuşii nominalizaţi anterior sunt persistenţi în concentraţiile mediilor de 10 şi 15%, cu excepţia glucidelor, cantitatea maximală a cărora a fost stabilită în concentraţiile de 15% şi respectiv de 20%.

Analizând compoziţia biochimică a biomasei de Spirulină, crescută pe apele reziduale de la complexele de porcine afirmăm că cel mai înalt conţinut de compuşi analizaţi este determinat în mediile cu concentraţiile de 10% şi 15% ape reziduale. Biomasa algală obţinută pe ape reziduale cu concentraţiile de 5% şi 20% este cea mai săracă din

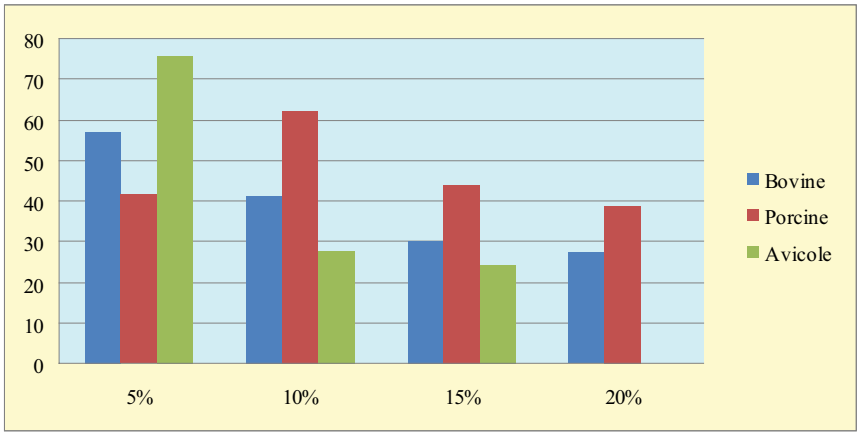

Figura 4. Proteinele din biomasa de Spirulina crescută pe diverse ape reziduale

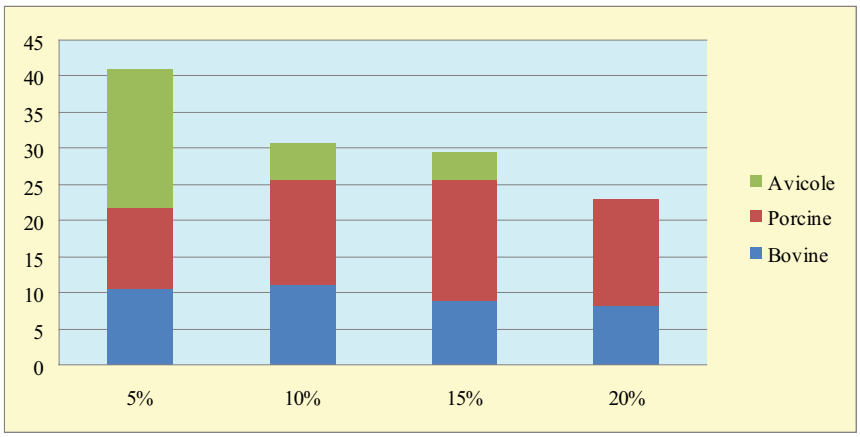

Figura 5. Peptidele din biomasa de Spirulină crescută pe diverse ape reziduale

punct de vedere biochimic al componenților determinați.

Rezultatele cultivării Spirulinei pe apele reziduale de la complexele avicole ne permit să constatăm că, concentrațiile maximale sunt toxice pentru algă (figura 3). La concentrația cea mai înaltă (de 20%) cultura de Spirulină moare. Creşterea concentrației apei reziduale de la 10% la 15% contribuie, în primul rând, la diminuarea cantității de proteină şi peptide conținutul cărora, în acest caz, se micşorează corespunzător de 3 şi 5 ori şi mai mult. Aceeaşi diminuare a conținutului, odată cu creşterea concentrației, este valabilă şi pentru glucide, dar în proporții mult mai mici. Cea mai săracă biomasă algală din punctul de vedere al conținutului de lipide a fost stabilită în concentrația de 15% ape reziduale, în timp ce în cazul diluțiilor de 10% şi 5% cantitatea lor aproape că se dublează. Nivelul de concentrație al apelor reziduale practic nu influențează conținutul de ficobiline în general şi de alofi-cocianină, ficocianină, în particular.

La acest compartiment confirmăm că concentrațiile înalte de ape reziduale de la complexele avicole sunt toxice pentru cultura de Spirulină. În primul rând, de concentrația acestor ape depinde conținutul de proteine şi peptide, mai puțin cel al glucidelor şi lipidelor. Foarte puțin de concentrația apei reziduale, în acest caz, depinde conținutul de ficocianină şi aloficocianină – parți componente ale ficobilinelor.

Comparând dependența conținutului unui compus biochimic concret de natura şi concentrația apei reziduale utilizate în calitate de mediu de cultivare, observăm că cea mai mare cantitate, de exemplu a proteinei, se conține în masa algală crescută pe ape reziduale de 5% concentrație colectată de la complexele avicole. În acest caz proteina constituie 75,63% din biomasa Spirulinei (figura 4). Dacă în calitate de mediu servesc ape reziduale de altă proveniență, cantitatea maximală de proteine în biomasa de Spirulină poate fi obținută pe cele de la complexele de porcine de 10% concentrație şi cele de la bovine respectiv de 5%. Creşterea concentrației apelor reziduale de la complexele avicole şi cele de bovine contribuie la micşorarea consecutivă a conținutului de proteină. Acest lucru este mult mai pronunțat în cazul utilizării dejecțiilor avicole, unde, odată cu creşterea concentrației de la 5% până la 15%, conținutul de proteine se micşorează mai mult de 3 ori. În cazul apelor reziduale de la complexele de porcine cele mai bune rezultate sunt obținute pe concentrațiile medii de 10% şi 15%.

Ca şi proteinele, peptidele se acumulează mai intens în *Spirulina* cultivată pe ape reziduale de 5% concentrație, colectate de la complexele avicole (figura 5). Creşterea concentrației acestei ape determină o micşorare bruscă a cantității de peptide de 5-6 ori, de la 19,06% până la 3,67%. La aceeaşi concentrație de 5%, cantitatea de peptide în Spirulina cultivată pe ape reziduale de la complexele de bovine şi porcine este apropiată. În cazul utilizării mediului pe baza dejecțiilor de la porcine se observă o creştere a cantității de peptide odată cu creşterea concentrației, atingând rezultate maxime la cea de 15%, după ce urmează o scădere neînsemnată. Pe mediul ce constă din dejecțiile de la bovine cantitatea mai mare de peptide a fost stabilită în Spirulina crescută pe ape de 10% şi ceva mai puțin pe cele de 5% concentrație. Creşterea concentrației acestor dejecții în mediul de cultivare contribuie la micşorarea cantității de peptide. În general, cantitatea de peptide depinde în primul rând de concentrația aleasă în calitate de mediu, dacă se utilizează ape reziduale de la complexele avicole. În acest caz conținutul de peptide variază între 3,67%-19,06%. Această dependență este mult mai mică dacă mediul de cultivare este pregătit din dejecțiile colectate la complexele de bovine, unde cantitatea de peptide în Spirulină oscilează între valorile de 8,31% şi 11,04%.

Conținutul de lipide în Spirulina crescută pe mediile de 5% şi 10% concentrație aproape că nu depinde de proveniența dejecțiilor. În aceleaşi concentrații, indiferent de apele reziduale utilizate, cantitatea de lipide în toate cazurile este foarte asemănătoare (figura 6). Totuşi, se poate observa o creştere lentă

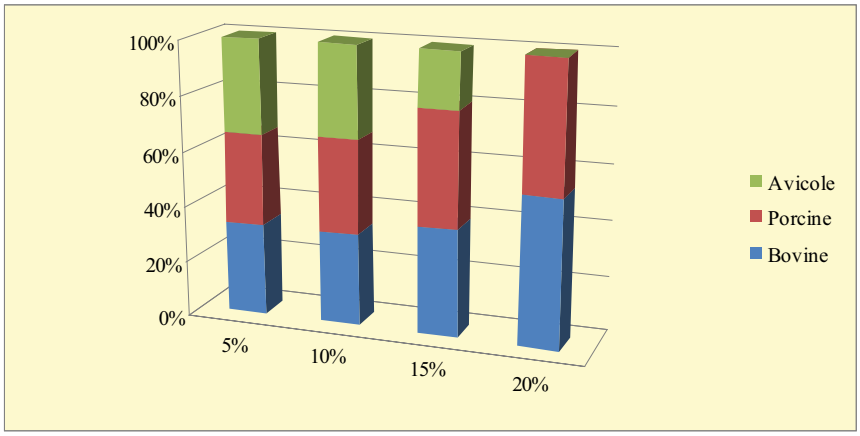

Figura 6. Lipidele din biomasa de Spirulină crescută pe diverse ape reziduale

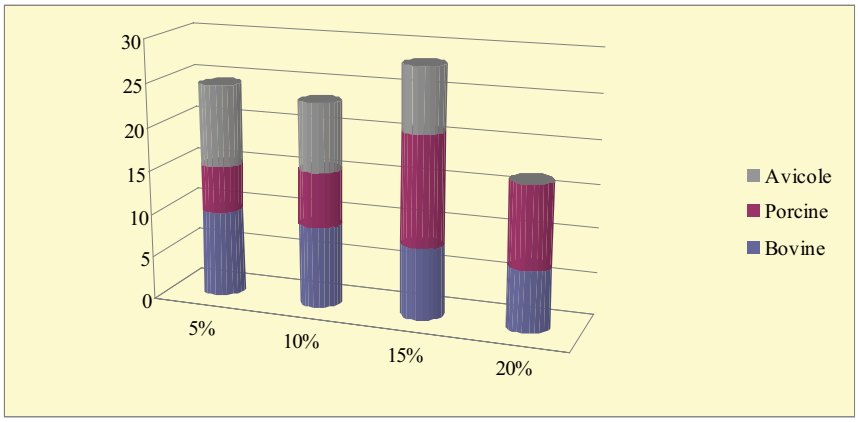

Figura 7. Glucidele din biomasa de Spirulină crescută pe diverse ape reziduale

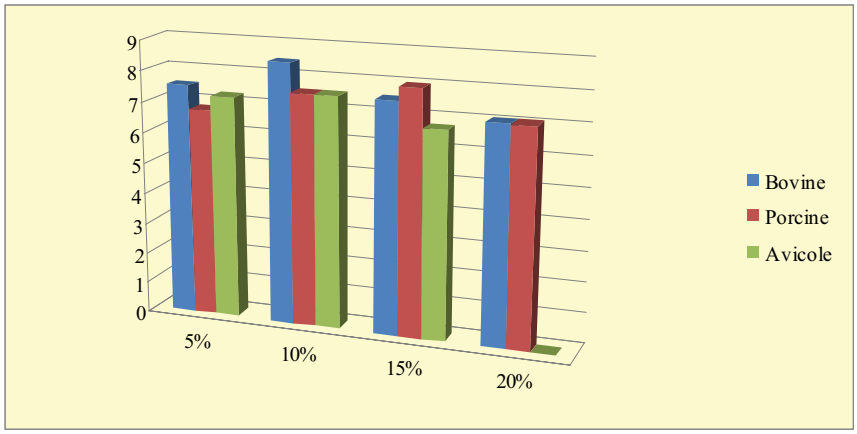

Figura 8. Aloficocianina din biomasa de Spirulină crescută pe diverse ape reziduale

a conținutului de lipide cu creşterea concentrației de la 5% până la 15%. Aceasta este mai mult valabil pentru mediile compuse din dejecțiile de la complexele de bovine şi porcine. În Spirulina crescută pe ape reziduale de 15% de la complexele avicole cantitatea de lipide se micşorează de 2 ori, în comparație cu rezultatele obținute în cazul utilizării concentrațiilor de 5% şi 10%.

Ca şi majoritatea compuşilor analizați mai sus conținutul de glucide se află într-o corelație strânsă cu concentrația apelor reziduale utilizate şi componența lor chimică determinată de natura lor. În primul rând, se observă o micşorare semnificativă a conținutului acestui compus simultan cu creşterea concentrației în mediile de cultivare a dejecțiilor de la complexele de bovine şi cele avicole (figura 7). O dependență inversă constatăm în cazul utilizării în calitate de mediu nutritiv a apelor reziduale de la complexele de porcine. Creşterea concentrației mediului de la 5% până la 15% determină sporirea cantității de glucide cu mai mult de 2 ori, de la 5,33% până la 12,68% din biomasa Spirulinei. Totodată, aceste valori reprezintă cantitățile minimale şi maximale ale conținutului acestui compus, stabilite pe parcursul realizării experimentelor date. Creşterea de mai departe a concentrației dejecțiilor de la complexele de porcine până la 20% inhibă procesul de sinteză a glucidelor, dar nu în aşa măsură ca în cazul concentrațiilor de 5% şi 10%.

Conținutul aloficocianinei diferă de la o concentrație a mediului la alta şi manifestă o dependență de proveniența lui. Cele mai bune rezultate în ceea ce priveşte cantitatea de aloficocianină acumulată au fost stabilite pentru Spirulina cultivată pe apa reziduală de 10% de la complexele de bovine şi cea de 15% concentrație de la cele de porcine, unde conținutul acestui compus reprezintă respectiv 8,74% şi 7,95% din biomasa algală (figura 8). Procesul de sinteză a aloficocianinei decurge mai lent în momentul utilizării mediilor de cultivare cu dejecțiile de la complexele de porcine şi cele avicole de 5% şi 15% concentrație.

Spre deosebire de aloficocianină, cantitatea căreia depindea în primul rând de schimbarea concentrației de ape reziduale de la complexele de bovine, ficocianina se găseşte într-o dependență mai pronunțată de concentrația apei de la complexele de porcine, unde a şi fost stabilită cantitatea ei maximală (figura 9). Dacă cantitatea de ficocianină cultivată pe mediile pe baza dejecțiilor de bovine şi cele avicole variază respectiv între limitele de 6,95 – 7,64% şi 7,35 – 8,33%, cea a ficocianinei crescute pe ape de la complexele de porcine oscilează între valorile de 7,06 – 9,26%. În general, conținutul de ficocianină în biomasa de Spirulină se măreşte odată cu creşterea concentrației mediului de cultivare de la 5% la 15% în cazul dejecțiilor de la complexele de porcine şi de la 5% la 10% în cazul celor de bovine şi avicole, după ce urmează o micşorare lentă.

