

ACADEMIA DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA

GRĂDINA BOTANICĂ (INSTITUT)

REVISTA BOTANICĂ

CONSACRATĂ CELOR 75 DE ANI DIN ZIUA NAȘTERII

**ȘI 50 DE ANI DE ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ ȘI
ORGANIZATORICĂ**

A ACADEMICIANULUI ALEXANDRU CIUBOTARU

NR. 1

VOL. 1

CHIȘINĂU 2008

Primul număr al "Revistei Botanice" include materialele legate de celebrarea celor 75 de ani din ziua naşterii a academicianului Alexandru Ciubotaru, precum şi a comunicărilor prezentate la sesiunea ştiinţifică jubiliară, care a avut loc la 20 februarie în incinta Grădinii Botanice (Institut) a Academiei de Ştiinţe a RM.

Comitetul organizatoric a Sesiunii Ştiinţifice consacrate: "75 ani din ziua naşterii academicianului A.A.Ciubotaru.

Dr. *A. Teleuța*, director al GB(I) A.Ş.M. –preşedinte dr. hab. *I. Comanici*, dr. hab. *Gh. Postolachi*, dr. hab. *Lidia Toderaş*; dr. hab. *Marin Pîntea*; dr. *Maricica Colţun*, dr. *E. Alexandrov*-secretari; *Nina Ciorchina*.

COLEGIUL DE REDACȚIE

Acad. Alexandru Ciubotaru (redactor-şef, Chişinău); membrii colegiului de redacție: acad. Gheorghe Duca, Chişinău; acad. Andrei Negru, Chişinău; membrii corespondenți: Ion Dediu, Chişinău; Vasile Şalaru, Chişinău; Constantin Toma, Iaşi; dr. hab. Gheorghe Postolache, Chişinău; dr. hab., prof. Ion Comanici, Chişinău; dr. hab., prof. Mihai Mititiuc, Iaşi; dr. hab., prof. Anca Sîrbu, Bucureşti; dr. hab., prof. Victor Sava, Chişinău; dr. hab. Ana Ştefîrța, Chişinău; dr. Alexandru Teleuța, (redactor-şef al primului număr jubiliar), Chişinău; dr. hab. Lidia Toderaş, (secretar al primului număr), Chişinău

Ediție susținută de Consiliul Suprem pentru Ştiință și Dezvoltare Tehnologică al A.Ş.M.

Adresa redacției:
MD – 2002, str. Pădurii 18, Grădina Botanică (Institut) a A.Ş.M.
Etajul 3, biroul 327, tel.:
(+373 22) 52-35-89; fax: (+373 22) 52-35-89;
E-mail: gradinabotanica@moldnet.md

*Fondatorul școlii științifice de embriologie și citologie
în Republica Moldova,
și a Grădinii Botanice (Institut) al Academiei de Științe*



A. Ciubotaru

Academicianul Alexandru Ciubotaru s-a nrsct în anul 1932 în satul Şipca Judeţul Orhei.

Studii. Colegiul agricol din Cucuruzeni (1947-1950), Institutul Agricol din Chişinău (1951-1956), aspirantura la Academia de Ştiinţe a R.M. (1956-1959), doctorantura la Institutul de Genetică al Universităţii din Lund, Suedia (1967-1968). Activează în cadrul A.Ş.M.: colaborator inferior (1959-1962), colaborator superior (1963), secretar ştiinţific al Prezidiului A.Ş.M. (1964), director al Grrdinii Botanice a A.Ş.M. (1964-1987, 1996 pînă în prezent);

Director şi şef al secţiei de citogenetică şi embriologie a Grădinii Botanice de Stat Nichita, Ialta (1988-1995). Doctor în biologie (1-961), doctor habilitat în biologie (1970), profesor universitar (1973), membru-corespondent al A.Ş.M. (1976), membru titular al A.Ş.M. (1990), membru al altor academii din ţară şi de peste hotare.

Activitate. Recunoscut savant în domeniul fitoembriologiei experimentale, cariologiei, citogeneticii şi biotehnologiei. Autor al unor cercetri fundamentale în domeniul botanicii structurale cu aplicarea microscopiei electronice. A participat activ la prestigioase congrese, simpozioane şi conferinţe internaţionale, din Rusia, Suedia, SUA, Anglia, Italia, Japonia, Franţa, Olanda, România, Polonia, Cehoslovacia, Austria etc.

Academicianul A. Ciubotaru este autorul teoriei homeostatice a dublei fecundări; a lansat statutul morfo-funcţional al gametogenezei, concepţiile neoplasmogenezei, organelogenezei şi embrioadaptogenezei; este fondatorul şcolii de citoembriologie din Moldova; a pregătit 60 de doctoranzi; a publicat peste 600 de lucrări ştiinţifice, inclusiv 20 de monografii; autor al 12 invenţii. Academicianul A.Giubotaru este fondatorul Grădinii Botanice a A.Ş.M, şi arhitect activ în construcţia verde, autor al unui şir de proiecte dendrologice.

Distincţii. Om Emerit al Republicii Moldova, ordinul *Gloria Muncii*, *Ordinul Republicii*, medaliile *Gheorghii Pobedonoseţ*, *Dimitrie Cantemir*, doctor honoris causa al Universităţii Al. I. Cuza, Iaşi, membru al unor asociaţii ştiinţifice din Moldova şi de peste hotare.

CUPRINS

I. MATERIALELE SESIUNII ŞTIINŢIFICE: 75 ANI DIN ZIUA NAŞTERII ŞI 50 ANI DE ACTIVITATE ŞTIINŢIFICĂ ŞI ORGANIZATORICĂ A Acad.

Alexandru Ciubotaru

Duca Gheorghe, acad., preşedintele A.Ş.M. Cuvânt de felicitare primului număr al ediţiei seriale „Revista Botanică”

Ciubotaru Alexandru. Cuvânt introductiv al redactorului-şef al „Revistei Botanice”

Directorul Grădinii Botanice, dr. Teleuţa Alexandru. Cuvânt de deschidere a Sesiunii solemne: 75 de ani din ziua naşterii şi 50 ani de activitate a acad. Alexandru Ciubotaru, directorului de onoare, consultant ştiinţific al Grădinii Botanice (Institut) a A.Ş.M.

Furdui Tudor, acad., prim-vicepreşedinte al A.Ş.M., Savant şi cetăţean forte (acad. Ciubotaru Alexandru la 75 de ani)

Decernarea acad. Ciubotaru Alexandru cu Ordinul Republicii. Decretul Preşedintelui Republicii Moldova Vladimir Voronin.

Dr. Teleuţa Alexandru. Părintele Grădinii Botanice.

Ciubotaru Alexandru. Un mic seceriş la cei 75 de ani din ziua naşterii.

Adrese de felicitare din partea Parlamentului şi Guvernului Republicii Moldova în legătură cu 75 ani din ziua naşterii şi 50 ani de activitate ştiinţifică şi organizatorică a acad. Ciubotaru Alexandru.

II. DIN ISTORIA CREĂRII GRĂDINILOR BOTANICE

Ciubotaru Alexandru. Pagini alese din istoria construcţiei capitale şi verzi a Grădinii Botanice (Institut) a Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova.

Mititiuc Mihai, Oprea Adrian. Cuvânt aniversar.

Mititiuc Mihai, Oprea Adrian. Probleme actuale şi de perspectivă a Grădinii Botanice „Al. I.Cuza”; Iaşi.

Micle Felician, Şuteu Alexandra, Hentea Sorana, Mocan Crina. Genofondul Grădinii Botanice “Alexandru Borza”.

III. EVOLUŢIA ŞI EMBRIOLOGIA

Мошковиц Ана, Чуботару Александру. Мужской гаметофит голосеменных растений и его эволюция.

Чуботару А. Эмбриологические аспекты эволюции и стратегии размножения растений.

Ciubotaru Alexander. Tapetogenesis: the tapetum cells ultrastructure at Angiosperms

and its functional peculiarities.

IV. GEOBOTANICA

Postolache Gheorghe. Cu privire la crearea carcasei forestiere.

V. ALGOLOGIA

Şalaru Vasile, Şalaru Victor. Unele rezultate ale studierii algoflorei acvatice din Republica Moldova.

Şalaru Victor. Particularităţile dezvoltării şi distribuţiei algelor edafice în unele fitocenoze naturale şi cultivate din Moldova

VI. INTRODUCŢIA ŞI ACLIMATIZAREA

Comanici Ion. Realizări şi perspective în studiul nukului (Juglans regia L.).

Palancean Alexei. Introducerea plantelor lemnoase în Republica Moldova, scurt istoric, rezultate.

VII. COMUNICĂRI INFORMATIVE

Mitiţiu Mihai, Sârbu Ion. Implicarea Grădinilor Botanice în procesul general de conservare a biodiversităţii; Direcţii strategice ale dezvoltării cercetării ştiinţifice orientate spre conservarea plantelor.

Mitiţiu Mihai, Oprea Adrian. Parcuri şi grădini din Iaşi.

Ştefırţa Ana. Colecţiile Ierbarului Grădinii Botanice (Institut) A.Ş.M.

VIII. CRONICA ŞTIINŢIFICĂ

Ciubotaru Alexandru. Pe urmele marelui reformator al ştiinţei botanice Carl Linné cu ocazia celor 300 ani din ziua naşterii.

Ştefırţa Ana, Cantemir Valentina. Carl Linné – 300 ani de la naştere.

Ciubotaru Alexandru. Viaţa şi activitatea ştiinţifică a botanistului dr. ing. C. Zahariadi (cu ocazia împlinirii a 105 ani din ziua naşterii).

Postolache Gheorghe. 120 ani din ziua naşterii a prof. Alexandru Borza.

Ciubotaru Alexandru. Academicianul Ioachim S. Grosul la 105 ani din ziua naşterii (aportul acad. I. Grosul în construcţia Grădinii Botanice a A.Ş.M.).

Postolache Gheorghe. Micologul moldovean Ştefan Manic la 60 de ani.

IX. RECENZII

***Palii Andrei, membru cor.* Monografia acad. A. Ciubotaru. Pachitena (Harta citologică a porumbului *Zea mays* L.): Cercetare citogenetică. Structura cromomerică pachitenă. Ch.: Cartea Moldovei. 2005.**

***Jacotă Anatol, acad., Colţun Maricica, dr.* Monografia acad. A. Ciubotaru. Cariologia genului *Zea* L.: (Diversitatea morfologică a cariotipului la porumb). Ch.: Cartea Moldovei. 2005.**

Au fost susţinute teze de doctor în biologie (Consiliul Specializat pentru susţinerea tezelor de dr. şi dr. hab. în biologie de pe lângă Grădina Botanică A.Ş.M.)

Postolache D. On the theme: In situ and ex situ conservation of forest genetic resources of pedunculate oak (*Quercus robur*) and sessile oak (*Quercus petraea*). Scientific supervisor: acad. A. Ciubotaru. Advisers: prof. I. Comanich, Dr. P. Cuza. Annotation.

Caysyn V. On the theme: Studying dendrometrical and auxometrical in oak arboretum of "Codry" Reservation. Scientific supervisor: prof. I. Comanich. Advisers: acad. A. Negru, Dr. I. Gumenjuk. Annotation.

ACADEMY OF SCIENCES THE REPUBLIC MOLDOVA

BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)

JOURNAL OF BOTANY

ACADEMICIAN ALEXANDER CIUBOTARU:

**TO 75-TH BIRTH AND, 50-TH ANNIVERSARY OF SCIENTIFIC
AND MANAGEMENT ACTIVITY**

NR. 1

VOL. 1

CHISINAU 2007

EDITORIAL BOARD

Acad. A. Ciubotaru (Editor-in-Chief), Chişinău; members of the Council: acad. G. Duka, Chişinău; acad. A. Negru, Chişinău; member. cor. I. Dedyu, Chişinău; V. Shalaru, Chişinău; C. Toma, Iaşi; dr. hab. Gh. Postolache (Secretary), Chişinău; dr. hab., prof. I. Comanich, Chişinău; dr. hab., prof. D. M. Mityuk, Iaşi; dr. hab., prof. Anka Syrbu, Bucureşti; dr. hab., prof. V. Sava, Chişinău; dr. hab. Ana Shtefyrtsa, Chişinău, dr. D. A. Teleutsa, (editor-in-chief) of Journal of Botany's first number), Chişinău; dr. hab. Lidya Toderash (Secretary of Journal of Botany's first number), Chişinău

*Edition sustained by the Supreme Council for Sciences
and Technological Development A.S.M.*

*Botanical Garden (Institute)
MD – 2002, Pădurii str. 18, Chisinau, Republic Moldova
Third floor, office 327,
Tel.: (+373 22) 52-35-89 Fax: (+373 22) 52-35-89
E-mail: gradinabotanica@moldnet.md*

CONTENTS

I. MATERIALS OF SCIENTIFIC SESSION: ACADEMICIAN ALEXANDER CIUBOTARU: TO 75-TH BIRTH AND, 50-TH ANNIVERSARY OF SCIENTIFIC AND MANAGEMENT ACTIVITY

Acad. G. Duca, President of A.S.M. Inauguration the Journal of Botany's first number of the serial edition.

Academician Alexander Ciubotaru. Introductory speech of Editor-in-Chief's Journal of Botany

Dr. A. Teleutsa, Director of Botanical Garden. Opening address of the official session: academician Alexander Ciubotaru, honorific director, scientific consultant of the Botanical Garden (Institute) A.S.M. to 75-th birth anniversary and 50-th anniversary of scientific and management activity.