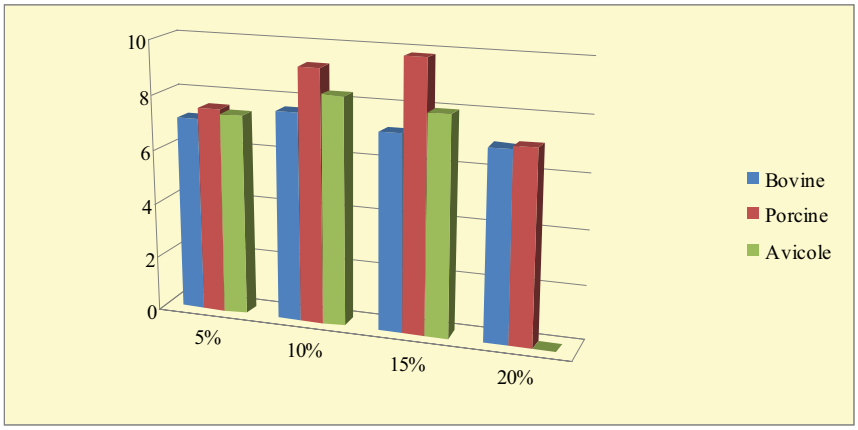

Figura 9. Ficocianina din biomasa de Spirulină crescută pe diverse ape reziduale

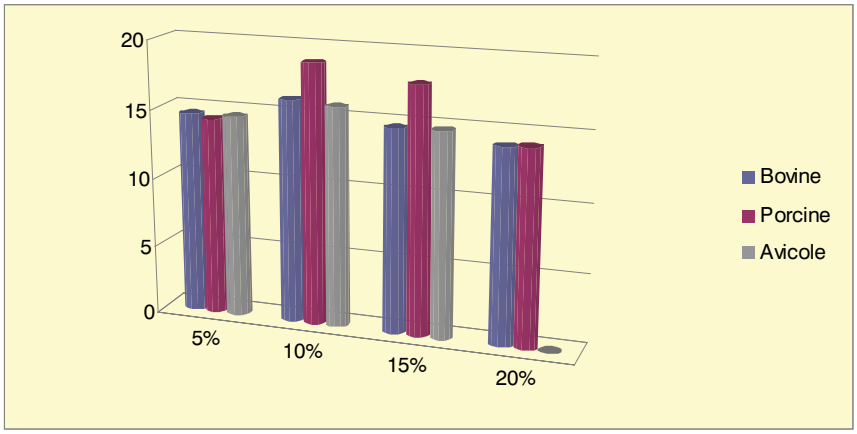

Figura 10. Ficobilinele din biomasa de Spirulină crescută pe diverse ape reziduale

În ceea ce priveşte ficobilinele în general, pentru toate tipurile de ape reziduale utilizate cea mai optimală s-a dovedit a fi, de prima dată, concentrația de 10% şi ceva mai puțin cea de 15% (figura 10). La fel ca şi ficocianina în parte, conținutul ficobilinelor depinde mai mult de componența chimică a apelor reziduale de la complexele de porcine, tot pe care au şi fost stabilite, ca şi în cazul precedent, cele mai înalte valori. Diferite concentrații de ape reziduale de la complexele avicole, ca şi în cazul ficocianinei şi aloficocianinei în parte, în măsură mult mai mică, influențează conținutul de ficobiline în biomasa de Spirulină.

CONCLUZII:

1. Rezultatele prezentate mai sus, ne permit să constatăm că, conținutul anumitor compuşi biochimici în biomasa de Spirulină depinde de natura apei reziduale şi concentrația ei.
2. Proteinele şi peptidele, de exemplu, în cele mai semnificative cantități (75,63 ± 0,40 %) au fost stabilite în biomasa Spirulinei cultivate pe ape reziduale de 5% de la complexele avicole. În cantități ceva mai mici (62,05 ± 0,62 % şi 44,13 ± 0,24%) aceşti compuşi sunt prezenți în Spirulina crescută pe medii de 10% şi 15% dejecții de la complexele de porcine.
3. Lipidele şi glucidele sunt mai numeroase în Spirulina cultivată pe dejecțiile de la complexele de porcine, diluate până la 15% concentrație a mediului nutritiv utilizat, atingînd 6,41 ± 0,07 - 12,68 ± 0,01%
4. În concentrațiile de 10% ale dejecțiilor de la complexele de porcine a fost constatată cea mai mare cantitate de ficobiline (18,82± 0,05).

BIBLIOGRAFIE

1. Rudic V., Gudumac V., Bulimaga V., Dencicov D., Ghelbet V., Chiriac T. Metode de investigații în ficobiotehnologie. Chişinău: Elena V.I., 2002, p. 61.
2. Rudic V., Bulimaga V. Procedeu de obținere a ficocianinei. Brevet de invenție 1008MD, BOP nr.8, 1998, p. 16.
3. Rudic V. Aspecte noi ale biotehnologiei moderne. Chişinău, Ştiința, 1993, p. 140.
4. Ahsan M, Hobib B Mashyda Parvin , Hungtington Tim C., Mohamad R. Hasan. A review on culture production and use of Spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish. // FAO Fisheries aquaculture circular, 2008, nr. 1034, p. 4–6.
5. Feng Dao-lun, WU Zucheng. Culture of *Spirulina platensis* in human urine for biomass production and O2 evolution // Journal of Zhejiang University science 2006, nr. 7, p. 34-37.
6. Harald W. Tietre, Spirulina mico food macro blessing. USA: Leo Publishing Inc, 2004, p. 19-27.
7. Hen Hong, Pan Shan-shan. Bioremediation potential of spirulina: toxicity and biosorption studies of lead // Journal of Zhejiang University Science, 2005, nr. 3, p. 171-174.
8. Hidenori Shimamatsu. Mass production of Spirulina, an edible microalga // Journal Hydrobiologia, 2004, nr. 512, p. 39–44.
9. Liliana Ramirez Moreno, Roxana Olvera Ramirez. Uso tradicinal y actual de *Spirulina* sp. (ARTHROSPIRA SP.) // Interciencia, 2006, v. 31, nr. 9, p. 657–660.
10. Sopit Vetayasuporn. The potential for using wastwater from household scale fermented thai rice Noodle for cultivating *Spirulina platensis* // Pakistan journal of Biologic science, 2004, nr. 7, p. 1554–1558.
11. Филиппович Ю., Егорова Т., Севастьянова Г. Практикум по общей биохимии. Москва: Просвещение, 1982, с. 284-286.
12. Лелеков А. С., Склярнко С. Ю., Геворгиз Р. Г.Оптимизация роста *Spirulina platensis* в проточной культуре. // Экология моря, 2005, вып. 70, с. 37.
13. Максимов В. Многофакторный эксперимент в биологии. Москва: МГУ, 1980, с. 280.
14. Громова Н. Ю., Косивцов Ю. Ю., Сульман Э. М. Технология синтеза и биосинтеза биологически активных веществ. Тверь: Редакционно-издательский центр Тверского государственного технического университета, 2006, с. 7-11.
15. Волова Т. Г. Биотехнология. Новосибирск: Со Ран, 1999, с. 5–8.

CONTRIBUȚII LA CULTIVAREA SPECIEI *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH. ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA

DONEA V. V., doctorand
Universitatea de Stat din Moldova

Prezentat la 4 martie 2010

Abstract: *The introduction and acclimatization of plant varieties which have a special practical importance is still a very up-to-date problem that should be solved.*

The authors attempted to accomplish a successful experience to cultivate plants of Echinacea purpurea (L.) Moench. variety within local pedoclimatic conditions. There have been determined: the optimum period to harvest the aerial mass (blooming phase) and subsurface organs (after seeds harvest); the optimum nutritional surface of a plant. We noted that the real production of seeds has a direct correlation with the parameters of inflorescences.

Key words: *therapeutic remedy, vitality, inflorescence, population, plantation.*

INTRODUCERE

Cercetarea celor mai importante particularități referitoare la dezvoltarea plantelor în condiții climatice noi, îndeosebi după hotarele arealului, are o mare importanță teoretică şi practică. Sunt cunoscute numeroase exemple cînd prin introducerea în cultură a plantelor din flora spontană se evidențiază modificări biomorfologice esențiale chiar şi în cazul asemănării condițiilor noi cu cele precedente. Numai prin efectuarea cercetărilor este posibilă evidențierea unui număr mai mare de caractere legate de potențialul adaptiv specific taxonului concret.

Introducerea plantelor din regiunile cu climă caldă în zonele cu temperaturi mai joase are ca urmare reducerea caracterelor habitale şi protejarea mugurilor de regenerare în nişe ecologice mai favorabile. Miniaturizarea organelor aeriene este compensată de mărirea numărului de lăstari aerieni cu suprafața fotosintetică mai mare. În acest caz frunzele căzute se acumulează şi formează un înveliş favorabil pentru zona de activitate a sistemului subteran.

De obicei, la plante dimensiunile habituale variază în funcție de caracterul factorilor meteorologici pe parcursul perioadei de vegetație. Aceasta denotă că ele nu întotdeauna s-au dezvoltat în condiții favorabile. Pe parcursul evoluției ele au rezistat la diferite schimbări ale mediului înconjurător. Anume potențialul de a se modifica sub acțiunea condițiilor instabile le-a asigurat existența pînă în prezent.

Echinacea purpurea (L.) Moench. este răspîndită în flora spontană a Americii de Nord, unde preferă solurile nisipoase din luncile rîurilor [1, 2, 3].

Specia este cunoscută ca plantă medicinală din trecutul îndepărtat, cînd populația aborigenă o folosea în calitate de remediu terapeutic universal.

Spre sfîrşitul sec. XIX specia a început să fie cercetată multilateral în diferite țări din Europa (Germania, Olanda, Elveția ş. a.), dar atenția meritată i-a fost acordată abia peste un secol. Scopul cercetărilor noastre a fost evidențierea unor particularități ale caracterelor cantitative ale plantelor de diferite vîrste cultivate în funcție de suprafața de nutriție.

Tabelul 1

Valorile înălțimii plantelor (cm) din populația cultivată de *Echinacea purpurea (L .)* Moench.

Vîrsta plantației	Suprafața de nutriție (cm)	Grupele de plante după nivelul de vitalitate		
		jos	mijlociu	înalt
2 ani	60x5	69,18 ± 1,34 v=7,87 n =39	81,22 ± 2,19 v=6,94 n=51	109,07 ± 0,81 v=7,03 n=10
	60x15	73,22 ± 1,19 v=6,46 n=18	90,12 ± 0,87 v=7,35 n=55	126,17 ± 2,44 v=9,08 n=27
	60x25	66,53 ± 1,68 v=8,14 n=16	84,34 ± 2,06 v=5,82 n=57	112,71 ± 0,93 v=7,29 n=27
3 ani	-	56,93 ± 0,34 v=14,52 n=10	77,04 ± 1,98 v=9,86 n=49	98,36 ± 3,07 v=14,51 N=41

Tabelul 2

Valorile unor caractere ale plantelor din populaţia cultivată de *Echinacea purpurea* (L.) Moench., cu aria de nutriţie 60x15 cm (vîrsta 2 ani)

Caracterele analizate	Grupul de plante după nivelul de vitalitate		
	jos	mijlociu	înalt
Repartizarea plantelor după înălţimea lăstarului generativ, cm	71,34 ± 2,32 v=8,51 r=4,08 n=19	101,69 ± 1,88 v=9,34 r=5,29 n=56	116,82 ± 3,86 v=7,81 r=5,98 n=25
Repartizarea plantelor după numărul de frunze de pe tulpină	10,89 ± 1,22 v=9,81 r=1,33 n=25	17,36 ± 0,97 v=10,42 r=1,96 n=59	24,31 ± 1,95 v=8,11 r=1,63 n=16
Repartizarea plantelor după masa frunzelor de pe tulpină (g)	8,87 ± 0,91 v=28,47 r=2,34 n=52	19,82 ± 3,41 v=16,02 r=2,71 n=31	31,14 ± 2,92 v=10,85 r=5,33 n=17
Repartizarea plantelor după masa tulpinilor şi a lăstarilor laterali (g)	14,26 ± 1,86 v=26,19 r=4,47 n=55	28,87 ± 1,15 v=22,83 r=5,88 n=27	49,34 ± 2,61 v=15,46 r=10,52 n=18
Repartizarea plantelor după masa organelor subterane (g)	2,95 ± 0,14 v=34,23 r=2,28 n=67	10,09 ± 2,19 v=19,13 r=2,12 n=20	21,07 ± 0,89 v=20,44 r=3,56 n=13
Repartizarea plantelor după numărul de lăstari generativi	1,48 ± 0,27 v=22,18 r=0,43 n=70	3,97 ± 2,06 v=21,33 r=0,52 n=19	6,58 ± 1,99 v=20,05 r=1,24 n=11
Repartizarea plantelor după numărul de lăstari laterali	1,89 ± 0,36 v=18,27 r=0,48 n=56	3,83 ± 1,12 v=15,45 r=0,49 n=33	7,06 ± 1,19 v=22,31 r=2,72 n=11
Repartizarea plantelor după numărul de inflorescenţe	2,27 ± 0,44 v=30,26 r=1,02 n=59	4,95 ± 0,82 v=19,66 r=1,19 n=26	9,07 ± 1,55 v=21,18 r=3,23 n=15
Repartizarea plantelor după masa inflorescenţelor unui exemplar (g)	5,87 ± 1,32 v=33,16 r=2,17 n=62	11,64 ± 0,83 v=15,41 r=2,62 n=26	20,17 ± 2,01 v=26,12 r=7,49 n=12

MATERIALE ŞI METODE

În calitate de materiale pentru cercetare au servit plantele în vîrstă de 2 şi 3 ani. Observările fenologice s-au efectuat conform recomandărilor metodice [4, 8].

Pentru clarificarea condiţiilor optime de creştere şi dezvoltare a plantelor, s-au experimentat 3 variante cu suprafaţa de nutriţie: 60×5 cm; 60×15 cm; 60×25 cm.

Din fiecare variantă s-au colectat probele rendomizant cîte 100 de exemplare [5].

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Terenul pentru cultivarea de *E. purpurea* se alege în funcţie de materia primă care va fi utilizată. În cazul recoltării inflorescenţelor, cultura este rentabilă să fie exploatată pînă la 6 ani. De aceea, se aleg terenuri curate de buruiene, iar pînă la arătura de bază se recomandă fertilizarea organică. Dacă materia primă va fi reprezentată de organe subterane, trebuie să se aleagă soluri uşoare, care să permită dezvoltarea maximă a sistemului radicular. Arătura de bază se efectuează cu 30 de zile înainte de semănat şi, în continuare, terenul se menţine în stare curată. Epoca optimă de semănat este luna octombrie, distanţa între rînduri de 60 cm, adîncimea de 2-3 cm, iar norma de seminţe 10-12 kg/ha.

Seminţele de *E. purpurea* încolţesc atunci cînd temperatura solului în orizontul arabil se ridică la 12-14° C. Deci, lucrările de îngrijire încep pînă la răsărirea plantelor. Mai întîi terenul se grăpează uşor cu boroana, pentru a micşora pierderea apei prin evaporare. De la apariţia plantelor şi pînă la dezvoltarea rozetelor din 4-5 frunze, se execută 2-3 pliviri şi doar în luna iunie pot fi începute cultivaţiile între rînduri. Îngrăşămintele minerale, în doza $(NPK)_{90}$, administrate pînă la semănat, au mărit masa plantelor la sfîrşitul primei perioade de vegetaţie de 2 ori şi au stimulat intensitatea de asimilare a substanţelor nutritive din sol [8]. În plantaţiile de 2 şi mai mulţi ani predomină lucrările mecanizate de întreţinere, după eliberarea obligatorie a terenului de resturile vegetale uscate din anul precedent.

Pentru evidenţierea condiţiilor optime de creştere şi dezvoltare a plantelor noi, am determinat valorile productivităţii biologice în funcţie de suprafaţa de nutriţie şi vîrsta plantelor (tabelul 1).

Datele obţinute denotă că înălţimea plantelor, în toate grupele după nivelul de vitalitate, a fost cea mai mică în varianta cu suprafaţa de nutriţie 60x5 cm şi cea mai mare în varianta a doua (60x15 cm). Plantele în vîrstă de 3 ani au avut înălţimea tulpinilor mai mică, în comparaţie cu plantele de 2 ani. După nivelul de vitalitate, în toate variantele, cele mai multe plante au corespuns grupei a doua.

Rezultatele au confirmat că înălţimea plantelor a fost cea mai mare în varianta 60x15 cm. De aceea, în continuare am analizat plantele la vîrsta de 2 şi 3 ani după 9 caractere. Datele obţinute le prezentăm în tabelele 2 şi 3.

Analiza comparativă a datelor din tabelele 2 şi 3 ne convinge că cea mai potrivită vîrstă de recoltare

Tabelul 3

Valorile unor caractere ale plantelor din populaţia cultivată de *Echinacea purpurea* (L.) Moench. cu aria de nutriţie 60x15 cm (vîrsta 3 ani)

Caracterele analizate	Grupul de plante după nivelul de vitalitate		
	jos	mijlociu	înalt
Repartizarea plantelor după înălţimea lăstarilor generativi	51,62 ± 1,96 v=15,41 r=9,65 n=8	77,24 ± 2,63 v=11,46 r=5,45 n=50	101,74 ± 2,26 v=14,22 r=9,71 n=42
Repartizarea plantelor după numărul de frunze de pe tulpină	11,08 ± 1,72 v=15,60 r=1,59 n=36	19,67 ± 0,92 v=10,64 r=1,34 n=51	27,06 ± 1,75 v=7,88 r=1,12 n=13
Repartizarea plantelor după masa frunzelor de pe tulpină (g)	6,81 ± 0,22 v=32,16 r=3,04 n=50	14,23 ± 1,94 v=10,23 r=2,13 n=21	22,38 ± 2,37 v=26,13 r=10,07 n=29
Repartizarea plantelor după masa tulpinilor şi a lăstarilor laterali (g)	5,97 ± 2,21 v=34,17 r=2,36 n=44	15,91 ± 1,66 v=18,77 r=2,76 n=38	29,16 ± 2,04 v=23,19 r=17,45 n=18
Repartizarea plantelor după masa organelor subterane (g)	3,48 ± 1,76 v=36,04 r=1,68 n=49	16,24 ± 2,14 V=25,18 r=1,78 n=28	28,11 ± 1,92 v=31,19 r=15,71 n=23
Repartizarea plantelor după numărul de lăstari generativi	1,56 ± 0,67 v=11,43 r=0,38 n=59	4,02 ± 1,26 v=9,33 r=0,51 n=28	7,38 ± 0,43 v=12,95 r=0,96 n=13
Repartizarea plantelor după numărul de lăstari laterali	3,02 ± 0,84 v=39,15 r=1,49 n=48	5,6 ± 0,47 v=16,02 r=0,53 n=28	9,11 ± 0,92 v=25,14 r=2,82 n=10
Repartizarea plantelor după numărul de inflorescenţe	1,94 ± 0,17 v=42,15 r=0,48 n=51	4,76 ± 0,71 v=6,22 r=0,72 n=29	8,95 ± 1,14 v=26,08 r=2,94 n=20
Repartizarea plantelor după masa inflorescenţelor unui exemplar (g)	1,66 ± 0,34 v=41,15 r=0,72 n=49	8,33 ± 1,17 v=21,19 r=0,84 n=31	12,07 ± 2,77 v=27,11 r=5,7 n=20

a echinaceei este al doilea an de vegetaţie, confirmat prin majoritatea caracterelor cercetate: înălţimea plantelor, numărul şi masa frunzelor, masa tulpinilor şi a organelor subterane, numărul de lăstari generativi, numărul de inflorescenţe şi masa inflorescenţelor unui lăstar.

Recoltarea inflorescenţelor de E. *purpurea* se efectuează pe măsura deschiderii florilor şi se repetă de mai multe ori. Imediat după recoltare, materia primă se transportă în încăperi special pregătite pentru uscare. Inflorescenţele uscate trebuie să fie întregi, cu sau fără petale şi cu lungimea pedunculului de pînă la 1,0 cm, iar culoarea caracteristică inflorescenţelor proaspete.

În cadrul populaţiei cultivate de E. *purpurea* s-a observat că inflorescenţele terminale ale lăstarilor generativi se deosebesc după dimensiuni şi numărul de seminţe dezvoltate. După valorile diametrului inflorescenţelor ele corespund la 3 grupe. Pentru comparaţie, în acest tabel am inclus şi valorile înălţimii inflorescenţelor cu numărul de seminţe în ultimele (tabelul 4).

Conform rezultatelor obţinute, constatăm că în prima grupă (cu inflorescenţe mici) amplitudinea valorilor diametrului constituie 0,8 cm, iar în grupa a 3-a nu depăşeşte 1,0 cm. Parametrii inflorescenţei variază în funcţie de gradul de dezvoltare al lăstarilor generativi. Ultimii depind de starea mugurilor de regenerare, care au iernat şi de potenţialul adaptiv al fiecărui exemplar. Amplitudinea mai mică de variaţie a diametrelor inflorescenţelor din grupa a doua mărturiseşte că în cadrul acestor lăstari s-a realizat mai stabil procesul dezvoltării organelor reproductive. De aceea, şi numărul de seminţe în inflorescenţe constituie 165,56 ± 8,97, adică aproape de două ori este mai mare decît în prima grupă. În inflorescenţele cu cele mai mari diametre (grupa a 3-a) numărul de seminţe este mai mare decît în grupele precedente, dar ele se formează pe lăstarii mai viguroşi, al căror număr întotdeauna este mai mic.

Momentul optim pentru recoltarea organelor subterane este sfîrşitul perioadei a 3-a de vegetaţie. După maturizarea şi recoltarea seminţelor, partea aeriană se coseşte, rădăcinile se dislocă, se înlătură resturile de tulpini şi de frunze, apoi se spală repede şi se usucă în încăperi cu încălzire suplimentară. În procesul uscării, temperatura nu trebuie să depăşească 60°C.

Termenul de păstrare al inflorescenţelor este de 2 ani, iar al rădăcinilor – de 3 ani.

Pornind de la realitatea că pentru înfiinţarea plantaţiilor de perspectivă se foloseşte material semincer colectat de pe exemplarele mai viguroase şi cu potenţial adaptiv mai înalt, am selectat 7 plante cu caracterele utile mai valoroase. Caracteristica lor este prezentată în tabelul 5.

Conform datelor acestui tabel, constatăm că cel mai stabil caracter a fost înălţimea plantelor cu coeficientul de variaţie cel mai mic (v=7,58). Numărul lăstarilor generativi se deosebeşte puţin de numărul lăstarilor vegetativi. Aceasta denotă că şi în anul următor plantele pot

Tabelul 4

Valorile biometrice ale inflorescențelor centrale de *Echinacea purpurea* (L.) Moench., colectate la sfîrşitul fazei de maturizare a fructelor

Nr. crt.	Repartizarea inflorescențelor după diametrul cu valorile, cm								
	mici >3,0			mijlocii 3,0-3,5			mari<3,5		
	Diametrul inflorescenței	Înălțimea inflorescenței	Numărul de semințe	Diametrul inflorescenței	Înălțimea inflorescenței	Numărul de semințe	Diametrul inflorescenței	Înălțimea inflorescenței	Nr. de semințe
1	2,7	2,0	144	3,0	2,6	160	3,9	3,1	223
2	2,8	2,2	85	3,5	3,0	145	3,9	3,4	278
3	2,6	2,0	49	3,3	2,8	134	3,8	3,5	308
4	2,7	2,3	162	3,0	2,8	182	3,7	3,5	241
5	2,4	2,3	120	3,2	2,6	181	4,1	3,7	196
6	2,7	2,1	147	3,3	3,2	164	4,0	3,1	199
7	2,6	2,6	110	3,1	2,7	97	4,0	3,3	295
8	2,2	1,8	42	3,5	2,7	182	3,9	3,4	146
9	2,5	2,0	73	3,4	2,8	101	3,8	3,3	311
10	2,6	2,3	89	3,5	2,7	171	4,0	3,4	210
11	2,7	2,4	80	3,3	2,6	168	3,7	3,1	241
12	2,3	2,3	60	3,0	2,9	191	3,7	3,2	245
13	2,7	2,4	75	3,3	2,7	116	3,8	3,8	252
14	2,7	2,1	56	3,3	2,6	130	4,5	4,1	339
15	2,4	2,4	49	3,2	2,7	123	4,3	3,9	311
16	2,6	2,6	95	3,2	2,5	114	4,1	3,4	268
17	2,4	2,5	57	3,4	2,8	145	4,1	3,7	266
18	2,5	2,8	42	3,2	2,6	142	3,5	3,4	275
19	2,8	2,6	60	3,3	2,8	185	3,7	3,0	210
20	2,5	2,5	55	3,0	2,7	105	4,1	3,7	309
21	2,7	2,5	100	3,5	3,0	241	3,7	3,6	226
22	2,5	2,7	61	3,4	2,8	214	4,0	3,7	200
23	2,4	2,4	118	3,0	2,8	155	3,9	3,4	272
24	2,4	2,4	112	3,5	3,1	212	3,9	3,4	240
25	2,3	2,4	121	3,3	3,2	94	3,8	3,4	227
26	2,3	2,3	108	3,4	3,1	164	3,9	3,0	190
27	2,0	2,1	87	3,2	2,9	176	3,7	3,1	219
28	2,4	2,4	97	3,5	2,9	160	3,5	3,2	240
29	2,4	2,2	88	3,4	2,8	138	3,7	3,2	277
30	2,6	2,1	90	3,4	2,7	126	3,7	3,0	279
Media şi greşeala	2,52 ± 0,04	2,36 ± 0,05	85,73 ± 1,25	3,29 ± 0,09	2,8 ± 0,03	165,56 ± 8,97	3,88 ± 0,05	3,40 ± 0,06	236,7 ± 9,35
Coeficientul de variație	9,52	11,44	8,01	4,25	6,07	30,58	6,95	9,71	21,58

avea acelaşi potențial reproductiv. Semințele s-au format numai în inflorescențele terminale. În cadrul fiecărei plante predomină numărul de inflorescențe în care nu s-au format semințe. De obicei, aceste inflorescențe sunt situate la vîrfurile lăstarilor laterali.

CONCLUZII

1. Cercetările efectuate confirmă că specia Echinacea purpurea (L.) Moench. poate fi cultivată în condițiile Republicii Moldova, pentru obținerea materiei prime terapeutice foarte prețioase.
2. Perioada optimă pentru recoltarea masei aeriene este faza înfloririi, iar a organelor subterane – la plantele în vîrstă de 2 ani, după recoltarea semințelor.
3. Evidențierea particularităților biomorfologice ale plantelor în populațiile cultivate demonstrează că în varianta cu suprafața de nutriție de 60×15 cm majoritatea parametrilor habituali au cele mai mari valori.
4. Producția reală de semințe corelează direct cu parametrii inflorescențelor (diametrul şi înălțimea), dar în populațiile cultivate numărul de inflorescențe mari este mult mai mic decît acela cu dimensiuni mijlocii. De aceea, trebuie recoltate toate inflorescențele cu semințe dezvoltate.

BIBLIOGRAFIE

1. Florea, V. Cultura plantelor medicinale. Chişinău, Institutul de Genetică, 2006, 312 p.
2. Teleuța, A., Colțun, M., Mihăiles-

Tabelul 5

Valorile numerice ale unor caractere ale plantelor de *Echinacea purpurea* (L.) Moench. de perspectivă pentru cultivare

Nr. crt.	Înălțimea tulpinii, cm	Numărul de lăstari		Numărul de inflorescențe		Numărul de semințe de la o plantă
		generativi	vegetativi	cu semințe	fără semințe	
1	84,3	6	4	5	9	1047
2	77,1	4	1	6	10	1236
3	80,5	5	2	5	9	1213
4	97,4	7	6	7	13	2260
5	83,2	6	7	6	12	2321
6	70,3	5	6	3	9	1381
7	81,1	5	4	5	9	846
Media şi greşeală	81,97 ± 2,34	5,43 ± 0,57	4,28 ± 0,92	5,27 ± 0,74	10,14 ± 1,31	1472 ± 25,66
Coeficientul de variație	7,58	27,80	57,0	37,31	34,32	40,62

cu, C., Ciocârlan, N. Plante medicinale. Chişinău, Litera Internațional, 2008, p. 5-6, 90-91.
3. Бабаева, Е. Ю. Особенности минерального питания эхинацеи пурпурной. / Селекция, экология, технология возделывания и переработки нетрадиционных растений. Матер. V междунар. науч. производ. конф. Симферополь, 1996, с. 190.
4. Гетко Н. В., Бобко И. Н. Культура эхинацеи пурпурной *Echinacea Purpurea* (L.) Moench. в условиях Беларуси. // Международный аграрный журнал. Минск, 1998, т. 1, с. 33-37.
5. Смык Г. К., Меньшова В. А., Фомина А. В. // Информационный листок № 85-0182, Ехинацея пурпурная, 1985.
6. Макарова, Н. В., Телицина, Е. Г., Стихин, В. А. К вопросу о культуре эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* Moench.) в московской области. / Селекция, экология, технология возделывания и переработки нетрадиционных растений. Матер. V междунар. науч. производ. конф. Симферополь, 1996, с. 218-219.
7. Марков, М. В. Экспериментальная геоботаника и проблема повышения урожайности полевых культур. Проблемы современной ботаники. М-Л, 1965, т 2, с. 156-171.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва,1975, 27 с.

APRECIEREA COMPARATIVĂ A METODELOR DE CALCULARE A SUMEI TEMPERATURILOR EFECTIVE PENTRU PROGNOZA FENOLOGICĂ A VIERMELUI MERELOR (*CYDIA POMONELLA* L.)