Academician T. Furdai, prime-vice-president of the A.S.M. Scientist and citizen forte President's Decree of Republic Moldova Vladimir Voronin on conferring to academician Alexander Ciubotaru the Republic Orders.

Ph. D. A. Teleutsa, Director of Botanical Garden. Botanical Garden Founder's.

Acad. A. Ciubotaru. A brief harvest's to the 75-th birth anniversary.

Address from Parliament and Government of Republic Moldova to Alexander Ciubotaru 75-th birth and, 50-th anniversary of scientific and management activity.

II. ON THE HISTORY OF CREATION THE BOTANICAL GARDENS

A. Ciubotaru. Distinct pages about the history are on capital and greening construction of Botanical Garden.

M. Mitityuk, A. Oprya. The data anniversary.

M. Mitityuk, A. Oprya. Botanical Garden: actual problem and perspective.

III. EVOLUTION AND EMBRIOLOGY

A. Moshkovich, A. Ciubotaru. Male gametophyte's Gymnospermal and its evolution.

A. Ciubotaru. Evolution and strategy's sexual plant reproduction.

A. Ciubotaru. Tapetogenesis: the tapetum cells ultrastructure at Angiosperms and its functional peculiarities.

IV. GEOBOTANY

G. Postolache. Theoretical bases on the creation forestry system.

V. ALGOLOGY

V. Shalaru. Theoretical and applied aspects of algae flora study in Moldova.

V. Shalaru. About particularities developmental and extension's of edaphic algae of some natural and cultivated phytocenosis in Moldova.

VI. INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

I. Comanich. Walnut study advances and perspectives (*Juglans regia* L.).

A. Palanchyan. Introduction of wood plant in Republic Moldova, brief history, results.

VII. INFORMATION REPORTS

M. Mitityuk, I.Syrbu. Concerning the introduction and studying dwarf roses in Moldova. Botanical Gardens implementation in general process of biodiversity onservation; Strategic directions of scientific investigation development directed for plant conservation propose.

M. Mitityuk, A. Oprya. Parks and gardens of Iaşi.

Ana Shtefyrtsa. The collection's Herbarium's Botanical Garden (Institute) A.S.M.

VIII. SCIENTIFIC CHRONICLES

A. Ciubotaru. Pe urmele marelui reformator al ştiinţei botanice Carl Linne cu ocazia celor 300 ani din ziua naşterii

Ana Shtefyrtsa, Valentina Cantemir. Carl Lynne – Prince of Botany.

A. Ciubotaru. Life and scientific activity of the botanist, doctor engineer C. Zakharyady – to the 105-th anniversary of the birth.

Gh. Postolache. 120-th anniversary birth's Alexander Borza.

A. Ciubotaru. To the 105-th anniversary of academician Ioakym Grosul birth and his contribution to the Botanical Garden velopment

Gh. Postolache. Stefan Manic – Moldovan mycologist to 60-th anniversary

IX. REVIEW

A. Palij. "Pachitene". Cytological map of *Zea mays* L. Cytogenetic study – chromomeric structure. Monograph. Author acad. A. Ciubotaru. Chisinau. Publishing House "Cartea Moldovei". 2005.

A. Jakote, Maricica Coltsun. "Caryology of genus *Zea mays* L.". (Morphological diversity of maize karyotype). Monograph. Author: acad. A. Ciubotaru. Chisinau. Publishing House "Cartea Moldovei". 2005.

APPROVED THESIS OF DOCTOR OF BIOLOGY (SPECIALIZED COUNCIL FOR DEFENSE THESIS OF DOCTOR AND DOCTOR HABILITAT IN BIOLOGY AT THE BOTANICAL GARDEN A.S.M.)

D. Postolache. On the theme: In situ and ex situ conservation of forest genetic resources of pedunculate oak (*Quercus robur*) and sessile oak (*Quercus petraea*). Scientific supervisor: acad. A. Ciubotaru. Advisers: prof. I. Comanich, Dr. P. Cuza.

V. Caysyn. On the theme: Studying dendrometrical and auxometrical in oak arboretum of “Codry” Reservation. Scientific supervisor: prof. I. Comanich. Advisers: acad. A. Negru, Dr. I. Gumenjuk.

Abstract.

**FELICIT COLECTIVUL GRĂDINII BOTANICE CU
EDITAREA PRIMULUI NUMĂR AL EDIȚIEI SERIALE
“REVISTA BOTANICĂ”**

Familia revistelor științifice seriale ale Academiei de Științe a Moldovei s-a completat cu „Revista Botanică”. Vrem să menționăm că cercetările botanice sistematizate în Republica Moldova au fost trasate printre primele, la început în cadrul Academiei de Științe a URSS, apoi în componența Academiei de Științe a Moldovei.

Pe parcursul celor mai bine de 60 de ani, botaniștii moldoveni au aprofundat cercetările asupra florei și vegetației Moldovei, au sistematizat și elaborat propuneri concrete de ocrotire, folosire rațională a speciilor vulnerabile și pe cale de dispariție, elaborat măsuri de gestionare și ocrotire a fondului forestier, fitocenozelor și agrocenozelor. Grădina Botanică a A.Ș.M. a devenit un centru științific, care a marcat un șir de realizări în domeniul botanicii aplicative și fundamentale. A fost creat Herbarul Republican, unde sunt acumulate speciile plantelor superioare din flora spontană și se păstrează o colecție impunătoare de plante fosile. În Grădina Botanică au fost finisate cercetări ample în domeniul hibridării distanțe, cu scopul determinării originii unor specii pomicele de cultură, izbutind să obțină rezința prunului domestic și crearea unor hibrizi în urma încrucișărilor diferitor genuri. Au fost obținuți și alți hibrizi și forme prețioase. O deosebită semnificație o au lucrările efectuate în domeniul botanicii structurale, anatomiei, citologiei, embriologiei, citogeneticii și biotehnologiei.

Botaniștii Grădinii Botanice se bucură de meritate succese în domeniul introducerii speciilor autohtone și alohtone de plante decorative, medicinale, aromatice, floricele și furajere acumulate din diferite zone geografice ale globului.

Un deosebit merit al colectivului Grădinii Botanice îl constituie crearea Grădinii Botanice, care a devenit un incontestabil patrimoniu al Republicii Moldova. Recent, Grădina Botanică s-a inclus în crearea noilor parcuri și grădini botanice (Bălți, Cahul). Ne bucură faptul, că pe parcursul anilor, în Grădina Botanică au fost create recunoscute școli științifice, au activat și activează cunoscuți personalități științifice în domeniul botanicii, geneticii și

fitotehnicii (prof. N. Derevițki, acad. V. Rîbin, acad. M. Lupașcu, M. Buiucli, I. Comanici), geobotanicii și floristicii (prof. V. Andreev, memb. coresp. Tatiana Gheideman, Gh. Postolache), citologiei, embriologiei și biotehnologiei (acad. A. Ciubotaru), anatomiei (acad. B. Matienco), paleobotanicii (acad. A. Negru, d.h. b. Ana Ștefîrță), algologiei (memb. coresp. Vasile Șalaru); au fost editate un șir de monografii capitale și manuale în diferite domenii ale botanicii contemporane. Spre finalizare se află inventarierea florei spontane, pregătirea și editarea „Florei Basarabiei”. Grădina Botanică și Consiliul Științific Specializat au obținut frumoase realizări în pregătirea cadrelor științifice de înaltă calificare .

Felicit colectivul Grădinii Botanice cu bunul început de editare a „Revistei Botanice” care, credem, va deschide o nouă pagină în istoria științei academice, va trasa noi căi spre popularizarea și conștientizarea celor mai marcante realizări din țară și străinătate. Sperăm că editarea „Revistei Botanice” va spori aprofundarea cercetărilor botanice și în instituțiile de învățământ, rolul cărora în dezvoltarea economiei și culturii Moldovei, în agricultură, medicină, educație ecologică, rămâne a avea cea mai mare pondere în prezentul și viitorul apropiat al țării.

*Președintele Academiei de Științe a Moldovei,
academician Gh. Duca*

CUVÂNT INTRODUCATIV AL REDACTORULUI-ȘEF AL “REVISTEI BOTANICE”

Cercetările în domeniul botanicii contemporane, în Republica Moldova, au cunoscut o dezvoltare continuă, începând cu primii ani postbelici. O deosebită însemnătate pentru noi au avut primele investigații floristice efectuate în sec. XIX și XX pe teritoriul Basarabiei de cunoscuții botaniști: A. Borza, N. Okinschevitsch, I. Paczoski, I. Prodan, T. Săvulescu, C. Zahariadi, E. Pop, I. Schmalhausen, P. Jukovski, V. Andreev, Tatiana Gheideman.

E semnificativ să amintim că în a doua jumătate a secolului trecut tânăra generație de botaniști moldoveni, obținând o instruire profesională în centrele științifice din țară, fosta Uniune Sovietică și peste hotare, a izbutit, într-un timp relativ scurt, să se integreze și să rezolve un șir de obiective de proporții, care au adus Grădinii Botanice a A.Ș.M. o meritată recunoștință, fiind încadrate, în primul rând, în soluționarea unor probleme regionale și unionale aplicative, dar și fundamentale.

Așadar, în anii ‘70, Grădinii Botanice, prin Hotărârea Comitetului de Stat în domeniul Științei și Tehnicii al U.R.S.S., i s-a conferit statutul de Institut în domeniul cercetărilor științifice în cadrul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Grădinii Botanice, printre primele instituții biologice ale A.Ș.M., i s-a legitimat organizarea Consiliului Științific Specializat în domeniul atestării cadrelor științifice și didactice, la specialitatea – Botanica. La sfârșitul anilor ‘70, Consiliul Redacțional Suprem de pe lângă A.Ș. U.R.S.S. a adoptat propunerea A.Ș.M. de a edita culegerea „Ботанические исследования” și, totodată, de a începe descrierea și editarea „Florei Republicii Moldova”.

Printre obiectivele principale a ediției seriale „Revista Botanică” este aplicarea botanicii ca știință în rezolvarea problemelor social-economice și, în primul rând, a fitocenzelor și agrocenzelor; problemelor regionale ce țin de biodiversitatea speciilor sălbatice (inclusiv, rare și pe cale de dispariție); ocrotirea lumii vegetale; introducția speciilor valoroase autohtone și alohtone în economia națională; contribuția botanicii ca știință la majorarea calității și cantității produselor alimentare; evidențierea speciilor purtătoare de gene folosite în selecția și ameliorarea plantelor agricole și medicinale.

Așadar, deoarece rolul botanicii aplicative în agricultură, medicină și diferite ramuri ale economiei naționale rămâne incontestabil, aprofundarea cercetărilor a devenit principala cale de rezolvare a direcțiilor trasate. E cazul să amintim că una din principalele realizări ale botaniștilor moldoveni a fost crearea Grădinii Botanice, ca obiect arhitectural-peisager, unde deja e acumulat și se întreține un vast genofond de specii. Grădina Botanică a marcat succese și în pregătirea și perfecționarea cadrelor în centrele științifice din țară și străinătate. Recent se desfășoară lucrările de proiectare și creare a noilor grădini botanice în nordul și sudul Moldovei (Bălți, Cahul ș.a. orașe).

Colegiul de redacție va depune maxime eforturi ca ediția serială „Revista Botanică” să prospere, să atragă cititori și doritori de a publica rezultatele obținute în cercetările proprii, precum și de a informa societatea cu cele mai marcante realizări.

Mai constatăm faptul, că în a doua jumătate a secolului trecut, în cadrul Grădinii Botanice au activat și activează cunoscute personalități și școli științifice, care constituie o bază metodologică pentru dreapta orientare și dezvoltare a cercetărilor fundamentale și aplicative în botanica contemporană.

Prin editarea primului număr al „Revistei botanice” suntem la un început de cale și sperăm că vom spori lucrul de pregătire și editare a lucrărilor științifice în domeniul botanicii descriptive, comparative, experimentale, evoluționiste și alte domenii ale biologiei plantelor, date necesare economiei naționale și mondiale, deoarece suntem disponibili de a publica cât mai multe materiale parvenite din diferite domenii ale botanicii contemporane. Să ne ajute Dumnezeu.

*Redactor-șef al revistei seriale „Revista Botanică”,
academician A. Ciubotaru*

**I. MATERIALELE SESIUNII ȘTIINȚIFICE:
75 ANI DIN ZIUA NAȘTERII ȘI 50 ANI DE ACTIVITATE
ȘTIINȚIFICĂ ȘI ORGANIZATORICĂ A
ACADEMICIANULUI A. A. CIUBOTARU**

**Cuvînt de deschidere a sesiunii solemne:
75 ani din ziua nașterii și 50 ani de activitate a directorului
de onoare, consultant științific al grădinii botanice (Institut)
a AȘM academicianului A. Ciubotaru**

Recunoscut savant în domeniul biologiei. Academicianul A. Ciubotaru s-a născut la 20 februarie 1932 în satul Șipca, r-l Șoldănești. Din 1956, după absolvirea Institutului Agricol din Chișinău, activează în cadrul Academiei de Științe a Moldovei.

Pe parcursul celor 50 de ani de activitate a exercitat funcții înalte în structuri de stat; șef al grupului de citologie al Secției de genetică a A.Ș.M. (1956-1964), secretar științific al Prezidiului Academiei de Științe (1964), director al Grădinii Botanice a A.Ș.M. (1964-1987), director al prestigioasei Grădini Botanice de Stat Nikita, Ialta (1988-1995), director al Grădinii Botanice (Institut) a A.Ș.M. și șef de laborator (1995-2006). Din 2006 este director onorific, consultant științific al Grădinii Botanice (Institut) a A.Ș.M.