TATIANA TRETIACOV, cercetător ştiinţific,
Institutul de Protecţie a Plantelor şi Agricultură Ecologică, AŞM

Prezentat la 9 martie 2010

Abstract. *Research goal was to refine the method to estimate the degree days in order to increase precision of codling moth forecast model. Have been developed a method for calculating the degree days for prognosis of codling moth phenology. Cutoff method allows establishing more precise dynamic of the populations of harmful insects. This method takes into account deviations from the temperature threshold of development of diurnal variations of both the earky spring temperatures and summer heat when the hot seat with extreme negative development, whici lead to decreasing errors and fairer predict biological events. The cutoff method of STE calculation provide higher precision of expected events.*
Key words: *Codling moth, efective temperature, forecast, phenological model.*

INTRODUCERE

Viermele merelor – *Cydia pomonella* L. este unul dintre cei mai periculoşi dăunători ai mărului. Pentru ca tratamentele aplicate în combaterea acestui dăunător să fie eficiente, este necesar de a determina cu o precizie termenele de ecloziune a larvelor din fiecare generaţie. Monitorizarea dăunătorului se face destul de eficient cu ajutorul capcanelor cu feromon sexual [5, 8, 9, 11]. Primăvara începutul zborului viermelui merelor diferă mult după ani, divergenţa fiind de la 7 până la 15 zile, iar uneori şi până la 27 zile [8, 11]. Intervalul între apariţia primelor exemplare de fluturi şi începutul zborului în masă al dăunătorului, deseori, este destul de semnificativ [7, 8]. Condiţiile meteo, îndeosebi temperatura influenţează dezvoltarea insectelor. Termenele optime de efectuare a acţiunilor de protecţie în combaterea dăunătorilor se stabilesc în baza prognozelor fenologice. În prezent, precizia prognozelor în protecţia plantelor nu satisface cerinţele agriculturii contemporane [7, 9, 10]. Ameliorarea acestei situaţii este posibilă prin elaborarea şi implementarea metodelor noi şi a aparatelor automatizate de înregistrare şi prelucrare a informaţiei iniţiale (biologice, meteorologice etc.) [4, 5, 6].

Modelele statistice sunt cele care, pe baza unor metode de compensare, leagă producerea fenofazelor de factorii climei. Aceste modele sunt cunoscute ca modele de tip grade-zile [1, 2, 4, 11]. Gradele-zile reprezintă produsul timpului şi al valorilor de temperatură, celor între pragurile inferior şi superior de dezvoltare. Odată cu elaborarea şi implementarea în practică a metodei de estimare a sumei temperaturilor efective (STE), a devenit posibilă exprimarea termenelor de dezvoltare a unor faze ale dăunătorului nu prin date calendaristice sau numărul de zile, dar prin valorile STE acumulate. S-a constatat că, cantitatea căldurii necesară pentru dezvoltarea completă a unei anumite faze prezintă o valoare de STE constantă, iar numărul de zile calendaristice diferă semnificativ şi după ani, şi după zonele geografice. S-a stabilit că prognozarea dezvoltării fenologice a viermelui mărului prin utilizarea STE nu întotdeauna dă rezultatele scontate [7, 9, 10]. Se menţionează că STE este destul de veridic numai în condiţiile optime pentru specia dată [2]. Cetcetările au constatat că prognoza bazată pe valoarea de 230ºC poate avea eroare până la 5-7 zile [7, 8, 10, 11]. Precizia în determinarea termenelor de aplicare a măsurilor de protecţie nu admite abateri mai mult de 2-3 zile. Acest fapt a provocat neîncredere faţă de STE ca predictor, uneori chiar refuz pentru a-l aplica în practica prognozării [7, 9, 10].

Baker (1980) a menţionat că există două surse de eroare la folosirea temperaturilor acumulate pentru prognozarea evenimentelor în ciclul de viaţă al insectei: prima – în calculări, alta – în observări. Erorile în calculări sunt ca rezultat al utilizării :

- temperaturii iniţiale eronate,
- metodei de calculare a temperaturii efective.

Rolul semnificativ în corectitudinea aprecierii valorilor STE acumulate îi aparţine metodei de calculare a temperaturii medii pe zi [2, 4]. Termenele de apariţie a insectelor deseori se stabilesc prin utilizarea metodei de sumare a temperaturilor, folosind formula lui Blunck-Bo-

denheimer, numită metoda standard. Această metodă presupune o conexiune liniară între temperatură şi viteza de dezvoltare a insectelor dăunătoare. Temperatura este o măsură a stării energetice: reacțiile fotosintetice sunt excluse, deci majoritatea energiei utilizată pentru creştere o prezintă energia chimică care se produce din hrana consumată de insectă. Încorporarea energiei ca unități de căldură este stipulată prin faptul că ea controlează viteza la care energia chimică devine accesibilă şi utilă. Aşadar, gradele-zile, în realitate, reprezintă unități de creştere numite "scală fiziologică de timp" [2]. Viteza de dezvoltare în diferite stadii fenologice creşte mai mult sau mai puțin în mod liniar în funcție de temperatură, însă descreşte semnificativ după ce viteza de dezvoltare ajunge la maximum. Pragurile de dezvoltare variază la diferite organisme. Pragul de dezvoltare superior reprezintă valoarea temperaturii mai sus de la care viteza de dezvoltare se micşorează sau se stopează. Interpretarea fiziologică a pragului superior este dependentă de metoda de calculare a gradelor- zile.

Scopul cercetării a fost perfecționarea metodei de calculare a STE în vederea creşterii preciziei modelului de prognoză. Obiectivele pentru atingerea scopului au fost elaborarea unei metode de calculare a STE în vederea creării bazei de date necesare pentru prognoza dinamicii populației de viermele merelor şi semnalizarea termenelor de combatere.

MATERIALE ŞI METODE

Cercetările s-au desfăşurat în livada experimentală a Institutului de Protecție a Plantelor şi Agricultură Ecologică al AŞM. Ca obiect de cercetare a servit viermele merelor (*Cydia pomonella* L.) - dăunătorul principal al livezilor de măr.

Monitorizarea viermelui merelor s-a efectuat prin evidențieri directe şi aplicarea capcanelor cu feromon sexual. Forma preparativă a feromonului viermelui merelor a fost de marca „Codlemon" [3, 4, 5, 6, 10, 11]. Datele meteo au fost obținute prin utilizarea stațiunii automate de înregistrare şi prelucrare a datelor de tipul "AgroExspert"[1]. Calcularea temperaturilor efective şi a STE acumulate s-a efectuat prin utilizarea a 3 metode: standard, fracțională şi metoda sinus cu tăiere orizontală [1, 2, 4]. Metoda standard s-a utilizat după formula:

$$T°med = \left(\frac{T°C\,\min + T°C\,\max}{2} \right) (1);$$

unde: *T°med* – este valoarea aritmetică medie a temperaturii;

T°C min - temperatura minimă înregistrată la moment timp de 24 ore;

T°C max- temperatura maximă înregistrată la moment timp de 24 ore.

Calcularea mai precisă a sumei temperaturilor efective solicită înregistrarea temperaturii, cel puțin, în fiecare oră. Aplicarea stațiunii meteo automate de tipul „AgroExpert" asigură măsurarea temperaturii peste fiecare 15 minute [1]. În acest caz, temperatura medie pentru o zi se stabileşte, după metoda fracțională, prin formula:

$$T°med = \left(\frac{T°C_1 + T°C_2 + ...T°C_n}{n} \right) (2);$$

unde: *T°med* – este valoarea aritmetică medie a temperaturii;

$T°C_n$- este temperatura înregistrată la moment într-un timp de 24 ore;

n - numărul de măsurări.

Metoda fracțională este încorporată în sistemul „AgroExpert".

Suma temperaturilor efective (STE) s-a calculat prin aplicarea formulei:

$$STE = \sum (T°Cmed - T_o) \qquad (3);$$

unde: *STE* – este suma temperaturilor efective;

$\sum$ - suma;

T°Cmed - este valoarea aritmetică medie a temperaturii timp de 24 ore;

T_0- este valoarea termică a pragului inferior de dezvoltare a dăunătorului [1, 2].

Calcularea STE prin metoda sinus s-a efectuat prin utilizarea programului cu algoritmul special - „STE-calculator".

REZULTATE ŞI DISCUȚII

A fost elaborată o metodă nouă pentru calcularea temperaturii efective şi STE utilizând algoritmul, bazat pe funcția sinusoidală a variației temperaturilor diurne. Metoda nouă este elaborată pe baza datelor empirice şi are funcția de tăiere a temperaturilor extrem de înalte nefavorabile pentru organismul dăunătorului în cursul verii. Având la dispoziție stațiunea automatică de tipul "AgroExpert" [1], în sistemul căreia este încorporat algoritmul de prelucrare a datelor care se bazează pe metoda fracțională, am testat 3 metode de calculare a STE, şi anume: metoda standard, metoda fracțională şi metoda elaborată – sinus cu tăiere orizontală. Aplicând metoda de sinus, cu tăiere am calculat STE mai sus de 5ºC – pentru diferite faze fenologice ale culturii de măr. În anul 2007 trecerea stabilă a temperaturii medii zilnice a aerului prin 5°C în direcția creşterii ei a avut loc în zilele de 1-3 martie, fiind cu 20-30 zile mai devreme față de termenele obişnuite. La sfârşitul lunii martie la pomii de măr s-a semnalat umflarea şi desfacerea mugurilor fructiferi, STE fiind egală cu 72ºC, conform metodei elaborate de sinus cu tăiere. Apariția primilor masculi are loc la STE egală cu 89-91º C, 100-108ºC [8, 10, 11]. În anul 2007 primul mascul a fost capturat pe data de 3 mai. STE la 3 mai după metoda elaborată este egală cu 98,59ºC. STE calculate după metoda standard şi cea de sinus din "AgroExpert" au fost egale cu 49,65º C şi 46,35, devierile fiind 49,94 şi corespunzător 52,24. Această diferență în stabilirea STE este cauzată anume prin faptul, că la metoda sinusoidală cu tăiere se ia în considereație temperatura zilelor cu variații diurne mari, conform datelor din figura 1.

Analizând fiecare metodă de calculare a STE, observăm că în zilele cu scăderile temperaturii la nivelul de zero grade la metoda de sinus au fost înregistrate temperaturile efective, în timp ce, în rezultatul aplicării celorlalte două metode, temperaturile efective n-au fost fi-

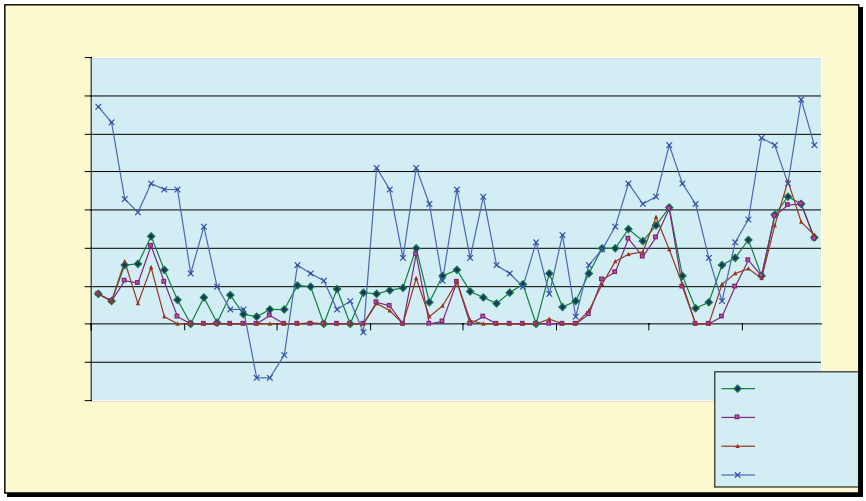

Figura 1. Compararea a trei metode de calculare a temperaturii medii în perioada de primăvară (anul 2007)

ţinute prin aplicarea a 3 metode. Valorile temperaturilor efective până la ridicarea temperaturii maxime mai sus de 32ºC nu diferă semnificativ între metodele aplicate de calculare. Însă, cu instalarea temperaturilor maxime mai sus de 32ºC, se observă întârzierea valorilor obţinute prin aplicarea metodei sinusoidale cu tăiere de celelalte două metode. Devierile sunt egale cu 2-3ºC la fiecare dată, ceea ce a avut efect asupra acumulării STE. Astfel, dacă pe data de 13.07.07 devierile între STE au constituit 51,79-57,09ºC, pe data de 20.07.07 - 42,93-62,74, iar pe data de 29.07.07 - 34,77 şi 77,54. Este evidentă tendinţa va-

Tabelul 1

Calcularea temperaturilor efective (TE) şi a STE prin utilizarea diferitelor metode (luna iulie anului 2007)

Data	TºC max de zi	Temperatură						Deviere		
		TE calculată cu metoda			STE calculată cu metoda			între metoda Standard şi		între Sinus cu tăiere şi Fracţională
		Standard	Sinus cu tăiere	Fracţională	Standard	Sinus cu tăiere	Fracţională	Sinus cu tăiere	Fracţională	
13. 07	25.4	12.00	9.75	14,1	909.66	961.45	966.75	51,79	57,09	0,9
14. 07	26.6	11.65	11.85	13,2	921.31	973.30	978.45	52,00	57,14	5,14
15. 07	28.6	13.55	13.15	14,0	934.86	986.45	992.05	51,61	57,19	5,58
16. 07	34.4	17.50	15.55	18,9	952.36	1002.00	1009.55	49,64	57,19	7,55
17. 07	38.0	18.40	17.29	19,3	970.76	1019.29	1028.85	48,53	58,09	9,56
18. 07	38.8	19.60	18.17	20,0	990.36	1037.46	1048.85	47,10	58,49	10,39
19. 07	40.8	20.60	18.46	21,9	1010.96	1055.92	1070.75	44,96	59,79	14,83
20. 07	40.0	21.75	19.72	24,7	1032.71	1075.64	1095.45	42,93	62,74	19,81
21. 07	39.6	21.15	19.32	24,4	1053.86	1094.96	1119.85	41,10	65,99	24,89
22. 07	41.0	22.25	19.83	18,5	1076.11	1114.79	1146.35	38,68	70,24	31,56
23. 07	39.2	21.75	19.97	22,3	1097.86	1134.76	1168.65	36,92	70,79	33,98
24. 07	38.4	20.00	18.65	19,6	1117.86	1153.42	1188.25	35,56	70,39	34,83
25. 07	32.5	17.05	17.05	18,6	1134.91	1170.47	1206.85	35,56	71,94	36,38
26. 07	27.8	12.15	12.15	12.50	1147.06	1182.62	1219.35	35,56	72,29	36,73
27. 07	32.2	13.55	13.55	13.60	1160.61	1196.17	1232.95	35,14	72,34	36,78
28. 07	35.3	18.85	18.43	20.20	1179.46	1214.60	1253.15	35,14	73,69	38,55
29. 07	35.3	17.05	16.68	19.80	1196.51	1231.28	1272.95	34,77	76,19	41,67
30 ,07	36.9	19.25	18.39	20.80	1215.76	1249.67	1293.75	23,91	77,99	44,08
31. 07	22.0	9.25	9.25	8.80	1225.01	1258.92	1302.55	33,91	77,54	43,63

xate. Pe parcursul primăverii valorile temperaturii efective estimate cu metoda elaborată au fost mai ridicate comparativ cu celelalte 2 metode, ceea ce ne-a permis de a prezice începutul ecloziunii larvelor dăunătorului (figura 3). În conformitate cu metoda elaborată, ecloziunea de 3% a fost prognozată pe data de 22 mai la STE egală 232ºC. Evidenţele directe au confirmat corectitudinea metodei de calculare a STE elaborate şi a modelului de dezvoltare fenologică. Primele fructe dăunate de viermele mărului la soiul „Idared" au fost găsite deja pe data de 25.05.07, iar pe data de 28 mai în fructe se găseau omizile de vârsta a treia, ceea ce corespunde cu modelul de dezvoltare a viermelui mărului.