Ca ctitor al școlii de citoembriologie din Moldova a promovat activ pregătirea cadrelor științifice fiind conducător științific la elaborarea a 65 teze de doctor și de doctor habilitat. Academicianul A. Ciubotaru este autor și coautor a cca 650 de lucrări științifice, inclusiv 22 de monografii, în domeniul fitoembriologiei, cariologiei, citogeneticii, biotehnologiei și introducerii plantelor. Cercetările ultrastructurii proceselor și formațiunilor embrionare efectuate în țară și străinătate (Suedia, Ucraina, Rusia) sunt incluse în manualele școlii superioare și în monografiile fundamentale din țară și de peste hotare.

Pentru un savant, cea mai nobilă misiune a fost și este dezvăluirea pentru tineret a tezaurului de neprețuit al ideilor științifice, a-i ajuta să înțeleagă

necesitatea cercetării. D-lui educă tineretul în spiritul pasiunii față de muncă, pământ, natură. Le transmite ceea ce a aflat și dânsul odinioară de la savanții de mare notorietate, cum au fost: academicienii A. Kovarski, N. Țițin, profesorii N. Lupan, G. Hariuc, M. Iakovlev, Vera Poddubnaia-Arnoldi, Arne Müntzing.

S-a născut cu o vocație de a fi Om, cu astfel de virtuți, precum sunt bunăvoința, respectul, compătimirea, încrederea în semenii. Este Omul pasiunii. E savantul capabil să sacrifice orice pentru proiectele și direcțiile de cercetare. „Dorința unui om de știință de a se ocupa de o problemă sau alta trebuie să fie foarte mare. Numai atunci munca lui va avea un rost” – așa îl povățuiește academicianul pe fiecare doctorand al său.

Cultivând aceste calități științifice și morale pe parcursul mai multor decenii, a dezvoltat cu măiestrie inițiativa fiecărui colaborator spre dezvăluirea tuturor aptitudinilor pentru binele societății, astfel pe parcursul anilor el pregătind zeci de cercetători.

Alexandru Ciubotaru, care numai a împlinit 75 de ani, este membru al Academiei de Științe din Crimeea (1992), membru al Asociației internaționale a biologilor, președinte al Consiliului Științific Specializat pentru susținerea tezelor de doctor și doctor habilitat al Grădinii Botanice a A.Ș.M., redactor-șef al „Revistei Botanice”, membru al diferitor consilii și asociații științifice din țară și peste hotare. Este redactor a peste 50 de monografii și culegeri editate, laureat al Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al A.Ș.M. în domeniul științei, Om Emerit în Științe, cavaler al ordinului Gloria Muncii, medaliei Gheorghii Pobedonoseț, medaliei Dimitrie Cantemir, cavaler al Ordinului Republicii, Doctor Honoris Causa al Universității „Al. I. Cuza” Iași.

*Directorul Grădinii Botanice (Institut) a AȘM,
Doctor în agricultură A. Teleuța*

SAVANT ȘI CETĂȚEAN FORTE ACADEMICIANUL ALEXANDRU CIUBOTARU LA 75 DE ANI

Acad. T. Furdui – prim-vicepreședinte al A.Ș.M.

Alexandru Ciubotaru s-a născut în cea mai friguroasă lună a anului – al Faurului (20 februarie) 1932, în satul Șipca, r-l Șoldănești. Dragostea față de natură ce s-a manifestat de mic copil, iar lipsa surselor bănești, cauzate de sărăcia de după război, l-au determinat să plece în anul 1947 la învățătură, în Colegiul agricol Cucuruzeni – prestigioasă școală de agronomi pe vremuri, unde viitorii agronomi erau asigurați cu cantină, ceea ce-i permitea să se întrețină de sine stătător.

Fiind deprins de mic copil să muncească cinstit și cu izbândă, din primele zile de studiu în colegiu, pe deplin se dedică studierii bazelor agronomiei, prin ce s-a evidențiat ca unul din cei mai străduitori studenți. Minutele libere, deși erau foarte puține, le consacra desenului, o pasiune fără care n-ar fi reușit, devenind savant, să descrie noi structuri cariologice, citogenetice și embriologice inedite. Dar nici preocupările intense către lecții și lucrările practice în gospodăria colegiului nu i-au diminuat dragostea și responsabilitatea față de familie. Adesea dumnealui ținea drumul spre casa părintească, unde îl întâlneau mama și surorile. Simțul răspunderii față de apropiatii săi s-a păstrat pe tot parcursul vieții sale.

Aici, în Cucuruzeni, în acel timp, ca profesori teoreticieni și practicieni activau personalități de înaltă calificare și mari patrioți ai neamului, ceea ce și a determinat pregătirea multor specialiști, care și-au adus un aport esențial în dezvoltarea multor ramuri ale agriculturii și științei. Printre aceștea, de rând cu academicianul A. Ciubotaru, merită de a fi menționați academicienii M. Lupașcu, S. Toma, I. Untilă, V. Micu; membrii corespondenți V. Siminel, P. Patron; profesorii universitari A. Munteanu, Ș. Topală, A. Palii, A. Iurcu, A. Rotaru ș.a. Nu în zadar acest colegiu este recunoscut printre specialiști ca „Sorbonne” agricolă din Moldova.

După absolvirea Colegiului de agronomie, deși i se propusese să continue lucru în Colegiul Agricol, dumnealui a considerat necesar să lucreze un an ca agronom

de sector în satul Lăpușna, ceea ce i-a dat posibilitatea să se familiarizeze cu problemele cu care se confrunta în acel timp agricultura și să conștientizeze că fără o aprofundare a cunoștințelor teoretice nu poți să ții piept cerințelor practice. De aceea, în anul 1951, susține examenele de admitere în Institutul Agricol de Stat.

Cunoștințele teoretice obținute în anii studiului în colegiu și practica în calitate de agronom, i-au creat o prioritate printre colegii de facultate, care veniseră la institut direct după absolvirea școlii medii. Întrebările ce-l frământau și le adresa profesorilor, îndrăzneala de a intra în dialog cu ei, și munca asiduă de fiecare zi, l-au marcat chiar de la primul curs printre cei mai eminenți studenți. O deosebită apreciere o avea din partea viitorului academician A. Kovarski.

Analizând rezultatele științifice ale academicianului A. Ciubotaru, trebuie să menționăm că d-lui a pus bazele științifice ale embriologiei, cariologiei și citogeneticii în țara noastră. Primele cercetări au fost impulsionate de profesorul universitar A. Kovarski și au fost consacrate studierii biologiei dezvoltării, înfloriri și formării seminței la *Arachis hipogaea* L. în condițiile Moldovei. După anul 1956, axează investigațiile sale asupra plantelor de cultură cu răspândire largă și a celor spontane din genurile *Triticum*, *Zea*, *Avena*, *Hordeum*, *Secale*, *Panicum* etc. cu aplicarea microscopiei electronice.

Caracteristic pentru cercetările științifice realizate sub conducerea academicianului A. Ciubotaru, este nu numai nivelul înalt teoretic și metodic, ce i-a permis de a efectua totalizări fundamentale, elabora noi teorii, principii, ipoteze, care au dezvăluit multe fenomene și mecanisme din embriologia și citogenetica plantelor, dar și axarea lor spre rezolvarea celor mai actuale și stringente probleme ale zilei. Despre aceasta ne mărturisesc rezultatele științifice, sus-menționate, dar și faptul, că încă în anii '70 ai secolului trecut, d-lui a inițiat studii în domeniul biotehnologiei plantelor, care s-au încununat și ele cu rezultate remarcabile; au fost obținute nu numai noi cunoștințe despre mecanismele calusogenezei, androgenezei, devirozării, dar au fost elaborate și tehnologii de cultivare și multiplicare meristematică a unor specii de plante prețioase.

Indiscutabil este aportul academicianului A. Ciubotaru în pregătirea cadrelor naționale de înaltă calificare, majoritatea doctorilor habilitați botaniști, au fost susținuți moral și material în constituirea lor ca savanți.

Analizând succesul în dezvoltarea botanicii și construcției verzi a Grădinii Botanice, este necesar, în special, să accentuăm rolul determinant al academicianului Alexandru Ciubotaru la crearea Grădinii Botanice ca instituție științifi-

fico-culturală, care stă în fruntea acestei instituții cca 40 de ani, este fondatorul primei Grădini Botanice pe teritoriul actual și promotorul mării pleiade de cadre naționale de înaltă calificare.

La sfârșitul anilor 80 ai secolului trecut, fiind pe larg cunoscut ca savant și organizator al științei, a fost nevoit să lase Grădina Botanică creată cu cunoștințele și puterile proprii. Dumnealui depune documentele la concurs, pentru suplinirea funcției de director a celei mai prestigioase grădini botanice de pe teritoriul U.R.S.S. – Grădina Botanică de Stat Nikita, Ialta, unde printre alți concurenți trece concursul, în care funcție a lucrat 8 ani. Și aici s-a manifestat talentul dumnealui ca savant și organizator. În premieră, a organizat pregătirea cadrelor prin doctorat, Consiliul Științific Specializat pentru susținerea tezelor de doctor și doctor habilitat, a inițiat construcția a 22 de dendroparcuri pe peninsula Crimeea, a proiectat reconstruirea Grădinii Botanice Nikita ș.a. Sub conducerea științifică a dumnealui au fost pregătite și susținute 14 teze de doctor și 9 de doctor habilitat.

În 1995 se reîntoarce în Grădina Botanică a A.Ș.M. și revine în funcția de șef de laborator, iar în anul 1996 este ales din nou în funcția de director al Grădinii Botanice a academiei noastre, în care funcție va activa până la începutul anului 2006. Grație practicii și cunoștințelor dumnealui, Grădina Botanică nu numai a supraviețuit în cele mai grele timpuri, dar și a devenit patrimoniu național.

Succesele deosebite în dezvoltarea embriologiei și citogeneticii plantelor de către academicianul A. Ciubotaru în crearea și dezvoltarea Grădinii Botanice se datorează nu numai erudiției înalte în biologia generală, muncii asidue fără zile de odihnă, dumnealui primul vine la lucru și ultimul pleacă din Grădina Botanică, dar și darului de a apropia de sine tineri cercetători, ce i-a permis de a crea o școală științifică originală. Acad. A. Ciubotaru a condus procesul de pregătire a 63 de doctori și 14 doctori habilitați, dintre care 40 au susținut teza de doctor și 12 - teza de doctor habilitat. Este autor a peste 650 de articole științifice și teze, inclusiv 22 de monografii. Merită a fi menționate așa lucrări fundamentale ca: Цитокариологические исследования хлебных злаков (1970), Эмбриология кукурузы (1972), Рожь (кариология, эмбриология, цитогенетика) (1976), Кариология однодольных Молдавии (1977), Pachitena (2005), Cariologia genului Zea L. (2005). Este redactor principal al seriei Растительный мир Молдавии, în 5 volume.

Datorită muncii perseverente devine cunoscut în comunitatea științifică destul de timpuriu: la 29 de ani devine doctor în științe biologice, la 32 –

secretar științific al Prezidiului A.Ș.M. și director al Grădinii Botanice, la 39 de ani – doctor habilitat și includerea rezultatelor sale științifice în manualul Цитология растений (1971, Moscova) destinat facultăților de agronomie a institutelor agricole, la 41 – membru al Consiliului de Experți al C.S.A. U.R.S.S. (Moscova), la 44 – membru corespondent, la 56 – director al Grădinii Botanice de Stat Nikita, Ialta, la 60 – membru titular al A.Ș.M., la 62 – participă ca coautor la editarea seriei fundamentale de monografii Эмбриология цветковых растений (Sânt-Petersburg), la 64 – din nou director al Grădinii Botanice a A.Ș.M., la 66 – Doctor Honoris Cauza al Universității „Al. I. Cuza” Iași, România, la 68 de ani i se oferă ordinul Gloria Muncii, iar recent Ordinul Republicii.

Numele acad. A. Ciubotaru va rămâne în istoriografia științei nu numai ca savant notoriu, dar și ca fondator al primei Grădini Botanice (institutu) a A.Ș.M., care a devenit obiect al mândriei naționale.

Deși pe parcursul activității sale științifice și manageriale s-a confruntat cu mari obstacole, academicianul A. Ciubotaru sărbătorește aniversarea de 75 de ani în plină forță de muncă și intelectuală.

Cu prilejul jubileului îi adresăm felicitări cordiale și urări de noi succese în dezvoltarea embriologiei și citogeneticii. Să dea Domnul să avem mai mulți savanți de talia academicianului A. Ciubotaru și atunci știința va prospera încontinuu.

Decretul Preşedintelui Republicii Moldova Vladimir Voronin. Decernarea acad. Alexandru Ciubotaru cu Ordinul Republicii.



Adrese de felicitare din partea Parlamentului şi Guvernului Republicii Moldova în legătură cu 75 ani din ziua naşterii şi 50 ani de activitate ştiinţifică şi organizatorică a acad. Alexandru Ciubotaru.

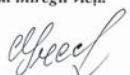


Stimate domnule Alexandru CIUBOTARU,


Cu ocazia împlinirii onorabilei vârste de 75 de ani, Vă aduc un călduros omagiu, cu urări de bine și multă sănătate.

Prin capacitățile native, prin munca asiduă, prin rezultatele remarcabile obținute, ați reușit să vă impuneți în viața societății și a țării. Activitatea Dumneavoastră de savant, profesor universitar, fondator al Grădinii Botanice și Academiei de Științe a Moldovei, doctor habilitat în biologie și, în sfârșit, Om Emerit în Știință v-a plasat pe un loc de frunte printre savanții din țara noastră și de peste hotare.

În această frumoasă zi Vă doresc succese în activitatea pe care o desfășurați, realizarea tuturor aspirațiilor Dumneavoastră și fie ca dragostea celor apropiați și sprijinul prietenilor adevărați să Vă însoțească pe parcursul întregii vieți.


Zinaida GRECEANŪ,
prim-viceprim-ministru

mun.Chişinău
19 februarie 2007

<p>ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI Bd. Ștefan cel Mare, 1 MD-2001, Chişinău, Rep. Moldova Tel: (373 22) 27 14 78 Fax: (373 22) 27 60 14 E-mail: consiliu@asm.md</p>		<p>ACADEMY OF SCIENCES OF MOLDOVA 1 Ștefan cel Mare Ave. MD-2001, Chişinău, Rep. of Moldova Tel: (373 22) 27 14 78 Fax: (373 22) 27 60 14 E-mail: consiliu@asm.md</p>
--	---	---

*Stimate domnule academician
Alexandru Ciubotaru!*


Conducerea Academiei de Științe a Moldovei Vă adreasează sincere și calde felicitări cu ocazia zilei de naștere. Pe parcursul anilor îndelungate de activitate științifică și multe lucrări de la țară și străinătate.

În această zi semnificativă pentru Dumneavoastră Vă exprimăm profunda noastră considerație pentru succesele și rezultatele științifice obținute pe parcursul vieții în domeniile embriologiei, fiziologiei și managementului științific.

Alături suntem alături de Dumneavoastră și pentru ca cele scumpe îndelungate și mai importante sarcini pentru societate - să înstruieți și să pregătiți tinerii specialiști de înaltă calificare și să contribuieți la dezvoltarea și promovarea științei naționale.

Comunitatea științifică din Republica Moldova Vă dorește multă sănătate, prosperitate și bunăstare noi succese și realizări în domeniul în care activați.

Cu cele bune sentimente de respect

Presedinte,
Academician  Gheorghe DUCA

Mun.Chişinău, 20 februarie 2007

Grădina Botanică

De: "ocb jibou" <ocb_jb@yahoo.com>
Comu: <GRADINABOTANICA@MOLNET.MD>
Отправлено: 20 февраля 2007 г. 12:40
Присоединить: FELICITARE.JPG
Тема: FELICITARE

"LA MULTI ANI !. DOMNULE ACADEMICIAN
ALEXANDRU CIUBOTARU CU OCAZIA CELOR
DOUA ANIVARSARI :
- 75 DE ANI DE VIATA
- 50 ANI DE ACTIVITATE
SUNTEM DEOSEBIT DE ONORATI SA VA PUTEM ADRESA
CU ACEST PRILEJ CALDE URARI DE SANATATE , BUCURII ,
MULTE REALIZARI PE PLAN PROFESIONAL .
ACTIVITATEA DUMNEAVOASTRA PROFESIONALA NE-A FACUT
O DEOSEBITA IMPRESIE . VEDEM IN DUMNEAVOASTRA O
PERSONALITATE COMPLEXA A BIOLOGIEI DIN REPUBLICA
MOLDOVA SI A BIOLOGIEI IN GENERAL . CARE ATI CREAT
O URIASA OPERA DE CERCETARE STIINTIFICA , DE FORMARE
DE SPECIALISTI IN BIOLOGIE , ACTIVITATI ILUSTRATE IN CELE
PESTE 670 PUBLICATII .
VA IMBRATISAM CU TOT RESPECTUL SI DRAGOSTEA CE
VI LE PURTAM . VA DORIM VIATA INDELUNGATA SUCCESE
DEPLINE .

PROF. DR. VASILE FATI
DIRECTOR C.C.B.-GRADINA BOTANICA- JIBOU

TV dinner still cooling?
Check out "Tonight's Picks" on Yahoo! TV.


UNIVERSITATEA "AL. I. CUZA" IASI
GRADINA BOTANICA "A. FATU"
Str. Dumbrava Rosie nr. 7-9, cod 700487
Tel: 0232 - 20 13 73 Fax: 0232 - 20 13 85
E-mail: gboti.iv@uaic.ro

Nr. 235 din 19.02.2007

Stimate Domnule Profesor Alexandru Ciubotaru
Distins om de Cultură, Academician al Republicii Moldova

Ne face o deosebită plăcere să fim alături de dumneavoastră, chiar și numai cu gândul, acum când pășiți în cel de al 75-lea an al vieții. O viață cu împliniri impresionante dăruită științei. Speranța și urarea noastră este de a vă bucura de ea încă multi ani, iar știința să beneficieze, alături de noi și de întregul colectiv pe care cu onoare îl conduceți, de cercetările dumneavoastră.

Colectivul Grădinii Botanice „A. Fatu” din Iași, condus de domnul Director Prof. univ. dr. Mihai Mitiuțiu vă urează sănătate, fericire alături de cei dragi, și nu în ultimul rând un călduros „La Mulți Ani” !.

Director G.B. Iasi
Prof. dr. Mihai Mitiuțiu





UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI
Grădina Botanică "Dimitrie Brândza"
Str. Comeni nr. 32
Sector 6, C.P. 35, Cod 060114
Tel/Fax: 40-21-3181559
e-mail: agbr_sarbu@yahoos.com
ROMANIA



Asociația Grădinarilor Botanice din România
Str. Comeni nr. 32
Sector 6, C.P. 35, Cod 060114
Tel/Fax: 40-21-3181559
e-mail: agbr_sarbu@yahoos.com
ROMANIA
Cod fiscal: 13699084

**Stimate Doamne Academician
ALEXANDRU CIUBOTARU**

Asociația Grădinarilor Botanice din România are deosebită plăcere de a fi alături de dumneavoastră la acest eveniment deosebit care marchează 75 de ani de viață și 50 de ani de activitate benefică, pentru cercetarea științifică în domeniul Botanicii.

Bilanțul unei jumătăți de secol, vă situază printre figurile reprezentative care au contribuit cu sufletul și timpul unei vieți la cunoașterea, protejarea și menținerea lumii plantelor – zestrea cea mai de preț a omenirii.

Ne pare rău că nu putem fi alături de dumneavoastră și fizic, dar suntem cu gândul și cu cele mai alese sentimente de considerație și respect.

"La mulți ani, sănătoși și plini de realizări!"

Director Grădina Botanică "D. Brândza"
Vicepreședinte AGBR

Prof. dr. Anca Sărbu

Gradina Botanica

Or: "Gradina Botanica Cluj-Napoca" <grbot@grbot.ubbcluj.ro>
Comu: <gradinabotanica@moldnet.md>
Отправлено: 19 февруари 2007 г., 16:49
Тема: Aniversare Acad. Ciubotaru

Imi revine onoranta și placuta misiune de a saluta, în numele Grădinii Botanice "Alexandru Borza" din Cluj-Napoca, momentul aniversar al zilei de naștere a domnului academician Alexandru Ciubotaru, la cei 75 de ani de viață și 50 de ani de activitate științifică.

Omagiem azi pe una dintre figurile marcante și luminoase ale botanicii din Republica Moldova, care a pus temelii solide învățământului botanic universitar, jertfind pe altarul științei, cu o rară generozitate și cu o fierbinte dragoste pentru cultura națională, întreaga sa putere de munca și creație.

Înaltele lui calități de savant și cetățean, probate în multiple și grele obligatii, l-au indicat drept omul cel mai potrivit pentru perioada în care a condus Grădina Botanica din Chișinău, cât și școlile științifice de embriologie și citologie. Astfel, a creat o tradiție fecundă și sanatoasă în viața științifică a țării. A fost un deschizător de drum, stand la capma acestor instituții cu vigorență, cu inimă caldă și cu minte clarvăzătoare, îndeplinindu-și misiunea nobilă în chip strălucit până acum.

Cu acest solemn prilej, aducem omagiul nostru cel mai cald domnului Academician Alexandru Ciubotaru, fiind convinsi ca și în continuare va desfășura aceeași nobilă muncă, în vederea situării botanicii din țara sa pe poziții înalte de prosperitate și avânt profesional.

Îi adresăm cu acest solemn prilej, caldele noastre felicitări și urări de bine, de vesnică tinerete, capătala de la înaintași și transmisă urmașilor prin firele nevazute ale generațiilor de azi și pentru cele ce ne vor urma.

La mulți și fericiți ani!

Dr. Felician MICLE - Director Grădina Botanica "Alexandru Borza", Cluj-Napoca

Open WebMail Project (<http://openwebmail.org>)

УКРАЇНЬСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

НИКІТСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД — НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

98648, Україна, АР Крим,
м. Ялта, смт Нікитя, НЕС-ННЦ

Тел.: (0654) 33-55-30
Факс: (0654) 33-53-86
e-mail: nbs1812@ukr.net

№ _____ 2007 г.
Висл. № 68-187
на № _____ від _____


Глибокоуважаний Александр Андреевич!


Примите от руководства и коллектива Никитского ботанического сада – Национального научного центра сердечные поздравления с 75-летием!

Мы знаем и помним Вас как истинного, крупного ученого, организатора науки и отзывчивого человека. Многое в работе Никитского ботанического сада связано с Вашим именем. Память о днях совместной работы, о помощи в научном становлении с благодарностью хранят в сердцах сотрудники нашего Сада.

Вы всегда желанный гость нашего коллектива.

В этот торжественный день мы желаем Вам и Вашим близким доброго здоровья, успехов в научном творчестве и благополучия.

Директор, академик УААН  **В.Н. Ежов**

Заместитель директора по научной работе  **Г.С. Захаренко**

**MULT STIMATE DOMNULE ACADEMICIAN
Alexandru Ciobotaru,**

Secția de Științe Agricole a Academiei de Științe a Moldovei, cu cele mai cordiale și sincere sentimente de stimă și respect, Vă adresează calde felicitări cu ocazia remarcabilului jubileu de 75 ani din ziua nașterii și 50 ani de activitate științifică și științifico-organizatorică. Academician al Academiei de Științe a Moldovei, Om Emerit, doctor habilitat în biologie, profesor universitar, director onorific, consultant științific al Grădinii Botanice (1), fondator al Grădinii Botanice a ASM continuați a fi o personalitate fidelă obiectivelor științei.


De când vă cunoaștem domnule academician, ați fost neobosit, energic, mereu în acțiune, preocupat de problemele principale ale științei. Aceste eminente calități sunt personificate în binemeritatele considerații de savant cu renume mondial, fondator al școlii științifice de embriologie și citologie din Moldova.


De neapreciat este aportul Dumneavoastră în soluționarea multor probleme și aspecte ale științei contemporane. Această enormă activitate este generalizată în peste 670 lucrări științifice din țară și de peste hotare.

Suntem încântați de frumoasele calități umane pe care le posedați – bogat intelect, onest, cămpătat și simplu în relațiile cu oamenii care Vă înconjoară.

Vă dorim domnule academician, să trăiți în sănătate, să ne bucurați cu noi și noi să succedem în activitatea Dumneavoastră științifică și organizatorică, să fiți mereu cu sufletul tânăr și plin de energie.

Cu alese sentimente de respect,

Academician coordonator al Secției de Științe Agricole a ASM, academician  **Simion TOMA**

Secretar științific al Secției de Științe Agricole a ASM, doctor habilitat  **Marin USATH**

20.02.2007

Mult stimat
Domnule academician Alexandru Ciubotaru

Conducerea Secţiei de Ştiinţe Umanistice şi Arte a A.Ş.M. Vă adresează cele mai călduroase şi sincere felicitări cu ocazia frumoasei vârste împlinite, pe care exteriorul Dumneavoastră nici într-un fel nu o scoate în vileag. Am avut, avem şi vom avea faţă de personalitatea Domniei Tale un deosebit respect pe care l-aţi cucerit printr-o îndelungată şi intensă muncă ştiinţifică şi organizatorico-ştiinţifică, dar totodată şi prin frumoasele calităţi umane care întregesc imaginea complexă, multidimensională şi polivalentă a celui care este Directorul de Onoare al Grădinii Botanice, academicianul Alexandru Ciubotaru.

Vă dorim multă sănătate, mulţi ani şi noi realizări. Prosperitate şi mult bine întregii familii.

*Academician coordonator
al Secţiei de Ştiinţe Umanistice
şi Arte, acad. Al. Roşca
Secretarul Secţiei, doctor
în istorie I. Jarcuţchi*

Grădina Botanica

От: "S. Moskalenko" <exciton@phys.asm.md>
Кому: <gradinabotanica@moldnet.md>
Отправлено: 20 февраля 2007 г. 8:58
Тема: Felicitari cu jubileu

Mult stimat D-le academician Alexandru Ciubotaru.
Am onoarea sa va felicit cu jubileul de 75 de ani, pe care il celebrati astazi, cu implinirea a 50 de ani de activitate stiintifica si stiintifico-organizatorica si cu decorarea cu cea mai inalta distinctie de stat- Ordinul Republicii. Va doresc, D-le academician, multa sanatate, fericire si noi performante in munca. La Multi Ani.Cu profund respect. S.Moscalenco.



PĂRINTELE GRĂDINII BOTANICE

Cunoscutul savant Alexandru Ciubotaru, doctor habilitat în biologie, profesor universitar, membru titular al A.Ș.M., a împlinit onorabila vârstă de 75 de ani.

După ce a absolvit în 1950 Colegiul agricol din Cucuruzeni, și-a continuat studiile în Institutul Agricol din Chișinău (1951-1956), apoi a urmat aspirantura în cadrul A.Ș.M. (1956-1959), după care s-a aflat la stagiere în Institutul de Genetică al Universității din Lund, Suedia (1967-1968).