Analizând rezultatele calculării TE şi a STE prezentate în tabelul 1, remarcăm diferenţa între datele obţinute prin metoda standard spre creştere în perioada de vară. În figura 2 sunt prezentate curbele ce reflectă valorile temperaturilor efective pentru perioada de vară a anului 2007.

Din graficul prezentat în figura 2 se observă că metoda de sinus cu tăiere asigură corectitudine în estimări în perioada de vară, îndeosebi în anii cu temperaturi extrem

PROCESELE DE ADAPTARE A FRUNZELOR STEJARULUI ROŞU (*QUERCUS RUBRA* L.) LA ŞOCUL TERMIC

PETRU CUZA, doctor în ştiinţe biologice
Universitatea de Stat din Moldova

Prezentat la 10 martie 2010

Abstract. *The influence has been applied to an estimation of the adaptation of leaves of an oak red (Quercus rubra L.) to method of heats fractionating doses. At an oak red in comparison with other kinds of an oak higher spectrum of heats which caused adaptive effects of leaves is revealed. The revealed tendency testifies to higher initial thermostability of leaves of an oak red. At the same time heat stability of leaves increases gradually and reaches the maximum size after 12 hours from the moment of application of temperature of the first dose.*

INTRODUCERE

În decursul mileniilor speciile de plante şi-au dobândit capacitatea de a se adapta la condiţiile schimbătoare ale mediului ambiant. Ca rezultat, actualmente anumite grupuri de plante vegetează în condiţii ecologice particulare, şi aceşti indivizi au dezvoltat de-a lungul timpului un şir de mecanisme specifice de adaptare care se exprimă la nivel morfo-anatomic, celular şi molecular. Aşadar, plantele prin aptitudinile sale interne şi-au modificat morfologia organelor, procesele biochimice şi fiziologice care decurg în organism pentru o cât mai bună ajustare la condiţiile mediului ambiant. Schimbările se realizează în principal la nivelul celulelor ţesuturilor plantelor. Celulele, prin mecanismele sale intrinseci invocă căile de adaptare a organismelor faţă de acţiunea schimbătoare a factorilor de mediu a habitatelor. Procesele de degradare a celulelor, determinate de factorii naturali ne favorabili, sunt în permanenţă înlăturate prin procesele de reparare a leziunilor. Recuperarea leziunilor este un proces foarte important pentru asigurarea integrităţii structural-funcţionale a celulelor pe termen scurt şi în decursul întregii veţi [5].

În lucrarea de faţă ne-am propus să estimăm valoarea adaptării dobândite de frunzele stejarului roşu faţă de temperaturile înalte prin utilizarea metodei clasice de fracţionare a dozelor şocului termic. Pentru a estima care este gravitatea deteriorărilor aduse structurilor celulare ale frunzelor de către temperaturile şocului termic, a fost aplicată metoda de scurgere a electroliţilor din discurile foliate [2].

MATERIALE ŞI METODE

1. Experienţele cu fracţionarea dozelor. De pe un arbore de stejar roşu, care creşte pe teritoriul rezervaţiei Plaiul Fagului, au fost colectate un şir de frunze. În laborator frunzele au fost spălate cu apă distilată şi puse la zvântare. Ulterior, frunzele au fost împărţite în mai multe părţi. O parte de frunze au fost aşezate în exsicatoare, unde le-au fost asigurate condiţii favorabile de incubare (temperatura de 25-27°C şi FAR circa 20 lucşi). În experimentele desfăşurate aceste frunze au fost folosite în calitate de probe martor. Frunzele nealese ca martor au fost separate în 3 părţi şi supuse şocului termic la temperatura de 50°C pe perioade de incubare de 10 şi 15 minute şi la 52°C timp de 10 min. Imediat după şoc probele de frunze au fost răcite şi trecute în exsicatoare, unde au fost menţinute în condiţiile specificate mai sus. După intervalele de timp de 0, 2, 4, 6, 8, 12 şi 24 ore de la aplicarea şocului termic din exsicatoare se extrăgeau câteva frunze martor şi cele care au fost supuse în prealabil la prima doză cu temperatura de 50 şi 52°C. Din fiecare set de frunze cu ajutorul ştanţei de decupau câte 5 segmente circulare. Acestea se imersau în câte 3 eprubete care conţineau 3 ml de apă deionizată şi se treceau în termostatul cu apă (*Universal ultrathermostat „UTU-4”*, Ungaria). În felul acesta probele de frunze erau supuse celei de-a 2-a doză a şocului termic. În primele 2 experimente efectuate, probele care au fost tratate la temperatura primei doze de 50°C pe parcursul a 10 şi 15 minute, doza a 2-a le-a fost aplicată cu temperatura de 60°C în decurs de 10 minute. În cea de-a treia experienţă doza a 2-a s-a prelungit de asemenea 10 minute, dar la temperatura de 62°C, aplicându-se după tratarea frunzelor cu prima doză la 50°C, timp de 15 minute. Comparativ cu experienţele descrise mai sus, a patra a fost executată cu aplicarea temperaturii primei doze de 52°C timp de 10 min, iar doza a doua – la 58°C în decurs de 15 min. Şocul termic era curmat prin scufundarea eprubetelor în apă rece. După aceea, eprubetele cu probe erau agitate timp de 2 ore pentru a echilibra

concentraţia electroliţilor scurşi din ţesuturile frunzelor. S-a determinat cantitatea de electroliţi a probelor martor: 1. au fost menţinute timp de 2 ore la temperatura camerei; 2. au fost supuse şocului termic la temperatura de 100°C, pentru a determina conţinutul total al electroliţilor în mostrele de frunze.

Concentraţia electroliţilor în probele martor şi cele experimentale a fost determinată cu ajutorul conductometrului de tipul *N 5721* (Polonia). Influenţa separată a primei şi celei de-a doua doze, precum şi efectul cumulativ a acestora în cazul fracţionării dozelor au fost determinate din ecuaţia (1):

$$\text{Sc. rel.} = (\mu_T - \mu_{25}) / (\mu_{100} - \mu_{25}) \quad (1)$$

în care:

Sc. rel. – rata de electroliţi care se scurg din probele cu segmente foliate;

μ_T – conductibilitatea apreciată după aplicarea dozei a doua la perioada de timp T care a trecut după aplicarea primei doze, în mS/m;

μ_{25} – conductibilitatea martorului general (măsurată după incubarea la 25°C), în mS/m;

μ_{100} – conductibilitatea totală (măsurată după incubarea finală la 100°C), în mS/m.

2. Determinarea coeficientului de adaptare ($K_{adapt.}$). Schimbarea valorii coeficientului de adaptare ($K_{adapt.\ T}$) la fiecare termen (T_i) de fracţionare a dozei a fost determinat din raportul dintre diferenţa nivelului de scurgere a electroliţilor după aplicarea dozei a doua μ_{d2} şi nivelului de scurgere a electroliţilor după aplicarea ambelor doze μ_{d1+2} către nivelul de scurgere a electroliţilor după doza a doua (μ_{d2}):

$$K_{adapt.\ T} = (\mu_{d2} - \mu_{d1+2}) / \mu_{d2} \quad (2)$$

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Starea fiziologică a plantei poate fi apreciată prin incubarea indivizilor s-au unor organe vegetale ale acestora în mediul apos şi supunerea lor la careva temperaturi ale stresului termic. Gravitatea de vătămare a structurilor celulare ca rezultat al aplicării şocului termic în comparaţie cu starea ţesuturilor probelor martor este un indice care denotă despre termotoleranţa plantei investigate. În cercetarea stării fiziologice a plantelor lemnoase este important să se cunoască rezistenţa iniţială, precum şi adaptarea dobândită care poate fi indusă în rezultatul modificării metabolismului celular ca răspuns al plantei la acţiunea temperaturilor înalte. Problema în cauză devine actuală având în vedere tendinţa de acutizare a schimbărilor climatice pe glob. În acest sens estimarea capacităţii adaptive a speciilor forestiere va permite monitorizarea stării fiziologice a plantelor şi aprecierea capacităţii lor de supravieţuire în cazul în care tendinţa de încălzire a climei se va menţine în continuare.

În baza discuţiilor de mai sus, în studiul de faţă ne-am propus să stabilim care este diapazonul temperaturilor şocului termic care ar induce un spor de rezistenţă a frunzelor stejarului roşu. În scopul soluţionării acestui deziderat, au fost puse o serie de experienţe de termotoleranţă a frunzelor. Rezultatele investigaţiilor sunt prezentate în formă grafică. Din figura 1 se observă că efectul de sporire a rezistenţei stejarului roşu apare după tratarea frunzelor cu temperatura de 50°C în decurs de 10 minute, incubarea după şoc a acestora în condiţii favorabile artificial create (temperatura de 25-27°C şi FAR circa 20 lucşi) şi aplicarea după 8 ore a dozei a 2-a (la 60°C în decurs de 10 minute). Efectele de adaptare a frunzelor se induc treptat. Fracţionarea dozelor şocului termic efectuată după 2 ore de păstrare a probelor în condiţii controlate a determinat o scurgere considerabilă a electroliţilor în mediul de incubare. În acest răstimp starea fiziologică a frunzelor a fost gravă, iar, în continuare, timp de 8 ore, în celulele ţesuturilor s-au amplificat schimbări biochimice de reparaţie care au influenţat pozitiv termorezistenţa frunzelor. La 12 ore de fracţionare efectele aplicării ambelor doze şi doar a celei de-a 2-a doză s-au egalat. În continuare, până la 24 ore, efectul de rezistenţă cauzat de ambele doze faţă de doza a 2-a a scăzut în mod liniar. Aşadar, deducem că efectul de adaptare creşte gradual şi devine maxim la 8 ore de fracţionare a dozelor, fapt care sugerează că în această perioadă de timp se accelerează procesele de reparaţie, în celule se induc şi derulează o serie de modificări biochimice şi fiziologice care măresc termorezistenţa frunzelor. Un alt aspect al problemei se referă la faptul că în cazul aplicării unei temperaturi moderate a primei doze după fracţionare au loc procese care sporesc termorezistenţa structurilor celulare ale frunzelor. De aici reiese că prima doză manifestă o influenţă benefică asupra proceselor de adaptare a frunzelor. Însă, procesul de rezistenţă a frunzelor se induce lent, astfel încât are loc sporirea graduală, treptată a capacităţii de adaptare a frunzelor, ceea ce în definitiv cauzează leziuni mai scăzute structurilor celulare ale ţesuturilor în rezultatul aplicării celei de-a 2-a doză a şocului termic. Considerăm că unul din posibilele mecanisme care asigură procesul de adaptare a frunzelor este biosinteza proteinelor şocului termic, care este indusă de prima fracţie a şocului termic. În plus, s-a demonstrat că acumularea în celule a proteinelor şocului termic în rezultatul acţiunii temperaturilor înalte are loc ascendent în decurs de 8-12 ore, iar în continuare activitatea lor de biosinteză scade [3, 6].

În scopul estimării influenţei primei doze asupra proceselor de adaptare, în experienţa următoare s-a aplicat aceeaşi temperatură a şocului termic ca şi în cea anterioară (de 50°C), dar a fost mărită durata de tratare a frunzelor de la 10 la 15 minute. Din figura 2 se observă că aplicarea separată a dozei a 2-a a determinat pe întreaga perioadă a experimentului un nivel mai ridicat de scurgere a electroliţilor, în comparaţie cu nivelul identificat după tratarea probelor de frunze cu ambele doze ale şocului termic. Este evident că procesul de reparare a structurilor celulare ale frunzelor se desfăşoară în decursul unei perioade de timp de aproximativ 8 ore de la aplicarea primei doze a şocului termic. Nivelul minim al scurgerii re-

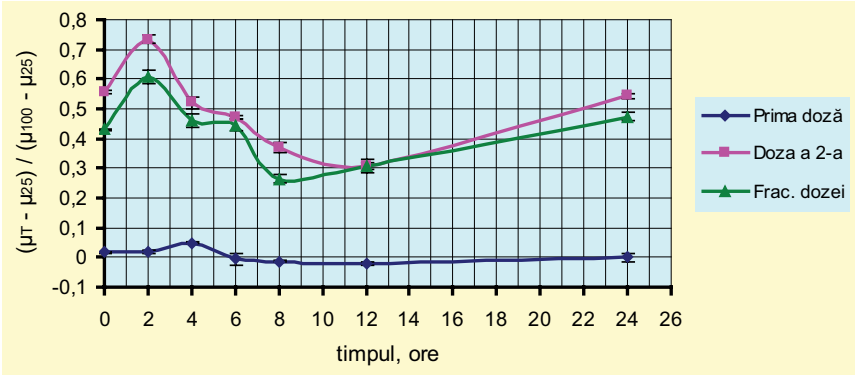

Figura 1. Scurgerea electroliților din segmentele foliate de *Quercus rubra* după tratarea prealabilă cu temperatura de 50°C în decurs de 10 minute şi incubarea suplimentară după anumite intervale de timp la 60°C timp de 10 minute

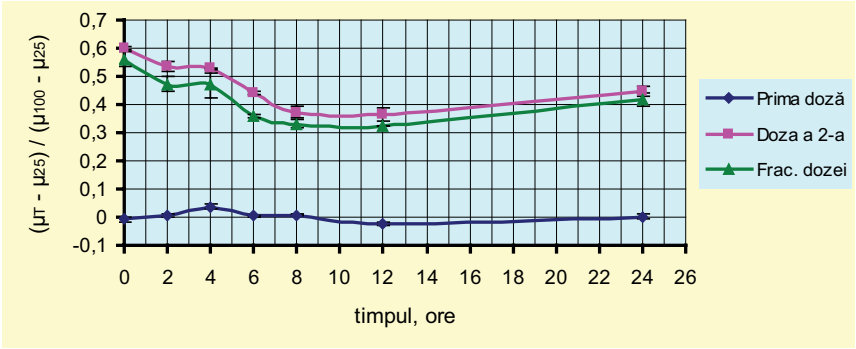

Figura 2. Scurgerea electroliților din segmentele foliate de *Quercus rubra* după incubarea prealabilă la temperatura de 50°C în timp de 15 minute, iar peste anumite intervale de timp tratarea suplimentară cu 60°C în decurs de 10 minute

lative a electroliților a fost semnalat la 12 ore după incubarea frunzelor în condiții favorabile de păstrare. La această oră minimul nivelului de scurgere a electroliților după fracționarea dozelor a fost cu 0,24 mai scăzut în comparație cu cel înregistrat în proba nesupusă păstrării (adică fracționarea dozelor a urmat imediat după prima doză a şocului termic). În continuare până la 24 ore efectul de adaptare a frunzelor a scăzut lent.