Academicianul A. Ciubotaru a exercitat, timp de 41 de ani, funcția de director al Grădinii Botanice, începând cu elaborarea programului de mobilizare a plantelor în scopul conservării florei și vegetației, efectuării cercetărilor embriologice și citologice a plantelor de cultură și spontane și continuând cu pregătirea cadrelor naționale prin intermediul centrelor științifice din Moscova, Sanct-Petersburg (Rusia), Kiev, Ialta (Ucraina) etc.

În scurt timp, după ce a început activitatea sa în această funcție, ajunse la concluzia că construcția Grădinii Botanice pe terenul repartizat în valea r. Durlești nu are perspectivă. Construcția lacului de acumulare din parcul Valea Morilor a dus la înrăutățirea substanțială a factorilor de mediu în această zonă (îndeosebi ridicarea nivelului apelor freatice a cauzat înmlăștinirea terenului în această zonă, uscarea arborilor etc.). Tânărul savant a propus atunci selectarea unui nou teritoriu, mai favorabil, pentru crearea Grădinii Botanice. În 1965 s-a aprobat teritoriul cu suprafața de 104 ha în partea de Sud-Est a orașului Chișinău. În același an a început procesul de proiectare a Grădinii Botanice, inclusiv a colecțiilor și expozițiilor de plante foioase și conifere, elementelor din flora și vegetația Moldovei, sectoarelor de horticultură, plante tehnice și netradiționale, plante furajere, plante pomicole nucifere, plante tropicale și subtropicale etc. Concomitent, a organizat în cadrul Grădinii Botanice noi laboratoare de cercetări științifice, expediții întru mobilizarea genofondului de plante din diverse regiuni ale Terrei și prin intermediul schimbului de semințe cu diferite instituții similare.

Pentru A. Ciubotaru construcția grădinii botanice a fost și este cea mai importantă preocupare, ea, însă, nefiind unica. O altă pasiune a sa sunt cercetările

în domeniul embriologiei experimentale în conexiune cu problemele geneticii și selecției plantelor.

Pe parcursul a 50 de ani a efectuat ample cercetări cariologice asupra speciilor de cultură și spontane din genurile *Triticum*, *Zea*, *Avena*, *Hordeum*, *Panicum* etc., precum și a unui număr mare de graminee din flora spontană a R. Moldova. A efectuat cercetări citoembriologice de rând cu aplicarea microscopiei electronice la porumb, secară, orz, ovăz etc., a culturilor de câmp. Acad. A.Ciubotaru a lansat ipoteza homeostatică a dublei fecundări (1969-1972), care mai târziu a stat la baza teoriei homeostatice a dublei fecundări (1989; 1990; 2004). Este autorul concepției statutului morfofuncțional al gametogenezei (1984), concepției neoplasmogenezei zigotului (1972), concepției tapetogenezei (1994), concepției evoluției și strategiei reproducerii sexuate în lumea vegetală (1993).

Autor și coautor a peste 650 de lucrări științifice publicate în țară și peste hotare, inclusiv 22 de monografii, 12 invenții. Acad. A. Ciubotaru a creat școala științifică de cito-embriologie din R.Moldova, fiind pe parcurs și redactor-șef al unui șir de publicații din țară și Ucraina, inclusiv al revistei editate de Grădina Botanică – „Revista Botanică”.

În prezent Grădina Botanică din Chișinău, la fondarea căreia A. Ciubotaru și-a consacrat cea mai mare parte a vieții sale, este bine cunoscută și apreciată nu numai în Moldova, dar și peste hotare, fiind vizitată anual de mii și mii de oameni, inclusiv turiști străini.

Dr. Alexandru Teleuță
Directorul Grădinii Botanice (Institut) a A.Ș.M.

Felicitări și adrese din partea:

prof. M. Mititiuc, director al Grădinii Botanice „Al.I.Cuza” Iași; prof. Anca Sârbu, director al Grădinii Botanice București; prof. V. Fați, director al Grădinii Botanice Jibău; prof., dr. F. Micle, director al Grădinii Botanice Cluj-Napoca; acad. V. Ejov, director al Grădinii Botanice de Stat Nikita și directorul adjunct G. Zaharenko, Ialta; acad. I. Bostan, rectorul Universității Tehnice din Moldova; memb. coresp. G. Cimpoeș, rector al Universității Agrare din Moldova; acad. G. Rusnac, rector al Universității de Stat din Moldova; dr. A. Danilă, ambasador al R. Moldova, președinte al Asociației teatrale din Moldova; dr. V. Ciobanu, membru al Parlamentului R. Moldova; diplomă de gratitudine semnată de C. Mihăilescu, ministrul Ecologiei și Resurselor Naturale al R. Moldova; diploma semnată de memb. coresp. C. Gaidric, președinte al Consiliului Național pentru acreditare și atestare; acad. S. Toma, acad.-coord. al Secției de Agricultură a A.Ș.M.; acad. I. Toderăș, acad.- coord. al Secției de Științe Biologice, Chimice și Ecologice a A.Ș.M.; acad. A. Roșca, acad.-coord. al Secției de Științe Umanistice a A.Ș.M.

Cuvânt de omagiere, adrese și telegrame au fost și din partea academicienilor: A. Negru, G. Palade, G. Țîbîrnă, V. Moscalenco, A. Andrieș, N. Gherman, V. Micu, M. Lupașcu, V. Rudic, V. Anestiade, D. Matcovski, V. Șalaru, dr. Ș. Manic, Maria Pîntea, V. Grati, Nina Ciorchina, I. Comanici, A. Palancean, Maricica Colțun, E. Alexandrov, Valentina Țîmbalî, A. Dumbrăveanu, S. Șevcenko, I. Baltianski, C. Dadu ș. a.

UN MIC SECERIŞ LA CEI 75 DE ANI IN ZIUA NAŞTERII

Alexandru Ciubotaru

20 februarie 2007, Grădina Botanică (institut) A.Ş.M.

Onorată asistență, dragi colegi,

Permiteți-mi să Vă prezint un mic seceriș la cei 75 de ani din ziua nașterii. Sunt emoționat și mă aflu sub nespusa impresie produsă de faptul decernării mele cu marea distincție de stat Ordinul Republicii. Această mențiune în măsură egală aparține și colectivului grădinii botanice. Mulțumesc din suflet tuturor.

Acum un an în urmă am lăsat funcția de director, funcție deținută în Grădina Botanică A.Ş.M. și în Grădina Botanică de Stat Nikita Ialta, Crimeea mai bine de 40 de ani. Pe parcursul acestor ani m-am străduit să fac față marilor cerințe ca manager, director, cercetător științific, academician, iar în ultimul timp ca consultant științific. Îmi permiteți să aduc o mică recapitulare din activitatea mea științifică și organizatorică.

Câteva momente din evoluția de cercetător științific și manager de știință

Adolescența și maturizarea mea au trecut prin grele încercări. Ca și semenii mei am re trăit și nu voi uita consecințele ultimului război mondial. Am re trăit calvarul deportărilor, colectivizării forțate, foametei și robiei colhoznice. Prin toate a trecut familia noastră, suportând de fiecare dată mari greutăți, pierderi și nedreptăți.

Și totuși copilăria, casa părintească, rămân neuitate. S-au păstrat multe amintiri din acei ani. Analizându-le, descopăr formarea caracterului, insistenței, dragostei de carte, muncă și patrie. Vreau să mărturisesc că pe parcursul ultimilor 50 de ani m-am condus de un principiu, drept zis, un crez, care a devenit o componentă a vieții mele, sufletului meu, și care de fiecare dată m-a axat ca tot lucrul să-l fac la timp și cât mai bine, să nu risipesc minutele care formează orele și înșiră zilele, anii. Împărtășesc axioma că munca ca atare presupune o aptitudine creatoare. Rămân convins că anume lucrul creator în care domeniul nu ar avea loc este și va rămâne principala forță motrice care mișcă progresul uman.

Totdeauna mi-au plăcut oamenii harnici și frumoși la suflet, activi în viață, zâmbitori și mulțumiți de succesele lor și nu de bogăție. Îmi place la nebunie ploaia torențială și tunetele cerești, vânturile de toamnă ce împrăștie frunzele îngălbenite, hurelul hulubilor și foșnetul albinelor, furnicilor, viermilor de mătase. Toate acestea de mic copil m-au fermecat nespuse de mult. Și astăzi, privind aceste creaturi, parcă-mi vin apele la moară, entuziasmul de a fi la tăiatul copacilor, îmi face o deosebită plăcere ca de sub topor să zboare surcele mășcate, iar la arat de sub ciucura plugului să se răstoarne o brazdă dreaptă asemănătoare cu prosopul întins la soare, apreciez acele creații literare ca opera, arta, arhitectura, muzica care mă cutremură până la lacrimi și mă fac să rămân încremenit în fața lor, înălțându-mă pe cele mai înalte altitudini.

Mai departe expun o mică retrospectivă a unor realizări pe marginea celor mai bine de 50 de ani de lucru.

Care au fost, să zicem, maximele în activitatea ultimilor 50 de ani? Prima, aș zice, cercetările științifice, a doua – pregătirea cadrelor și a treia, de facto prima – construcția Grădinii Botanice. Despre aceste trei principale componente vorbesc documentar cele peste 50 de agende anuale, în care zi de zi, am acumulat o vastă și obiectivă informație, vorbesc cele peste 650 publicații, cei aproape 40 doctori și 12 doctori habilitați, participările noastre la multe foruri internaționale, numeroasele cadre naționale care au fost promovate de noi de-a lungul anilor.

Analizând arhiva proprie, am găsit o informație oficială pregătită în 1983 de secretarul științific al Grădinii Botanice din acei ani dr. A. Teleuță, unde se arată că numai din 1965 până în 1983 au terminat aspirantura, majoritatea în centrele științifice unionale, peste 85 persoane. La sfârșitul anilor '90 numărul tezelor susținute ajunseră la 100 de doctori și doctori habilitați peste 20 de persoane. E vorba numai de cadrele promovate în Grădina Botanică, inclusiv aici în Moldova.

Vreau să menționez că pregătirea cadrelor naționale totdeauna a stat în fața mea ca sarcină primordială. Acest lucru a fost organizat pe două căi: (1) pregătirea cadrelor prin doctoratul cu destinație specială, adică în centrele științifice unionale de profil (Leningrad, Moscova, Kiev, Ialta ș.a.) (2) și în cadrul Grădinii Botanice a A.Ș.M. (Chișinău). Un deosebit rol în pregătirea cadrelor l-a avut și îl are Consiliul Științific Specializat al Grădinii Botanice, organizat de noi în 1975 pe care am onoarea să-l conduc. În pregătirea celor mai mult de 120 doctori și doctori habilitați un deosebit merit revine și unui

mare număr de specialiști, marcante personalități din Republica Moldova, precum și din diferite centre științifice.

Drumurile noastre în știință, am în vedere colegii de breaslă, au fost diferite, însă pentru toți cerințele de selectare au fost viguroase. Dacă să vorbim la subiect, personal, am avut noroc de dascăli cu renume, cărora le-am rămas de-a pururea recunoscător. Prima selectare, pesemne, a avut loc, începându-se pe băncile Colegiului din Cucuruzeni și a fost făcută de profesorul N. Lupan, fratele mai mare a scriitorului clasic moldovean A. Lupan, picătură în picătură asemănător, și pe cât de cărturar, pe atât și de zgârcit la răs și la vorbă. Apoi a urmat colaborarea cu profesorul, mai târziu academician, A. Kovarski (Chișinău). Dânsul m-a trimis să fac practica de diplomă în Stațiunea de selecție din localitatea Mironovka, reg. Kiev, sub conducerea renumitului selecționar, academician, de două ori Erou al Muncii Socialiste N. Remesló.

Metodele de microtehnică și citoembriologie le-am însușit sub conducerea memb. coresp. al Academiei de Științe din Ucraina I. Modilevski – elev al remarcabilului acad. S. Navașin, am avut stagieri în laboratoarele conduse de recunoștii embriologi-morfologi prof. Elena Gherasimova-Navașin, eleva lui S. Navașin și prof. M. Iakovlev (Leningrad), prof. Vera Poddubnaia-Arnoldi (Grădina Botanică Centrală, Moscova), prof. C. Meier (Universitatea de Stat Lomonosov).

Am avut stagieri îndelungate în Institutul de Genetică al Universității din Lund (Suedia), sub conducerea renumitului citogenetician suedez Arne Müntzing, director al institutului, în Institutul de Biologie Moleculară A.F.R. (Moscova, director acad. A. Enghelgardt) și alte instituții din Moscova, Kiev, Leningrad.

În lucrul organizatoric administrativ-științific o mare influență asupra mea a avut-o acad. I. Grosul – primul Președinte al Academiei de Științe a Moldovei, acad. N. Țișin (Moscova), A. Grodzinski (Kiev), P. Jucovski (Leningrad, pământeanul nostru), N. Smolski (Minsk), E. Pop (Cluj-Napoca), R. Butenko (Moscova) etc.

Am profitat de ocazie ca să amintesc cu recunoștință aceste personalități care au jucat un mare rol în formarea și activitatea mea.

Eu cred că mulți dintre dumneavoastră, de asemenea, ați putea să amintiți acele personalități, care așa sau altfel, au jucat rolul hotărâtor în destinul de a deveni cercetător științific. Acest fapt este de înțeles.

Vreau să mai adaug că, analizând modul de comportare și apreciere

a eforturilor din partea dascălilor mei, *m-au convins că meritul deosebit al unui conducător științific constă în capacitatea lui de a cultiva dragostea și dorința tinerilor cercetători de a face știință, găsi răspuns, în primul rând, la întrebările puse de ei însuși.*

Pe parcursul anilor am efectuat cercetări cariologice, embriologice cu includerea biotehnologiei ca metodă, și citogenetice legate de selecția practică a culturilor de câmp. Aici se înscriu majoritatea investigațiilor noastre și a elevilor noștri, care au studiat pe deplin cele mai valoroase plante de cultură, precum și unii hibrizi autoploizi și aloploizi, diferiți mutanți și forme poliploide. În cercetările noastre au fost atrase un șir de specii sălbatice înrudite plantelor de cultură, însă totul a început cu cercetarea embriologiei la arahide (*Arachis hypogaea L.*), apoi a urmat porumbul, grâul, secara ș.a., aplicând diverse metode. Au fost elaborate: teoria homeostatică a dublei fecundări, ipoteze, concepții și principii în explicarea gametogenezei, embriogenezei, organelogenezei și aprofundarea biologiei-, evoluției și strategiei reproducerii sexuate.

În ultimii ani o deosebită atenție este acordată dezvoltării argumentelor obținute în cercetările embriologiei experimentale în aprofundarea strategiei și evoluției reproducerii sexuate în lumea vegetală, așa zice, și în lumea animală. La acest capitol am acumulat un mare material experimental asupra căruia lucrăm.

Privitor la construcția capitală și verde a grădinii botanice

M-a preocupat această activitate pe parcursul celor mai bine de 40 de ani, aici în Moldova și în Italia, nicidecum nu pentru că am fost numit, ales, impus ca director. Nu. Totul a avut loc din marea dorință de a-mi manifesta pasiunea. Cum o știți cu toții, ani la rând, chiar și când obiectivele principale, expozițiile grădinii botanice erau finisate, din primăvară și până cădea zăpada mă găseam în teren, care și astăzi mă atrage. Lucrând director al grădinii botanice am devenit șef de șantier al construcției, în multe cazuri îndeplineam lucrul de arhitect. Această pasiune a fost cea mai mare forță care m-a ținut atât de lung timp în postura de director.

Printre cei 115 directori ai grădinilor botanice din fosta Uniune Sovietică, puțini au fost în funcția de director 40 de ani. Mă întrebați dacă a fost împovărat lucrul de administrator, director, o perioadă atât de îndelungată? Nu. N-a fost ușor. Toate au fost. Însă cu timpul am înțeles că mult depinde și de piramida primară. Anii de lucru în perioada primului președinte al academiei, acad.

I. Grosul (1956-1976) au fost cei mai productivi. În acea primă perioadă au fost obținute cele mai semnificative realizări, ani care au pus începutul multor proiecte de perspectivă îndelungată.

N-aș vrea să vă obolesc și mă întorc la obiectivul de bază al operei mele – construcția acestui adevărat patrimoniu național, pe care cu mândrie îl numim Grădina Botanică.

Vrând-nevrând constat că s-au strecurat mai bine de 42 de ani din ziua când am pus întrebarea de a căuta (selecta) un nou teren și construi o grădină botanică contemporană. Și sunt fericit că această idee cutezătoare de pionierat s-a realizat și a devenit o realitate mult așteptată de cei, care alături de noi au depus ani de muncă. Vreau să vă mărturisesc că în istoria creării grădinilor botanice avem puține cazuri când ctitorul izbutește realizarea principală a planului general.

Aduc profunde mulțumiri colectivului de muncitori și colaboratori științifici ai Grădinii Botanice, aceluia de atunci, tineri și în plină putere, care au crezut în intențiile noastre, expuse în acel an – 1964. Menționez pe unii muncitori și colaboratori, în prezent profesori, academicieni, directori, doctori: A. Teleuță, I. Comanici, A. Negru, G. Postolache, V. Florea, Ana Ștefîrță, C. Andon, V. Celac, V. Ciocoi, I. Ciumac, V. Grati, A. Palancean, Lidia Toderaș, Ș. Manic, Nina Ciorchina, Maricica Colțun, E. Alexandrov, V. Sava, M. Bodrug, G. Simonov, Tatiana Gheideman, Lidia Nicolaev, Zoe Ianușevici, I. Rudenco, Kapitolina Dvorianinov, Eleonora Zagorcea, I. Junghietu, Eugenia Cernei, Ana Moscovici, N. Balaur, Ana Surugiu, Nadejda Munteanu, Maria Arhipenco, P. Botnarenco, Eugenia Ciumac, Natalia Vahnovskaia, V. Bucățel, Tamara Azema, Valentina Șestac, V. Codrean, A. Istrati, M. Bondarciuc, G. Vasilache, A. Hripunov, C. Costăș, Vera Coguteac, E. Dașcheev, Olga Ionescu, I. Moldovan, L. Lipovaia, C. Popesu, T. Vișnevski, T. Gorongea, F. Gaidukevici, Natalia Cebotari și mulți alții.

Lungul drum, parcurs în cei 75 de ani, din care mai bine de 50 i-am adus la altarul cercetărilor științifice și creării Grădinii Botanice a A.Ș.M. au fost cei mai buni ani din viața mea, ani, care mi-au rămas în amintire cu zile senine, însoțite, ani rodnici, cu merite apreciate, cu mulți elevi și prieteni, măcar că au fost și zile posomorâte. Asta e. Să știți, dragi elevi și colegi că timpul și încercările pe neașteptate ne fac mai vigilenți și previzibili, ne axează la soluționarea problemelor nerezolvabile. Așa s-a născut ideea selectării și construcției primei Grădini Botanice (institut) AȘM, care a pus întrebarea pregătirii cadrelor naționale, organizării noilor direcții și legături cu centrele

ştiinţifice din ţară şi străinătate, organizării şi participării active la multe congrese şi simpozioane.

Aduc profunda mea mulţumire conducerii republicii, personal preşedintelui V. Voronin pentru susţinerea şi marele ajutor în dezvoltarea bazei materiale a Grădinii Botanice, preşedintelui A.Ş.M., acad. Gh. Duca care poartă grijă de dezvoltarea continuă a ştiinţei şi Grădinii Botanice, ca obiect peisager, de educaţie ecologică şi prosperare, care s-a inclus activ în desfăşurarea propunerii noastre (2004) de creare a grădinilor botanice în Bălţi şi Cahul. Pe parcursul multor ani am avut o susţinere foarte necesară din partea prim-vicepreşedintelui, acad. T. Furdui, căruia îi exprim sincerele mele mulţumiri. Un mare ajutor am din partea acad. I. Toderaş, acad. M. Lupaşcu, prof., dr. M. Mititiuc (Iaşi), prof. Anca Sârbu (Bucureşti).

Suntem convinşi că dezvoltarea Grădinii Botanice (institut) A.Ş.M., care continuă să perpetueze, în spaţiu şi în timp, rămâne ca una din cele mai remarcabile realizări a colectivului nostru de incomparabili entuziaşti, numele cărora pentru totdeauna va rămîne în istoria primei Grădini Botanice (institut) a A.Ş.M.

II. DIN ISTORIA CREĂRII GRĂDINILOR BOTANICE

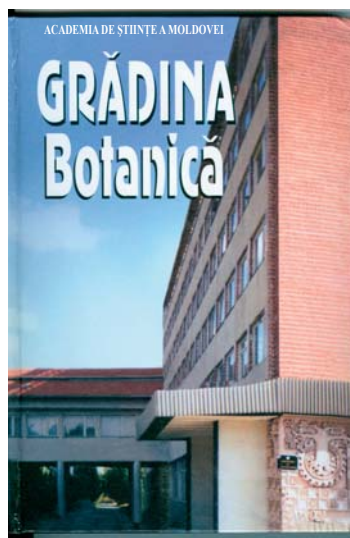
PAGINI ALESE DIN ISTORIA CREĂRII PRIMEI GRĂDINI BOTANICE (I) A A.Ș.M.

Alexandru Ciubotaru

Grădina Botanică (institut) a Academiei de Științe a RM

Referat. Se aduc momente din istoria dezvoltării cercetărilor științifice în domeniul botanicii contemporane în Moldova postbelică, unde din primii ani (1946) și în deosebi în perioada desfășurării construcției, de facto, a primei Grădini Botanice (Institut) a A.Ș.M. (1964-1980) au fost efectuate cercetările ample în domeniul floristicii și vegetației regionale, create pe terenul Grădinii Botanice, colecții de arbori și arbuști, plante ornamentale, aromatice, medicinale, alimentare, furagere, tropicale și subtropicale și plante exotice de însemnătate științifică economică. Succesele au fost marcate prin acordarea de către Comitetul de Stat Statutul de instituție științifică de profil (1975), deschiderea pe lângă GB (I) a A.Ș.M. a Consiliului Științific Specializat (1975), editarea revistei seriale «Ботанические исследования» (1988), recent «Revista Botanică» (2006), pregătirea și editarea «Растительный мир Молдавии» și «Flora Basarabiei» (corespunzător în cinci și șase volume). În a doua jumătate a secolului trecut în Grădina Botanică (I) a A.Ș.M. s-au cristalizat recunoșterile școli științifice în domeniul hibridării distanțe, geobotanicii, botanicii structurale și anatomiei și finisată construcția Grădinii Botanice (I) A.Ș.M. Biblioteca științifică a GB (I) enumără peste 50 mii de titluri, genofondul – circa 10 mii de specii, varietăți, hibridi și ecotipuri.

Printre schimbările neordinare, care au avut loc în Republica Moldova în primii ani postbelici, a fost organizarea primelor nuclee de cercetări științifice, inclusiv și Sectorul de botanică (1946) – parte componentă a Bazei Științifice Moldovenești a Academiei Unionale. Ceva mai târziu, la 10 august 1950, prin



Corpul de laboratoare
administrativ al GB(I) A.Ș.M.

Dispoziția Sovietului Miniştrilor al Republicii Moldova, Sectorul de botanică a fost reorganizat în grădină botanică. Aşadar, sau strecurat mai bine de 60 de ani de la primele cercetări botanice în Moldova. Vă propunem să urmărim pe scurt rezultatele trudei botaniştilor în acest răstimp istoric.

Motivația de a decreta organizarea cercetărilor botanice a fost formulată și prezentată de Filiala Moldovenească a Academiei de Științe a U.R.S.S. (președinte, memb. coresp. al A.Ș. U.R.S.S., botanist-embriolog P. Baranov și primul lui locțiitor, acad. I. Grosu, mai târziu primul președinte al Academiei de Științe a Republicii Moldova).

În documentul sus-menționat găsim sarcinile primare ale Grădinii Botanice.

- Introducerea diferitor grupe de plante, specii de arbori și arbuști, plante floricole decorative, alimentare, furajere, tehnice, aromatice ș.a.
- Cercetarea vegetației, florei și surselor vegetale ale Moldovei.
- Elaborarea bazelor științifice de înverzire a orașelor și satelor republicii.
- Crearea Grădinii Botanice republicane la nivel înalt științific, arhitectural-peisager.

Direcțiile trasate, în principiu, au rămas în vigoare până în ziua de astăzi. Pentru construcția, propriu-zisă, a Grădinii Botanice a fost alocat (1950) un teren de 76 ha pe valea râulețului Durluști, (astăzi Parcul dendrologic). Însă în al cincilea an, după începutul primelor sădări pe terenul alocat, au ieșit la iveală un șir de factori negativi, adică schimbări progresive pedo-hidrologice, care au înrăutățit condițiile de dezvoltare a diferitor specii de arbori, precum și alte probleme de gen social-urbanistic, astfel punând sub semn de întrebare perspectiva lucrărilor, de facto, abia începute.

În 1964, fiind ales director al Grădinii Botanice (dr. A. Ciubotaru), am propus alegerea unui nou teritoriu, favorabil pentru crearea grădinii botanice republicane. Propunerea a fost susținută de cunoscutele personalități în domeniu (acad. I. Grosu, A. Spasski, A. Kovarski, I. Dicusar, V. Rîbin, N. Țișin, A. Fiodorov, N. Smolski, prof. V. Sokolov, P. Lapin).

La solicitarea Grădinii Botanice și a demersului Academiei de Științe a Moldovei, la 27 septembrie 1965, prin Dispoziția Sovietului Miniştrilor al R.S.S.M. nr. 919, pentru construcția Grădinii Botanice a fost alocat un nou teren cu suprafața de 104 ha în partea de Sud-Est a orașului Chişinău. Noul teritoriu se deosebește printr-un anumit landșaft, care în miniatură reproduce relieful republicii. Acesta include peste 24 tipuri de sol cu ape subterane la diferite adâncimi și are un șir de alte avantaje (pedo-climatice, hidrologice, peisagere) față de teritoriul precedent.

Proiectarea Complexului Grădinii Botanice a A.Ș.M., pe etape (prima etapă 1965-1967, a doua – 1968-1970), a fost încredințată Filialei Institutului Central (Moscova) de proiectare a instituțiilor științifice din Leningrad, LOGIPRONII (menționăm rolul deosebit al arhitecturului principal E. Timașcov).