Rezultatele experimentelor prezentate în figurile 1 şi 2 au scos la iveală faptul că efectul pozitiv al fracționării dozelor se constată atunci când prima doză se administrează în decursul unor intervale scurte de timp (de 10 şi 15 minute). Dinamica schimbărilor adaptive ale frunzelor este variabilă, însă efectele pozitive maxime se induc la 8 şi 12 ore din momentul incubării frunzelor stejarului roşu în condiții favorabile de păstrare. Este necesar de remarcat faptul că, atunci când prima doză a fost aplicată pe o perioadă de timp de 10 minute, efectul adaptiv sumar maxim indus de ambele doze în cazul fracționării în prima experiență a înregistrat valoarea de 26,5% şi în cea de-a 2-a – de 32,4%, iar cel determinat de acțiunea separată a celei de-a 2-a doză a constituit 36,9% şi, respectiv, 36,3%. Este evident că încălzirea frunzelor timp de 10 minute la temperatura de 50°C în experimentele cu fracționarea dozelor a cauzat în punctul minim o scădere de 1,2 ori (32,4/26,5) şi al 2-a caz, de asemenea, de 1,1 ori (36,3/32,4) a concentrației electroliților în comparație cu efectul determinat de acțiunea separată a celei de a 2-a doză. Din analiza datelor experimentale deducem că gravitatea deteriorărilor pricinuite structurilor celulare ale țesuturilor frunzelor a fost echivalentă, ceea ce a determinat o cinetică de reparație semănătoare a leziunilor şi ca rezultat în ambele experimente s-a indus acelaşi spor de adaptare dobândită. Analiza datelor experimentale denotă că cu ajutorul metodei de fracționare a dozelor poate fi apreciată cu mare precizie valoarea capacității adaptive a frunzelor, determinată de influența primei doze a şocului termic. Mai mult ca atât, metoda permite aprecierea rezistenței inițiale, precum şi a valorii suplimentare a adaptării obținute la fracționarea dozelor.

Este interesant de constatat dacă temperatura dozei a 2-a are o influență benefică asupra proceselor de adaptare a frunzelor stejarului roşu. Pentru a soluționa acest deziderat frunzele stejarului au fost tratate cu temperatura primei doze de 50°C timp de 15 minute (aşa cum s-a procedat în cazul experienței a doua), iar temperatura de fracționare a dozelor a fost aplicată cu 62°C în decurs de 10 minute. După cum rezultă din figura 3, temperatura şocului termic de 62°C, chiar dacă este destul de înaltă, a indus procesul de adaptare la frunzele stejarului roşu. Este necesar de remarcat faptul că pe parcursul primelor 8 ore de la aplicarea primei doze starea fiziologică a frunzelor se înrăutățea vădit. În calitate de exemplu menționăm că dacă la începutul experimentului în experiența în care frunzele au fost tratate cu doza a 2-a nivelul de scurgere a electroliților era de 0,43, atunci la aplicarea şocului termic după 8 ore de păstrare a frunzelor în condiții benefice nivelul de scurgere a electroliților a crescut vădit (fiind de 0,65 din scurgerea totală). Presupunem că temperatura şocului termic a fost una puternică, ceea ce a determinat ca în intervalul de timp arătat procesele de degradare să prevaleze asupra celor de recuperare. În continuare, până la 12 ore, în ambele variante ale experimentului nivelul de scurgere a electroliților a scăzut vertiginos. Anume la această oră s-a manifestat efectul adaptiv pozitiv al fracționării dozelor asupra stării fiziologice a frunzelor. El a fost de 1,3 mai înalt decât efectul determinat de doza a 2-a aplicată separat frunzelor stejarului. După 12 ore până la 24 ore a urmat o scădere a concentrației electroliților în probele

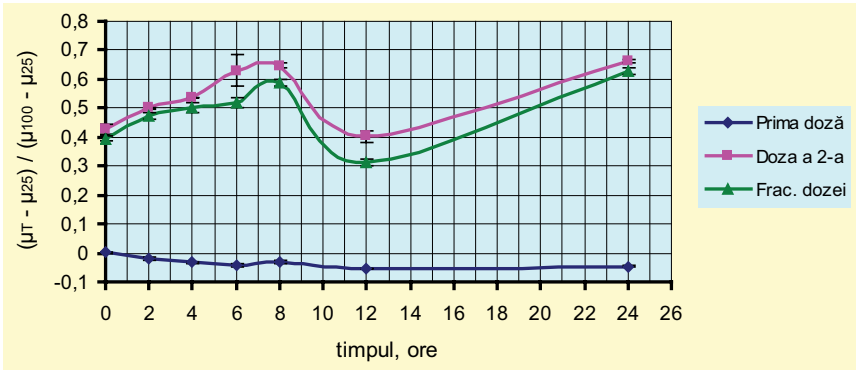

Figura 3. Scurgerea electroliților din segmentele foliate de *Quercus rubra* după tratarea cu temperatura primei doze de 50°C timp de 15 minute şi incubarea suplimentară peste anumite intervale de timp la 62°C în decurs de 10 minute

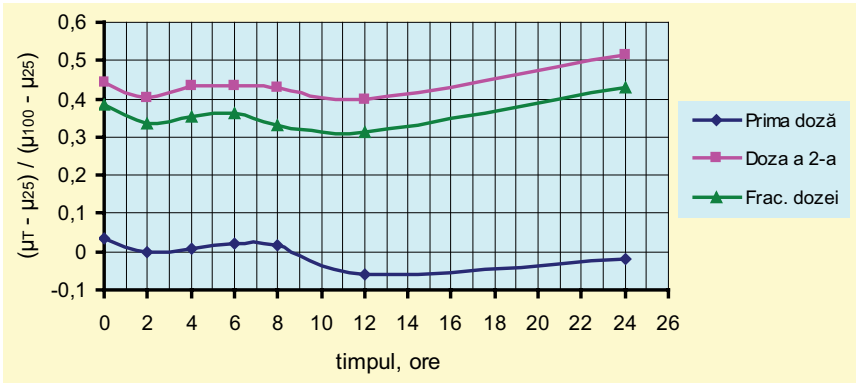

Figura 4. Scurgerea electroliților din segmentele foliate de *Quercus rubra* după aplicarea prealabilă a primei doze (52°C, 10 min) şi tratarea suplimentară cu cea de-a 2-a doză cu temperatura de 58°C în decurs de 15 minute

frunzelor.

În cele ce urmează s-a făcut o încercare de a stabili dacă efectul adaptiv indus de dozele şocului termic poate fi optimizat. În acest scop, a fost aplicată o temperatură a mai ridicată a primei doze (de 52°C pe o durată de 10 minute), iar temperatura dozei a doza a fost coborâtă (la 58°C timp de 15 minute). Datele obținute se prezintă în figura 4 în forma unor curbe. Din figură se observă un paralelism accentuat între nivelul de scurgere a electroliților probelor de frunzele care au obținut o doză şi cărora le-au fost aplicate două doze ale şocului termic. Curba care descrie dinamica schimbării scurgerii electroliților în cazul fracționării dozelor este amplasată dedesubtul curbei dozei 2-a, ceea ce denotă despre inducerea rezistentei dobândite determinată de valoarea temperaturii primei doze şi fenomenul de preadaptare favorizat de condițiile benefice ale conservării frunzelor. În această experiență efectul adaptiv pozitiv la aplicarea fracționării dozei a înregistrat în punctul minim (la 12 ore de păstrare) de 1,3 ori (39,9/31,1) mai scăzut în comparație cu acela determinat de influența separată a celei de 2-a doză. Comparând efectul adaptiv determinat de temperatura primei fracții de 52°C cu stările de adaptare induse de şocul termic cu 50°C, observăm că rezistența dobândită a frunzelor sporeşte cu ridicarea temperaturii primei doze. Pentru comparație menționăm că în conformitate cu rezultatele obținute de noi pentru stejarul pedunculat, dar nepublicate în întregime, temperatura primei doze a şocului termic de 50°C aplicată la intervale de timp scurte induceau efectul de adaptare [2], iar temperatura mai înaltă, şi anume de 52°C era prea puternică şi nu provoca rezistența dobândită. Astfel, concluzionăm că efectele adaptive determinate de prima fracție a şocului termic depind de termostabilitatea inițială a celulelor țesuturilor frunzelor. Cu cât termostabilitatea inițială a celulelor este mai înaltă, cu atât mai extinsă spre temperaturile înalte poate fi indusă adaptarea dobândită determinată de prima fracție a şocului termic. Datele noastre completează rezultatele obținute în acest domeniu la un şir de componente celulare (mişcarea şi viscozitatea protoplasmei) care au scos la iveală faptul că doza şocului termic aplicată structurilor celulare ale organelor şi organismelor poate fi cu atât mai înaltă, cu cât termostabilitatea inițială a celulelor este mai ridicată [1, 4, 7].

În cele ce urmează este necesar de menționat că frunzele stejarului roşu se deosebesc printr-un diapazon larg de adaptare la acțiunea temperaturilor înalte. Efectele de adaptare sunt determinate atât de temperaturile primei doze, cât şi de ale dozei a 2-a a şocului termic. În comparație cu stejarul pedunculat şi gorunul (materiale nepublicate), efectele de adaptare la stejarul roşu pot fi induse cu temperaturi mai înalte decât 50°C, aplicate la intervale de timp scurte. Acest fapt denotă că structurile celulare ale frunzelor stejarului roşu, în comparație cu ale altor specii de stejar, se deosebesc printr-un grad mai înalt de termostabilitate. Frunzele stejarului roşu suportă, de asemenea, tratarea cu temperaturi înalte din şirul celor critice la aplicarea celei de-a 2 –a doză a şocului termic. Mai mult ca atât, temperaturile înalte ale şocului termic care induc efectele de adaptare ale frunzelor stejarului roşu nu sunt suportate de către frunzele stejarului pedunculat şi gorunului. Astfel de temperaturi provoacă moartea frunzelor. În baza celor discutate deducem că frunzele stejarului roşu suportă un spectru larg de temperaturi înalte care induc rezistența dobândită, fapt care poate să-şi găsească utilizare practică în cazul desfăşurării activităților de cultivare a stejarului roşu în condiții staționale aride.

Este posibilă efectuarea unei estimări mai veritabile a influenței primei doze a şocului termic asupra proceselor de modificare în timp

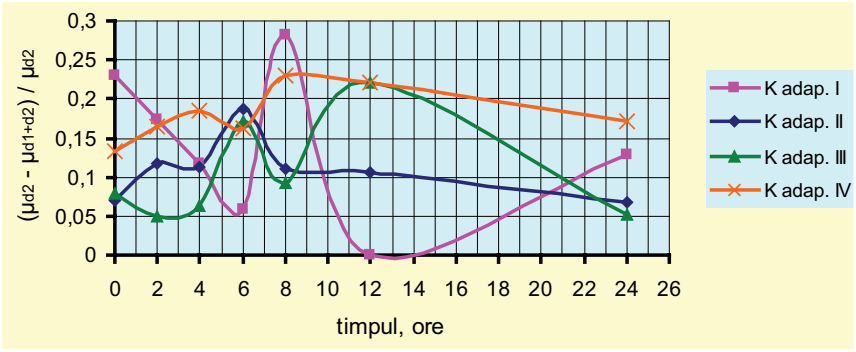

Figura 5. Eficacitatea fracționării indusă de prima doză la temperatura de 50°C timp de: I – 10 min; II – 15 min; III – 15 min; 52°C (IV) – 10 min; cu ulterioara fracționare a dozei la 60°C (I şi II), 62°C (III) – 10 min, 58°C (IV) – 15 min.

a capacității adaptive a frunzelor stejarului roşu. În acest scop, se foloseşte coeficientul de adaptare (figura 5). Curbele ilustrate pe figura 5 denotă că că cel mai înalt efect de rezistență a frunzelor la acțiunea şocului termic se induce în cazul în care prima doză a fost moderată (de 50°C în decurs de 10 min), iar doza a doua înaltă (de 60°C timp de 10 min). În acest caz efectul adaptiv determinat de încălzirea prealabilă a frunzelor cu prima doză a crescut treptat. Capacitatea de adaptare maximă a frunzelor a fost semnalată la 8 ore de la aplicarea primei doze, fiind la această oră cu 28,3% mai ridicată în comparație cu cea determinată de efectul separat al celei de-a 2-a doză. Efecte de adaptare mai puțin asemănătoare au fost obținute în cazul tratării frunzelor în decurs de 10 minute cu temperaturile de 60°C şi 62°C ale dozei a 2-a, prima doză fiind identică (vezi figura 5, curbele II şi III). Fenomenul surprins denotă faptul că un efect de adaptare mai ridicat (fiind de 22,1% la 12 ore de fracționare) s-a indus atunci când temperatura de incubare a probelor cu doza a 2-a a fost mai înaltă (de 62°C). În cazul tratării prealabile a frunzelor cu o temperatură ceva mai înaltă decât 50°C efectul de adaptate a frunzelor după aplicarea fracționării dozelor devine pronunțat, însă mai scăzut față de experiența în care prima doză s-a administrat în decurs de 10 minute la 50°C (vezi figura 5, compară curbele I şi IV).