1969. Un grup de geniticieni-selecționeri în vizita pe terenul nou al Grădinii Botanice. De la stînga spre dreapta: Dr. V. Gorea; dr. (acad.) V. Mlcu; dr. (m.c.) N. Guzun; dr. F. Cazanji; dr. A. Ciubotaru (dir. al G.B.), acad. A. Kovarskii; dr. V. Celac; dr. hab. T. Cialic; Doamne selecționeri din Tiraspol; dr. I. Comanici

Planul general de construcție al Complexului Grădinii Botanice, analizat în diferite instanțe din republică, a fost prezentat de noi la Sesiunea unională a grădiniilor botanice din U.R.S.S. din septembrie 1971 (sesiunea a fost condusă de acad. N. Țițin). Cu această ocazie, în Grădina Botanică a A.Ș.M., au venit mai bine de 40 de directori ai grădinilor botanice din 15 republici unionale. Planul general de construcție capitală și verde al Grădinii Botanice a A.Ș.M., inclusiv proiectul dendrologic cu expoziții și colecții de arbori și arbuști, microexpoziții, elemente din flora Moldovei, alei și pepiniere, proiecte de construcție capitală: intrarea centrală, gardul capital (pe o lungime de 4,3 km din metal cu forme decorative), corpul de laboratoare, oranjeria de fond pentru plante tropicale și subtropicale, complexul biotehologic, sistema de lacuri (4 lacuri - 5 ha) cu stațiunea de pompare, sistema de irigare subterană, rețeaua de drumuri asfaltate, cărări și poteci, baza experimentală cu construcții de uz

comunal ș. a. obiecte, au fost confirmate de Consiliul unional al grădinilor botanice din U.R.S.S., fapt care ne-a deschis calea spre finanțare și construcție capitală.

Construcția verde pe teren nou, a fost începută în 1972, iar construcția capitală în 1975, atunci când actualul teritoriu al Grădinii Botanice se afla în afara orașului. Astăzi, Grădina Botanică se găsește în cea mai activă zonă, legată de artera principală Chișinău-Aerogara. Prezența Grădinii Botanice din stânga și a Arboretului din dreapta intrării în capitală, constituie „cartea verde” de vizită a orașului Chișinău. Teritoriul Grădinii Botanice, cu cascada de lacuri, creează o fascinantă imagine peisageră; condițiile pedoclimatice, întru totul, favorizează dezvoltării vegetației terestre, introducerii unui bogat asortiment de plante autohtone și alohtone și menținerii unei semnificative biodiversități. Pe an ce trece, Grădina Botanică devine un refugiu unic pentru reprezentanții faunei, ornitofaunei și entomofaunei moldave.



1964. Dr. A. Ciubotaru – director al Grădinii Botanice A.Ș.M: asupra Planului General de construcție a GB

Sarcina de proiectare (1965) și proiectarea dendrologică a diferitor expoziții și colecții de plante erbacee ale Grădinii Botanice, i-a revenit Grădinii Botanice (A. Ciubotaru, P. Leontiev, Tatiana Gheideman); microexpozițiile: Rozariu,

Lianariu, Grădina cu creștere dirijată, Rocariu, Alpinariu, Siringariu au fost proiectate de A. Ciubotaru (1979) și construite în anii 1980-1985. Proiecte și realizări în amenajare, de asemenea, au fost efectuate pe parcursul anilor 1972-1988.

Ne vom opri la principalele rezultate din domeniul introducerii, adaptării și menținerii fitogenofondului, distribuit în diferite colecții și expoziții ale Grădinii Botanice, care în anul 1985 enumera mai mult de 12000 taxoni, iar la moment (2006) constituie aproximativ 10 mii de specii, taxoni, ecotipuri.

Sectorul Dendrologie (șef sector dr. Alexei Palancean, prim-șef dr. Bela Holodenko) întrunește expozițiile principale de arbori și arbuști, plante foioase și conifere, gazoane, ocupă o suprafață de 45 ha în partea de Nord-Vest a cascadei de lacuri, și parțial, partea dreaptă Sud-Vest a pantei cu expoziție nordică. Expozițiile dendrologice sunt amplasate în stil peisager-sistematic, unde masivele verzi de arbori pitorești alternează cu poiene și coline înșorite. Conceptul de construcție a expozițiilor dendrologice include genul botanic și, în majoritatea cazurilor, este păstrată înrudenția speciilor din unul și același gen. Planul general de construcție verde al Dendrariului este realizat. Adăugăm că introducerea arborilor și arbuștilor în Moldova își are istoricul său.

Inventarierea dendrologică în parcurile vechi și grădinile particulare, unde cresc diferiți arbori exotici, a permis Grădinii Botanice să elaborăm un asortiment de arbori și arbuști, ce include peste 280 specii și ecotipuri. În Dendrariu și pepinierele Grădinii Botanice au trecut încercarea bioecologică mii de specii și forme decorative, care au fost detaliat cercetate și analizate. Colecțiile de arbori și arbuști, plante foioase și conifere, deja mulți ani la rând fructifică, prezentând o bază seminologică reală, de mare importanță practică. Anii de construcție 1972-1986.



1972. Terenul viitoareii Grădini Botanice. Primii arbori sădesc Președintele A.Ș.M. acad. Ioachim Grosu cu directorul GB, dr. A. Ciubotaru (din dreapta).

Sectorul Flora Moldovei (sectorul geobotanică și silvicultură, șef sector d.h.b. Gheorghe Postolache, prim-șef memb. coresp. Tatiana Gheideman) reprezintă una din cele mai frumoase expoziții de gen silvic, unde lucrările principale sunt finisate. Astăzi putem demonstra vizitatorilor în natură biodiversitatea speciilor forestiere moldave și vegetația în ordine evolutivă, pedoclimatică, fitocenotică. În cadrul acestui sector se află terenul de stepă cu specii de negară, păiuș, bărboasă, laptele cânelui, albăstrița, plante de luncă (raigraș, pir târător, specii de trifoi ș.a.) și palustre. În construcție se află pădurea de luncă (inundabilă) cu speciile genurilor: *Salix*, *Populus*, *Quercus*, și fragmente de vegetație, mlaștina cu plante acvaticice.



1975. Chișinău, str. Pădurii. Prima secție a triliajului metalic de pe perimetrul Grădinii Botanice. Membrii Prezidiului AȘ RM: președinte acad. I. Grosul (după el acad. D. Ursul), dr., directorul GB A.Ciubotaru, acad. A. Lazarev iau cunoștință cu lucrările de construcție capitală a Grădinii Botanice.

În acest sector au fost formulate legitățile de răspândire a vegetației forestiere de stepă, luncă, acvatică și palustră și clasificarea asociațiilor vegetale, elaborată harta vegetației și raionarea geobotanică a Moldovei; tot aici au fost acumulate plante rare și pe cale de dispariție, lucrări care continuă. Cercetările ultimilor 20 de ani au constatat că cca 14% din numărul total al speciilor spontane ale Republicii Moldova, adică 243 denumiri, au trecut în categoria speciilor vulnerabile și celor pe cale de dispariție. Laboratorul Geobotanică și

Silvicultură este executorul programului științific internațional de cercetare al fitogenofondului forestier european cu finanțare dirijată. Pe parcurs, laboratorul a realizat un șir de contracte științifice finanțate de „Moldsilva”, se duc lucrări asupra implementării carcasei forestiere republicane. Anii de construcție 1973-1975.

Sectorul floricultură (șef sector d.h.b. Victor Sava, prim-șef dr. Nina Șarova) este situat în centrul teritoriului Grădinii Botanice. Colecțiile și expozițiile floricole, cu numeroase specii și taxoni, constituie o diversitate valoroasă și e cea mai solicitată expoziție de vizitatori. Se duc lucrări de implementare și ameliorare a soiurilor noi și hibrizilor de plante floricole și rurale: stânjenei, bujori, gladiole, gheorghine, crizanteme, cane, lalele, astre, eremuruși, plante decorative pentru crearea gazonului-parter în localitățile urbane. Sarcinile de bază sunt: atragerea unui număr cât mai mare de specii și soiuri de plante floricole, studierea biologiei, ecologiei și calităților decorative, elaborarea metodelor de creștere, înmulțire și implementare în spațiile verzi. În pepinierele laboratorului au trecut încercarea peste 3 mii de specii, soiuri și cultivari, cercetări care au confirmat că condițiile pedoclimatice ale Moldovei permit dezvoltarea unui amplu asortiment de plante floricole, fapt ce favorizează organizarea producerii industriale, comercializarea unor specii alohtone mult solicitate. Totodată, a fost încercată acțiunea diferitor agenți exogeni cu scopul de a ridica viabilitatea, heterozisul, productivitatea și decorativitatea unor specii. Au fost elaborate concrete recomandări agrotehnice cu aplicarea diferitor îngrășăminte (nitrobacterin, fosfobacterin etc.). O mare atenție este acordată cercetărilor privind hibridarea și selecția, crearea unor soiuri și hibrizi cu înalt grad de adaptare și decorativitate. Sectorul de floricultură este autorul a peste 50 de soiuri noi omologate și altor 53 de soiuri, hibrizi și introducenți. Anual produce zeci de mii de unități-plantule, răsădă, rizomi, bulbi, semințe, care se repartizează diferitor structuri administrative, persoanelor fizice, de multe ori gratis. În fiecare an colaboratorii sectorului floricultură participă la diferite expoziții de flori în oraș și în cadrul Grădinii Botanice. Anii de construcție 1973-1975.

Sectorul plante tehnice, eterooleaginoase, medicinale și furajere (șef sector dr. Maricica Colțun, prim-șef dr. Bronislava Ivanova). Recent (2003-2004), colecția plante medicinale și aromatice a fost amplasată pe un nou teren, unde speciile au fost distribuite în parcele separate conform unui nou concept (autorii proiectului A. Ciubotaru, Maricica Colțun). În trecut

cercetările în acest domeniu au fost solicitate de cerințele industriei alimentare, vinului, uleiurilor volatile, parfumerie și cosmetice. Acest fapt a favorizat crearea unei impunătoare colecții, care, în anii '70, enumera peste 600 specii, ecotipuri și soiuri. Multe dintre acestea și în prezent au o mare însemnătate în industria conservării, preparării vinurilor aromatizate, lichiorului și băuturilor tari industriei de conservare și coloranți naturali. Pe parcursul anilor au fost selectate și introduse 16 forme de mușcate roz, 8 specii de busuioc, mentă (Prilukskaia-6), morcov sălbatic, fenicul etc. Pentru producerea vinurilor aromatizate („Букег Молдавии”), băuturilor răcoritoare („Утренняя роса”) Grădina Botanică a creat o plantație (15,3 ha), constituită din 22 specii de plante, în gospodăria producătoare de vinuri Dubăsari. În rezultatul cercetării florei autohtone au fost evidențiate 163 de specii ce conțin ulei volatil (M. Bodrug, 1981). Actualmente, un șir de specii sunt incluse în producerea vinurilor aromatizate: *Origanum vulgare* L., *Inula helenium* L., *Geum urbanum* L., *Artemisia vulgaris* L. etc.; băuturilor răcoritoare: *Thymus vulgaris* L., *Majorana hortensis* L., *Tagetes signata* Bartl; băuturilor tari: *Cephalophora aromatica* Schrad., *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze; conservarea legumelor: *Satureja hortensis* L., *Ocimum basilicum* L., *Carum carvi* L.; în industria de parfumerie și cosmetice: *Artemisia balchanorum* Krash., *Dracocephalum moldavica* L., *Monarda citriodora* Cerv. etc. În ultimii ani se efectuează cercetări cu noi specii de plante aromatice și medicinale: *Koellia virginiana* (L.) Mac. M., *Chenopodium ambrosioides* L., *Satureja montana* L., *Simmondsia chinensis* (Link) Schneid, *Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl., *Lavandula hybrida*, *Rosmarinus officinalis* L., *Ceratostigma plumbaginoides* Bunge ș. a. (M. Bodrug, A. Ciubotaru, M. Colțun, N. Ciorchină).

A fost creată o colecție de plante furajere care include cca 100 de cultivari, soiuri și forme, reprezentanți ai florei spontane autohtone și alohtone. Perspectivă prezintă specia *Galega orientalis* Lam., pe baza căreia s-a creat un soi actualmente omologat (autor dr. A. Teleuță). Anii de construcție: 1978-1979; 2003-2004.

Pe parcursul multor ani a activat **Sectorul hibridare distantă** (șef sector, d.h.b. Ion Comanici, prim-șef acad. Vladimir Rîbin), care în urma încrucișărilor distante a inițiat lucrările de resinteză a prunului de cultură (*Prunus domestica*). O deosebită importanță practică are perfectarea metodei de altoire a nucului, introdusă în Moldova de Ion Comanici. Această metodă

specifică anatomiei tulpinii speciilor *Juglans* a căpătat o răspândire amplă în toate republicile unionale, deoarece a deschis calea înmulţirii rapide a formelor şi soiurilor excelente de nuc create sau spontan apărute. Tot în acest sector a fost obţinută o populaţie de hibrizi distanţi dintre speciile *Vitis vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. rezistenţi la filoxeră (Ş. Topală, E. Alexandrov).

Sectorul hibridare distantă a creat o unică colecţie de nuc (*Juglans regia* L.), hibrizi distanţi de sămburoase şi seminifere, plante pomicole, viţă de vie (1980-1972).