CONCLUZII

1. Frunzele stejarului roşu dețin un potențial larg de adaptare la acțiunea temperaturilor înalte.
2. La stejarul roşu, în comparație cu stejarul pedunculat, temperatura primei doze care induce rezistența dobândită este mai înaltă, ceea ce denotă termostabilitatea inițială mai ridicată a structurilor celulare ale frunzelor.
3. La aplicarea temperaturilor şocului termic compatibile de supraviețuirea frunzelor efectul de adaptare dobândită maxim se observă după 8 şi 12 ore de la tratarea probelor cu temperatura primei doze.
4. Datele prezentate în ansamblu oferă posibilitatea se a estima potențialul adaptării dobândite a stejarului roşu, ceea ce este deosebit de important în activitățile de cultivare corespunzătoare a culturilor forestiere în condițiile evidențierii tendințelor de încălzire a climei.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexandrov V. Ya., Lomagin A. G., Feidman N. L. The responsive increase in thermostability of plant cells. // Protoplasma, 1970, bd. 69, p. 417-458.
2. Cuza P., Țîcu L., Dascaliuc Al. Determinarea proceselor de reparare a frunzelor la *Quercus robur* L. după aplicarea şocului termic. // Buletinul Academiei de Ştiințe a Moldovei. Ştiințele vieții, 2008, nr. 1 (304), p. 51-58.
3. Koy L., Viorling K. B., Lin C. et al. Physiological and molecular analyses of heat response in plant. // Changes in eukaryotic gene expression in response to environmental stress. New York: Academic press, 1985, p. 327-348.
4. Santarius K. A., Müller M. Investigation on heat resistance of spinach leaves. // Planta. 1979, Vol. 146, p. 529-538.
5. Weidner M., Mathée C., Schmitz F. K. Phenotipical temperature adaptation of protein synthesis in wheat seedling. // Plant Physiol., 1982, vol. 69, p. 1281-1288.
6. Даскалюк Т. М. Особенности ростовой реакции и белкового синтеза проростков пшеницы при тепловом стрессе. // Автореф. дис. канд. биол. наук. Кишинев, 1989, 23 с.
7. Горбань И. С. Повышение теплоустойчивости и стимуляция репараторной способности растительных клеток после обратимого теплового повреждения, определяемые по изменению вязкости протоплазмы. // Цитология. 1983, т. 25, № 1б с. 64-71.

PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ŞI IMPORTANȚA SPECIEI *WITHANIA SOMNIFERA* (L) DUNAL

Nina CIORCHINĂ, doctor în biologie
Alina CUTCOVSCHI, doctorandă
Grădina Botanică (Institut), AŞM

Abstract: *Withania somnifera (L.) Dunal family belongs Solonaceae and examine the plant introduced in Moldova. Root - fasciculated, stem is erect. The leaves are elliptical, ribbed, with nervous system is cross-linked and a green-heavy. Flowers are small yellow-green color. Fruit berry 5-6 mm diameter, covered with red bags coming from vesicular calyx, which grew around the fruit. This plant contains a large number of biologically active substances required for medicine to help treat various diseases.*
Cuvinte cheie: *Withania somnifera, adaptogen, ayurvedic.*

ÎNTRODUCERE

Lumea vegetală a fost folosită de om de-a lungul mileniilor, multe specii fiind utile şi în prezent şi joacă un rol important în viața lui: alimentație, medicină, asanare, agrement, cosmetică etc. Actualmente savanții îşi orientează eforturile spre evidențierea şi utilizarea plantelor în scopuri terapeutice. În ultimii 30-40 ani în lume o atenție primordială se acordă studierii substanțelor biologic active (SBA) ale plantelor folosite în medicină. Pentru evidențierea şi cercetarea SBA, este important de a păstra diversitatea biologică a plantelor medicinale din diferite habitate ale planetei. Problema cultivării acestor specii a apărut în urma destrămării URSS şi apariției statelor noi, dictând necesitatea introducerii în cultură a unor plante medicinale alohtone noi pentru Republica Moldova, în vederea evitării importării materiei prime folosite la producerea medicamentului autohton. Rolul Grădinilor Botanice în implementarea plantelor medicinale în practica farmaceutică este indiscutabil, având drept scop evidențierea, colectarea, introducerea şi aplicarea lor. Întru studierea şi introducerea pe larg a speciilor valoroase se aplică diferite metode de înmulțire şi regenerare, inclusiv metoda de vitroculturi în scopul obținerii materialului săditor sănătos. *Withania somnifera L. (Dunal)* este una din acele plante puțin cunoscute în Republica Moldova, cu proprietăți terapeutice înalt apreciate în medicina Ayverdic. Prin publicarea articolului respectiv tindem să trezim interesul publicului larg față de cercetările acestii speciei miraculoase, recunoscută în toată lumea în calitate de un remediu cu spectru larg de acțiune.

Din multitudinea de specii pentru studiu s-a selectat specia *Withania somnifera (L.)* Dunal, care aparține familiei Solonaceae şi se cercetează în calitate de plantă pe cale de introducție în Republica Moldova. Specia este răspândită în Asia Temperată (Iran, Irak, Liban, Siria), Asia Tropicală (India, Sri Lanka, Pakistan), Africa, Europa (Italia, Spania, Grecia), originară însă este din India.

Withania somnifera mai este numită şi ashwagandha sau cireaşă de iarnă (engleză Winter cherry) [5]. În India denumirea populară este jenşein indian, însă cel mai renumit nume este ashwagandha, care se traduce ca „miros de cal" [4].

Ashwagandha este o specie perenă, dar în condițiile Republicii Moldova se comportă ca plantă anuală [1]. S-au realizat investigații generale în teren deschis, s-au studiat caracterele biomorfologice, au fost stabilite fazele fenologice ale plantei. S-a cercetat de asemenea dezvoltarea în dinamică a tuturor părților plantei: rădăcina, tulpina, limb foliar, floarea, precum şi rolul *Withaniei somnifera* în medicină.

PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE

Rădăcina este fasciculată şi se adânceşte la circa 30-35 cm în pământ. De obicei aceasta este cărnoasă de o culoare brun–albicioasă. Tulpina este erectă atingând 70-80 cm înălțime cu o mulțime de lăstari adventivi. Numărul lăstarilor adventivi poate ajunge până la 20 (foto 1).

Frunzele pe plantă sunt aşezate în două moduri. Cele din partea inferioară a plantei sunt aşezate altern. Frunzele din partea superioară a plantei sunt opuse. Acestea sunt eliptice, pețiolate, cu nervațiunea reticulară şi de o culoare verde-intens. Tulpina şi frunzele sunt acoperite cu perişori albi stelați.

Florile sunt mici, bisexuate (ambigene), actinomorfe, de o culoare galben-verzuie. Acestea sunt aşezate pe plantă solitar sau în cime axilare (până la 12 flori). Inițial se dezvoltă caliciul, care este gamosepal, pentamer, persistent şi se măreşte la fruct. Corola pentameră, de formă tubulară. De la început petalele sunt unite la vârf. Androceul alcătuit din 5 stamine se dezvoltă mai târziu decât giniceul şi la maturizare se alipesc de giniceu. Giniceul este alcătuit din două carpele cu un stil simplu şi stigmat bilobat. Formula generală a florii este: * $K_{(5)}Co_{(5)}A_5G_{(2)}$ [2] (foto 2).

Fructul bacă cu diametrul de 5-6 mm, culoare roşie acoperit de saci veziculari proveniți din caliciu, care a crescut în jurul fructului [1].

Withania somnifera este rezistentă la frig şi la secetă. Ea creşte în pământ pietros, uscat, puternic însorit sau parțial umbrit – planta nu cere mare îngrijire în grădină. Ea poate

Foto 1. Aspectul exterior al *Withaniei somnifera*

fi tăiată primăvara devreme, pentru formarea tufişului (lăstărirea).

Withania somnifera (ashwagandha) este o plantă cu calități terapeutice pentru Ayurvedic (India), precum şi utilizată în farmaceutică mai bine de 3000 de ani. În țările de proveniență este utilizată ca plantă medicinală datorită unui conținut înalt de substanțe biologic active.

Importanța. Tradițional *Withania somnifera* a fost utilizată în multiple remedii: sedative, diuretice, agent antiinflamator, adaptogen, imunomodulator etc. Această plantă conține un număr mare de substanțe biologic active (SBA) pe larg

Foto 2. Aspectul exterior al frunzei şi florii

aplicate în medicină (peste 35 de compuşi chimici) [1].

Compoziția chimică a acestei plante este complexă. Rădăcinile conțin anahygrina, izopelletierina, hygrina, tropina şi pseudotropina, 3 – alfa – trigloyloxytropan, colina, withasomnina, 0,1% zaharoza, 0,02% beta-sitosterol, somniferina, withanina, nicotina, ipuranol, ulei gras şi ulei esențial, withanolide şi scopoletina. Frunzele conțin withaferina A şi withanolide, glicozide, zaharuri reducătoare, somnitol, glicină, cistină, acid glutamic, alfa-alanina, prolina şi triptofan. Datorită compoziției chimice atât de complexe, recomandările fitoterapeutice sunt multiple [3].

CONCLUZII

Toți compuşii din *Withania somnifera* au acțiuni terapeutice, şi anume:

1. Ea este aplicată extern ca unguent pentru vindecarea diferitelor răni: tăieturilor, abraziune, arsuri, înțepături, abcese;
2. Este un puternic antiinflamator, utilizat cu succes în tratarea bolilor reumatice;
3. Ashawaganda acționează asupra sistemul nervos şi ajută la stresurile de termen lung, reduce energia exagerată şi încurajează odihna şi relaxarea. Este prescrisă în calitate de calmant şi remediu pentru astenie. Deci, ea va reduce tensiunea arterială şi va micşora bătăile inimii.;
4. Este folosit ca tonic pentru creşterea masei corpului şi ajută la debilitate, convalescență, probleme de vârstă şi pierdere în greutate. Este tonic pentru vârstnici şi bolnavii cronici şi stimulează creşterea sănătoasă a copiilor;
5. Ashwaganda conține vitanolides care inhibă dezvoltarea celulelor cancerogene. Ea încetează dezvoltarea cancerului la plamâni şi stimulează regresia tumorii;
6. Vitanolidul este similar hormonilor steroizi ai propriului corp şi este antiinflamator acesta poate fi folosit în tratarea bolilor inflamatorii cronice, inclusiv: lupusul şi artrita reumatoidă, astmul, maladiilor sistemului nervos şi reumatice [7];
7. Acționează asupra sistemului reproductiv şi ajută la impotență şi infertilitate. Fructul şi frunzele stimulează uterul pentru inducerea contracțiilor naşterii îndelungate sau reține placenta;
8. Ashwaganda are un înalt conținut de fier, hrănind sângele şi crescând nivelul hemoglobinei în caz de anemie.

Ashvaganda este considerată o plantă tonic întăritoare şi de reîntinerire. Ea este folosită în sistemul vindecării Ayurvedic indian de secole întregi, fiind considerată una dintre cele mai importante plante tonice. Este un subiect de studiere ştiințifică intensă din anul 1965 fiind clasificată una din cele mai puternice plante adaptogene, apreciată pentru proprietățile sale terapeutice vaste[6].

BIBLIOGRAFIE

1. Ganea A, Ciorchină N *„Withania somnifera* (L.) Dunal – specie medicinală valoroasă. / Particularitățile biologice, utilizarea". Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea şi utilizarea. Materialele simpozionului național, Chişinău, 26-27 iunie, 2008, p. 464-471.
2. Grati V, Begu A, Pulbere E şi al. Botanică. Sistematica plantelor superioare. Chişinău, ed. „Evrica", 2005, p. 394
3. Lakshmi-Chandra Mishra. Scientific Basis for the Therapeutic Use of Withania somnifera (Ashwagandha). // Alternative Medicine Review, India, August 2000, 5 (4), p. 334-346.
4. http://www.motherherbs.com/ashwagandha.html.
5. e-mail: kaul_m_k@rediffmail.com.
6. http://www.hexium@absamail.co.za.
7. Чиоркина Н, Кутковски А «*Withania somnifera (L.) Dunal* - аспекты интродукции и культивирование „*in vitro*" и „*ex situ*"»//Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений. / Тезисы международной научно-практической конференции Ялта, 08-12 июня 2009, с. 208-209.

VALURILE DE CĂLDURĂ ŞI SINGULARITĂŢILE TERMICE POZITIVE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

ILIE BOIAN, dr. conf. univ.
Director al Serviciului Hidrometeorologic de Stat

ASPECTE GENERALE

Gradul diferenţiat de încălzire, fie prin radiaţie solară directă, fie printr-un transfer de aer cald tropical (continental sau maritim) constituie principala cauză în geneza, modul de manifestare şi de diferenţiere teritorială a riscurilor climatice de vară.

La polul opus al valurilor de frig şi singularităţilor termice negative generate de advecţia aerului polar se situează *valurile de caldură şi singularităţile termice pozitive,* generate de advecţiile aerului tropical.

Moldova, fiind situată în zona climei temperate şi într-o arie continentală cu multiple influenţe climatice, asupra ei se deplasează valuri de călduri tropicale care determină abateri pozitive mari ale temperaturii aerului faţă de *normală,* uneori cu valoare de unicat sau de record climatic.

Acestea sunt rezultatul marilor variaţii neperiodice ale climei şi de aceea, apar izolate, singulare de unde şi denumirea de *singularităţi termice pozitive* .

Asemenea situaţii extreme de încălziri care au avut impact asupra mediului înconjurător şi activităţilor socio-economice au făcut obiectul numeroaselor consemnări de-a lungul timpului în diverse publicaţii cum sunt: Cronica lui Grigore Ureche, Letopiseţul ţării Moldovei; Descriptio Moldaviae (Cap. II) a lui D. Cantemir (1673 - 1723) şi în multe alte lucrări.

Date certe şi obiective se găsesc după 1844, cînd la Chişinău se fac primele observaţii meteorologice instrumentale. Analiza şirurilor statistice de date cu o durată mai mare, sau mai mică de un secol, ne-a permis evidenţierea singularităţilor termice pozitive, cele mai semnificative, cu cele mai evidente consecinţe de riscuri ciimatice.

Singularităţi termice pozitive sunt expresia *valurilor de caldură,* respective advecţiilor de aer cald tropical continental (sau a aerului cald tropical maritim ajuns peste Moldova deja continentalizat şi lipsit

de precipitaţii), generate de anticiclonii continentali care se dezvoltă în sud - estul Europei, pe teritoriul Asiei de sud-vest, în bazinul Mării Negre, Peninsula Balcanică, în nord-vestul continentului african etc.

Uneori, asemenea singularităti termice pozitive sunt determinate de masele de aer fierbinte tropical antrenate la periferia ciclonilor oceanici care se extind peste Europa Centrală si de Est; alteori, masele de aer din sud sunt antrenate de depresiunile barice cu caracter retrograd care acoperă sudul Moldovei.

În condiţiile persistenţei formaţiunilor barice anticiclonale, se intensifică procesele locale de insolaţie, care participă, alături de advecţiile aerului tropical, la creşterea gradului de încălzire şi de uscaciune, accentuînd valoarea singularităţilor termice pozitive.

Tabelul 1

Frecvenţa încălzirilor masive din ultimul secol în Republica Moldova, dupa temperaturile maxime absolute ≥ 35,0 °C, pe grupe de valori

Nr. crt.	Grupa de frecvenţă (°C)	Nr. cazuri	%
1.	35,0-35,9	192	48,97
2.	36,0-36,9	126	32,14
3.	37,0-37,9	46	11,73
4.	38,0-38,9	20	5,10
5.	39,0-39,9	8	2,04
Total		392	100

In literatura de specialitate se găsesc numeroase referiri asupra celor mai puternice încălziri, consemnate, adesea, sub forma *temperaturilor maxime absolute* (şi nu numai), ca şi referiri asupra consecinţelor acestora.

După temperaturile medii ale lunilor cele mai calde (iulie si august), cele mai intense încălziri sunt cele ≥ 25°C; după temperaturile maxime absolute (lunare, sau anuale), sunt cele care au depăşit 30°C (zile tropicale) si chiar mai mult (≥33°C, zile caniculare), iar dupa temperaturile minime nocturne, cele de ≥ 20°C (nopţi tropicale).

In ultimul secol, în Moldova, au existat numeroase situaţii în care temperaturile maxime absolute au depaşit 30°C în lunile cele mai calde ale anului (iulie, august) şi chiar din mai pînă în septembrie. Dar nu orice zi tropicală poate fi expresia unor încălziri accentuate. Aceasta depinde de persistenţa masei de aer anticiclonal care determină frecvenţa zilelor tropicale şi frecvenţa proceselor de încălzire.

Pentru problema studiată, au fost luate în considerare numai temperaturile maxime absolute ≥ 35,0°C de la staţii pe întreaga perioadă de observaţii (la unele de peste un secol), pe care le-am numit, încălziri masive (sau caniculare).

FRECVENŢA ÎNCĂLZIRILOR MASIVE

Cele mai puternice încălziri masive din ultimul secol s-au produs in anii: 1924, 1938, 1946, 1951, 1954, 1988, 1994, 1996, 1998, 2000, 2003, 2007. În acest interval de mai bine de un secol, s-au înregistrat 392 cazuri cu t ≥ 35,0°C (tabelul 1).

Reişind din datele tabelului 1 constatăm că cea mai mare pondere, 48,97% revine grupei I cu valorile cele mai mici, de 35,0-35,9 °C. Acestea caracterizează încălzirile masive care au cuprins cea mai mare arie şi ca urmare, temperaturile respective s-au înregistrat la mai multe staţii.

Cu cît valorile cresc, arealul afectat de încălzirile masive se reduce simtitor, fapt evidenţiat de frecvenţa cazurilor cu temperaturi de 39,0 - 39,9 °C, care deţin 2,04%.

Din tabel de asemenea constatăm ca din totalul cazurilor de încălziri masive (392), cele mai multe valori (181) s-au produs în luna august, cînd persistenţa timpului anticiclonal este mai mare, deci şi procesele de insolaţie sunt mai intense, iar uscăciunea aerului, mai mare şi nu în iulie (157 cazuri), luna cea mai calda a anului.

Acest lucru arată dependenţa încălzirilor masive de advecţiile accidentale ale aerului cald, de valurile de călduri tropicale; pe de altă parte, uscăciunea solului din lunile premergătoare avantajează procesele de încălzire (tabelul 2).

Tabelul 2.

Numărul cazurilor cu t ≥ 35,0 °C în lunile calde

Nr. crt.	Luna	Nr. cazuri
1.	Mai	13
2.	Iunie	34
3.	Iulie	157
4.	August	181
5.	Septembrie	7
Total		392

ÎNCĂLZIRI MASIVE. STUDIU DE CAZ

Încălzirea masivă din iulie 1994. În ultimul deceniu al secolului trecut, un val de caldură s-a produs la sfîrşitul lunii iunie şi începutul lunii iulie 1994, cănd temperatura maxima a depaşit 30°C pe întreg teritoriul ţarii.

Intensitatea maximă a acestei încalziri a fost în sudul si sud - estul ţării, unde valorile maxime ale temperaturii aerului au depăşit 33 - 35°C, ajungînd la 38°C în Comrat, pe 20 iulie. Canicula a fost provocată de o masă de aer excesiv de uscată de origine nord-africană, care a acţionat în sudul şi centrul Europei.

Incalzirea masivă din perioada 21 iulie - 4 august 1998. În majoritatea zilelor din cea de-a treia decadă a lunii iulie 1998, pe teritoriul Republicii Moldova s-a semnalat vreme foarte caldă şi uscată.

Temperaturile medii zilnice ale aerului au atins valori de 25 - 28°C, cu 3 - 5 °C mai mult decît media zilnică multianuală.

Din tot intervalul menţionat (21. VII. - 4. VIII. 1998), perioada cu temperaturi maxime ale aerului a fost pe 4 august: de exemplu temperatura maximă a fost cuprinsă între 33,0 şi 38,1°C (Briceni, 33,1°C; Bălţi, 36,7°C;

Corneşti, 34,6 °C; Comrat, 38,1°C; Cahul, 36,5°C), iar media zilnică a fost de 27 - 31 °C (Bălți, 27,4°C; Chişinău, 30,3°C; Comrat, 30,9°C).

Astfel, temperatura maximă absolută inregistrată în partea de sud a republicii (Comrat, 38,1°C) a fost doar cu 3,4°C mai mică decît maxima absolută înregistrată pe teritoriul Republicii Moldova (41,5 °C), valoare care se înregistrează o dată la 20 de ani.

De menționat faptul că, din punct de vedere sinoptic, în această perioadă în partea de sud a Europei de Vest, Centrală şi de Est, s-a instalat maximul anticiclonal Azoric (cu o presiune atmosferică în centru de 1015-1020 mb).

Traiectoria de deplasare a cicloanelor spre est trecea prin partea de nord a Europei. Dar aceşti cicloni au avut mai multe depresiuni barice de mici dimensiuni, care au făcut imposibilă advecția maselor de aer mai rece spre regiunile centrale şi de sud ale Europei.

Încălzirea masiva din perioada mai – august 2007. În perioada mai – iulie 2007 temperatura medie a aerului în teritoriu a fost de 21 – 23°C, fiind cu 3 – 4°C mai ridicată față de normă (record). Numărul de zile cu temperaturi maximale ≥30°C a constituit în teritoriu 36 – 45 de zile, depăşind norma de 3 ori, iar numărul de zile cu temperaturi maximale ≥35°C, respectiv 10-12 zile. Astfel, abaterea de la normă a fost depăşită de 10-12 ori. Pe 21 iulie a fost înregistrată temperatura maximă - record a aerului, egală cu 41,5°C (Stația meteorologică Camenca).

În luna ***mai*** vremea a fost în general foarte caldă, cu insuficiență de precipitații. Temperatura medie lunară a aerului a depăşit valorile normei cu 2,0-3,5°C, constituind 17,5-19,5°C căldură, ce se înregistrează în medie o dată în 10-15 ani.

În a treia decadă a lunii s-a menținut vreme anomal de fierbinte. Temperatura medie a aerului pe decadă a oscilat în Moldova între 22,5 şi 25,1°C căldură, depăşind norma cu 5,6-8,5°C, situație înregistrată pentru prima dată în perioada de observații instrumentale.

Temperatura maximă a aerului în republică s-a ridicat pînă la 32-36°C căldură, valori care au atins maximul absolut pentru luna mai din întreaga perioadă de observații la SM Dubăsari, SM Camenca, SM Bravicea şi SM Corneşti, iar la SM Rîbnița şi SM Făleşti a depăşit această valoare cu 0,5-1,0°C.

Vara a fost caracterizată prin perioade cu arşiță. Temperatura medie a aerului pe sezon a avut valori de 21,0-24,7°C căldură, cu 2,4-3,8°C mai ridicată decît norma, astfel înregistrîndu-se pentru prima dată în toată perioada de observații pe o mare parte a teritoriului țării.

Numărul de zile cu temperatura aerului ≥30°C a constituit în general 45-60 zile, de 3-4 ori mai mult față de normă. De asemenea, numărul de zile cu temperaturi de peste 35°C a fost mare – 15-22 zile, înregistrîndu-se pentru prima dată în toată perioada de observații.

Pe parcursul lunii iunie în Moldova s-a semnalat vreme foarte caldă, cu precipitații. Temperatura medie lunară a aerului a depăşit norma cu 2,5-4,0°C şi a constituit 20,0-24,0°C căldură, fapt ce s-a semnalat pentru prima dată în perioada de observații pe cea mai mare parte a teritoriului țării.

Pe 26 iunie în Moldova s-a înregistrat cea mai ridicată temperatură a aerului în iunie pentru toată perioada de observații meteorologice – 39,5°C căldură (SM Făleşti), cu 1,5°C mai înaltă decît valoarea înregistrată anterior.

În restul regiunilor temperatura maximă a aerului a avut valori cuprinse între 33 şi 38°C, valori izolat înregistrate, de asemenea, pentru prima dată în perioada de observații.

În luna iulie în Moldova s-au semnalat temperaturi foarte înalte şi vreme în general uscată. Temperatura medie lunară a aerului a fost mai ridicată decît media multianuală cu 4-5°C şi a constituit 24,0-26,0°C, ceea ce se semnalează pentru prima dată în istoria observațiilor meteorologice.

Pe 21 iulie, în Moldova s-a înregistrat cea mai înaltă temperatură în sezonul de vară pentru toată perioada de observații – 41,5°C (SM Camenca). În restul teritoriului temperatura maximă a avut valori de 38,5-41,0°C căldură, valori care izolat se atestă pentru prima dată în întreaga perioadă de observații.

Numărul de zile cu temperatura aerului mai înaltă de 30°C a constituit în iulie 13-25 de zile, depăşind norma de 2,5-4 ori. Numărul de zile cu temperaturi mai înalte de 35°C a fost de 7-12 zile, întîlnit pentru prima dată în toată perioada de observații instrumentale.

În luna august, pe teritoriul țării, s-a menținut vreme îndeosebi foarte caldă, cu precipitații. Temperatura medie a aerului pentru această lună a fost de 21,0-24,5°C căldură sau cu 2,0-3,5°C mai ridicată decît norma, fapt semnalat pe teritoriul Moldovei în medie o dată în 10-20 de ani.

Temperatura maximă a aerului a crescut pînă la 37- 40,5°C căldură, ce se înregistrează izolat pentru prima dată în toată perioada de observații. Acest regim termic înalt a fost în continuare determinat de aerul fierbinte venit din nordul Africii.

In încheiere, afirmăm că în ultimele două decenii se observă tot mai mult o extindere a temperaturilor ≥30 şi 35°C căldură, fiind o consecință posibilă a încălzirii globale a climei.

MĂSURI DE PRECAUȚIE

În perioadele cu vreme caniculară se recomandă consumarea unei cantități mai mari de lichide, reducerea la minim a expunerii la soare în orele amiezii, iar în caz de necesitate – utilizarea mijloacelor de protecție contra radiației solare (îmbrăcăminte din țesături naturale de culoare deschisă, pălărie sau chipiu, ochelari de soare, cremă cu factor de protecție solară).

De asemenea, se recomandă de redus maximal posibil durata aflării în zonele industriale. Se preferă plimbările pe jos în zonele verzi. Este necesar de a reduce sarcinile fizice pentru persoanele care suferă de boli cardio-vasculare şi respiratorii.Serviciile comunale şi populația trebuie să efectueze cît mai frecvent curățarea umedă a străzilor şi a încăperilor.

Pentru managerii firmelor şi companiilor de construcție din republică, celor din domeniul deservirii rețelelor de transport (rutier, feroviar, electric) şi altor domenii de activitate, care se desfăşoară în aer liber, se recomandă să asigure angajații în zilele caniculare cu apă potabilă şi întreruperea eventuală a activităților în timpul „apogeului” termic zilnic.

NATURALIST ŞI FILOSOF

La 6 mai se împlinesc 70 ani de la naşterea cunoscutului savant Stasiev Grigore - doctor habilitat în biologie, profesor universitar. S-a născut în or. Grigoriopol, Republica Moldova. În 1957 a terminat şcoala medie nr. 1. A absolvit Universitatea de Stat din Moldova (1965), Facultatea Biologie şi Pedologie, specialitatea Pedologie-agrochimie şi Universitatea de Stat „T. Şevcenko" din Kiev (1989), Facultatea Filosofie, specialitatea filosof, profesor de discipline filosofice, cu eminenţă, doctorantura la Institutul de Pedologie, Agrochimie şi Protecţia Solului „Nicolae Dimo" (1969), doctorantura la Facultatea de Filosofie a Universităţii „T. Şevcenko"din Kiev (1993).

A activat în funcţia de colaborator ştiinţific inferior şi superior la Institutul „N. Dimo" (1969-1971), şef al Secţiei Tineretului Ştiinţific al CC al Comsomolului din Moldova (1971-1975), şef de secţie la comitetul raional al PCUS, or. Chişinău (1975-1977), secretar al comitetului de partid al Asociaţiei Republicane Ştiinţifice de Producţie pentru Pedologie şi Deservire Agrochimică (A.Ş.P.) „Fertilitate" (1977-1978), director al Filialei Chişinău a Institutului Central de Deservire Agrochimică al Ministerului Agriculturii al URSS, prin cumul şef al Secţiei de radiologie agricolă a acestei instituţii şi vicedirector general al A. S. P. „Fertilitate" (1978-1984). Din 1984 activează la Universitatea de Stat din Moldova, actulmente Catedra Ştiinţe ale Solului, Geologie şi Geografie.

În anul 1974, susţine teza de doctor în ştiinţe biologice cu tema: **Solurile salinizate – solonețizate ale luncilor râurilor mici ale Moldovei şi ameliorarea lor**, iar în anul 1993 susţine teza de doctor habilitat în biologie: **Pedologia în sistemul ştiinţelor biosferologice**.

A efectuat investigaţii experimentale în domeniul fizicii şi ameliorării, mineralogiei, geochimiei solurilor, ecologiei, radioecologiei, geochimiei landşaftului. A cercetat starea radioecologică a mediului Republicii Moldova şi în special impactul accidentului de la Centrala Electrică Nucleară „Cernobâl". Este deţinător al Diplomei Consiliului Central al Societăţii Inventatorilor şi Raţionalizatorilor şi al Comitetului de Stat al URSS pentru Invenţii şi Descoperiri Ştiinţifice, pentru elaborarea celor mai bune modele de tehnică nouă şi tehnologie avansată în anul 1982.

În ultimele două decenii în activitatea profesorului Gr. Stasiev s-au conturat următoarele probleme ştiinţifice: poluarea mediului cu metale grele, radioecologia, evaluarea chimico-ecologică a apelor de suprafaţă şi subterane, landşaftologie.

Fiind pasionat de ştiinţele Terrei, a studiat mineralogia argilelor neogene, conţinutul elementelor rare şi dispersate în ele şi rocile cuaternare, radioactivitatea rocilor stratigrafice şi apelor subterane ale Republicii Moldova. A partici-