Laboratorul plante tropicale şi subtropicale (şef lab. dr. Valentina Țîmbali, prim-şef Kapitolina Dvorianinov). Istoria formării unicelei colecţii (expoziţii) de plante tropicale şi subtropicale a Grădinii Botanice s-a început în primul complex de sere, proiectat şi construit de noi pe noul teren la începutul anilor '70. Un deosebit aport la mărirea numerică şi menţinerea colecţiei de plante tropicale şi subtropicale l-au avut Eugenia Manea şi Kapitolina Dvorianinov. În prezent această colecţie enumeră cca 2350 specii, inclusiv plante suculente – 650, cactacee – 822, tropicale – 605, subtropicale – 273. Cercetările ştiinţifice sunt axate pe sporirea procesului de adaptare prin aplicarea diferitor metode agrotehnice, crearea condiţiilor favorabile dezvoltării şi înmulţirii generative, prin seminţe, la speciile de cactuşi tropicali şi *Monstera deliciosa* şi vegetative la diferite specii de *Ficus elastica*. Cercetările ştiinţifice sunt axate la sporirea procesului de adaptare prin aplicarea diferitor metode agrotehnice, crearea condiţiilor favorabile de dezvoltare şi înmulţire vegetativă şi generativă a diverselor specii de cactuşi, peperonii, ferigi, aracei şi diferite specii de *Ficus*. Se studiază particularităţile, modul de creştere şi întreţinere a unor colecţii preţioase de suculente, bromelii etc.

Primele colecţii au fost acumulate prin anii '60-'70. În anul 1984 toată colecţia de plante tropicale, subtropicale şi suculente a trecut în complexul de sere construit în sectorul gospodăriei experimentale. Pentru oranjeria de fond (rezervaţie), prevăzută în planul general (1971), este rezervat 1 ha de teren în raionul intrării centrale. Anii fondării 1967-1970.

Laboratorul Embriologie şi Biotehnologie (şef şi fondator acad. Alexandru Ciubotaru, în prezent dr. Nina Ciorchină). Laboratorul îşi ia începutul (1962) în Sectorul de genetică a A.Ş.M. Pe parcursul anilor a realizat un şir de programe fundamentale şi aplicative, cercetări citocariologice la culturile de câmp (*Zea*, *Triticum*, *Secale*, *Hordeum*, *Avena*, *Sorghum*, *Panicum*, *Glycine*,

Phaseolus, *Medicago*, *Helianthus*, *Nicotiana*), speciile înrudite (*Teosinte*, *Tripsacum*, *Agropyron*) hibridi, mutanți și forme poliploide incluse în procesul de selecție. Cercetările embriologice și citogenetice ale diferitelor specii de cultură și spontane s-au încununat cu elaborarea teoriei homeostatice a dublei fecundări. Au fost formulate concepții și principii de elucidare a gametogenezei, embriogenezei, evoluției și filogeniei reproducerii sexuate în lumea vegetală.

Laboratorul de Embriologie a fost pionierul aplicării microscopiei electronice în cercetarea ultrastructurală a proceselor gametogenezei și fecundării. Au fost cercetate ontogenia și rolul organelor celulare în diferențierea și sexualizarea gameților masculini și feminini, formulată concepția neoplasmei zigotului, confirmând faptul, că la Angiosperme citoplasma zigotului este de proveniență matroclină, pe când la Gimnosperme – patroclină. Au fost editate un șir de monografii și culegeri tematice privind ultrastructura și organizarea celulelor reproductive, date care pe larg sunt citate și au fost incluse în manuale universitare. În cadrul laboratorului funcționează complexul biotehnologic. Obiectele de cercetare (*Stevia rebaudiana* Bertoni, *Aerva lanata* Juss., *Rosmarinus officinalis* L., *Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl., *Artemisia balchanorum* Krash., *Actinidia chinensis* Planch. și alte culturi) cu succes se multiplică în varianta de devirozare. Merită atenție cercetarea comparată a anatomiei tulpinii, frunzei și fructului la diferite specii ale genului *Vitis* L. În cadrul laboratorului au fost pregătite și susținute 8 teze de doctor habilitat și 20 de teze de doctor. Anii fondării: 1964-1965.

Laboratorul Flora spontană (șef acad. Andrei Negru, prim-șef memb. coresp. Tatiana Gheideman). În una din publicațiile sale Tatiana Gheideman (1978) arată că în prima treime a sec. XX vegetația și flora teritoriului actual dintre Prut și Nistru parțial a fost cercetat de botaniștii români și străini. Cercetări botanice sistematice au fost începute abia din 1947 de către colaboratorii Sectorului de Botanică a Bazei Moldovenești de cercetări științifice a A.Ș. U.R.S.S. (prof. V. Andreev). În primii ani au fost efectuate lucrări de inventariere a florei și descriere a asociațiilor vegetale. În cadrul acestui laborator au fost efectuate ample cercetări paleobotanice ale plantelor fosile. Cercetările geobotanice (memb. coresp. Tatiana Gheideman) s-au bucurat de recunoștință în țară și străinătate. Pe această problemă au fost editate un șir de lucrări științifice și monografii. În prezent se lucrează asupra finisării monografiei, în 6 volume, „Flora Basarabiei” lucrare enciclopedică. Până în anii ‘90, un grup de colaboratori au efectuat cercetări în domeniul paleobotanicii și formulată concepția Cronoflora Cleome (A. Negru) de provenire a florei sarmate (contemporane). Anii fondării: 1965-1966.

Herbarul Republican (șef d.h.b. Ana Ștefîrță, fondatori: prim-

șef. Vladimir Andreev, Tatiana Gheideman) prezintă un unicul depozitar al speciilor de plante autohtone și alohtone (introducenți) ale Republicii Moldova. Acest centru are o mare valoare științifică și didactică, precum și în aprofundarea cercetărilor sistematice ale diverselor specii. Herbarul republican astăzi este cea mai reprezentativă rezervație și include cca 180 mii exemplare (foi ierbarizate) specii de plante terestre și acvatice, răspândite pe teritoriul Republicii Moldova. Herbarul republican se consideră drept etalon principal în determinarea diversității științifice moldave. Anii fondării: 1950-1954.

Laboratorul de semințe (șef dr. Valentina Cantemir, prim-șef Vera Nesterenco) activează de la bun început în cadrul Grădinii Botanice. Mulți ani acest lucru de o deosebită importanță a fost efectuat de dr. Aglaia Răilean. Toate semințele speciilor autohtone sau majoritatea lor au trecut prin Laboratorul de semințe. Anual au fost pregătite și editate cataloage de semințe (colectate de colaboratorii Grădinii Botanice), propuse celor peste 140 Grădini Botanice din străinătate, cu care am avut schimb echivalent de semințe.

Biblioteca științifică a Grădinii Botanice (fondator: T. Gheideman, A. Ciubotaru) organizată, în 1978, în specială încăpere a corpului de laboratoare, în prezent enumeră peste 40 mii exemplare de monografii, culegeri, reviste străine și referative de specialitate. La completarea fondului bibliotecii științifice au contribuit profesorii Tatiana Gheideman, I. Konovalov (Sânt-Petersburg), Vera Poddubnaia-Arnoldi (Moscova), donând bibliotecile lor personale.

Să ne oprim pe scurt asupra altor valențe care au adus recunoștința diferitor generații de botaniști, ce și-au consacrat viața, talentul, energia și harul acestei valoroase discipline despre natutra vie, precum e botanica, bazele căreia au fost puse de marele botanist, filozof antic Teofrast.

George Enescu (1978) spunea în una din lucrările sale la tema ecologiei că grădinilor botanice le aparține rolul în conservarea *ex situ*, deoarece acestea reprezintă prima etapă a introducerii speciilor exotice, veriga principală în selectarea capacității multor specii de plante în condiții noi. Grădina Botanică a A.Ș.M. pe parcursul anilor continuă lucrul de acumulare și menținere al genofondului unic al de plante autohtone și alohtone. Accentuez că conservarea genofondului *ex situ* în Grădina Botanică se efectuează cu scopul de:

- A salva sursele vegetale prețioase (specii, populații, varietăți) de pericolul dispariției și promova perspectiva de repatriere a plantelor în ecosistemele natutrale.

- A fi folosite ca material inițial de înverzire a spațiilor urbane și rurale, ca plante alimentare, medicinale, furajere, decorative, etc.

• A fi folosite în ameliorare și selecție pentru a satisface cererea și oferta farmaceutică, ca producător de fitopreparate curative autohtone.

Ultima inventariere (2004) a constatat că la moment genofondul Grădinii Botanice constituie cca 10 mii de specii și taxoni, plante autohtone și alohtone.

Totodată, Grădina Botanică a creat și omologat peste 100 soiuri de plante în Moldova și alte republici ex-sovietice, inclusiv: astre – 15, crizanteme – 25, stânjenei – 9, cane de grădină – 2, plante comestibile 1 (*Agachis hypogea*) plante furajere – 1 (*Galega officinalis L.*). Pe parcursul anilor a elaborat 3 asortimente de diferite specii de plante exotice pe larg folosite în producere: conifere – 49 specii și varietăți, arbori foioși – 114, arbuști – 106, liane – 22, în total 282 taxoni. Asortimentul de plante floricole anuale – 98 specii și varietăți, multianuale – 58, rizomifere – 87, bulbifere – 72, tuberculifere – 18, în total 333 denumiri. Asortimentul de plante tropicale – 33 specii și varietăți, subtropicale – 42, suculente și cactuși – 35.

Actualmente, Grădina Botanică dispune de licență pentru planta medicinală Pol-Pala (*Aerva lanata Juss.*) destinată pentru comercializare și îndeplinire a cerințelor republicane în această producție (autori: A. Ciubotaru, N. Ciorchină). S-a constatat că planta Pol-Pala se folosește la tratarea osteocondrozei, pielonefritei, cistitei, uretritei, colecistitei, reduce zahărul în sânge, cicatrizează ulcerul stomacal ș.a.

Grădina Botanică a devenit o instituție științifică recunoscută în domeniul geobotanicii, sistematicii, paleobotanicii, anatomiei, cariologiei, citogeneticii și embriologiei, silviculturii, conservării biodiversității, folosirii raționale a florei și vegetației Moldovei, introducerii noilor specii de plante medicinale, tehnice și alimentare, furajere, floricole, arbori și arbuști decorativi, plante pomicole și nucifere.

Astăzi, în cadrul Grădinii Botanice activează 149 colaboratori, inclusiv: 2 academicieni, 8 doctori habilitați, 20 doctori, 32 cercetători științifici. Mulți colaboratori (dr. în biologie) pregătiți în Grădina Botanică lucrează peste hotare (SUA, Anglia, Italia, Germania, Israel, Grecia, Vietnam, Rusia, România, Ucraina, Belarusi) și în diferite instituții și structuri republicane.

Un mare merit al Grădinii Botanice îl constituie pregătirea și editarea a mai bine de 80 de monografii fundamentale, care au devenit cărți de căpătâi răspândite peste hotare. Printre cele mai notabile menționăm: „Определитель высших растений Молдавской ССР” (T. Gheideman, 1954, reeditat în 1975), „Растительный мир Молдавии”, în 5 volume (1986-1989) (T. Gheideman și colab., red. princ. A. Ciubotaru), „Эмбриология кукурузы” (A. Ciubotaru,

1972), „Эмбриология возделываемых растений”, în 2 volume (A. Ciubotaru și colab., 1987), „Интродукция и акклиматизация растений в Молдавии” (V. Florea, 1987), „Интродукция однолетних декоративных растений в Молдавии” (V. Sava, 1986), „Отдаленная гибридизация видов ореха (*Juglans L.*)” (I. Comanici, 1989), „Интродукция новых эфиромасличных растений в Молдове” (M. Bodrug, 1993), „Полиплоидия винограда” (Ș. Topală, 1983), „Vegetația Republicii Moldova” (Gh. Postolache, 1995) ș. a. Spre finalizare sunt lucrările asupra „Florei Basarabiei”, în 6 volume (A. Negru și colab.). În baza cercetărilor microscopice și submicroscopice este pregătit spre editare atlasul „Biologia reproducerii la porumb”. (Embriologia experimentală). (A. Ciubotaru).

Anual, colaboratorii Grădinii Botanice, participă la congrese, simpozioane republicane și internaționale. Au fost prezentate rapoarte în Rusia și în Republicile Unionale, S.U.A., Anglia, Franța, Suedia, Italia, Japonia, Australia, India, Polonia, Olanda, Cehia, Austria, Slovacia, România, Bulgaria și alte țări.

Colectivul Grădinii Botanice a fost inițiatorul și organizatorul Congresului VI Unional al Societății Botaniștilor din U.R.S.S. (1978), conferințelor unionale: „Microscopia electronică” (1965, 1981), Conferințelor V și VII Unionale Embriologilor (1971, 1976), precum și a 6 simpozioane „Bazele științifice ale înverzirii și amenajării localităților rurale și urbane” (1982-2000) ș. a.

Grădina Botanică a pregătit peste 100 de doctori și peste 20 doctori habilitați (vezi monografia. Grădina Botanică. Chişinău 2004). Din 1975 în cadrul Grădinii Botanice activează Consiliul Specializat pentru susținerea tezelor de doctor și doctor habilitat la specialitatea – botanica (organizator și președinte A. Ciubotaru). Tot în 1975, printr-o Hotărâre specială a Comitetului Unional de Stat în domeniul științei, Grădina Botanică a obținut statutul de instituție științifică, titlu care s-a conferit numai celor mai prestigioase grădini botanice din fosta Uniune Sovietică.

Vreme trece, vreme vine ... vorba poetului, dar cea mai marcantă realizare în istoria generației de botaniști 1965-2000 va rămâne crearea *de facto* și deschiderea Grădinii Botanice pentru vizitatori. Printre botaniștii moldoveni care și-au adus aportul în cercetările botanice pe parcursul anilor merită să-i amintim pe: prof. univ. V. Andreev, N. Derevițki, V. Rîbin, Tatiana Gheideman, A. Ciubotaru, A. Negru, Zoe Ianușevici, M. Lupașcu, B. Matienco, M. Buiuclic, A. Teleuță, Eleonora Zagorcea, Nina Șarova, V. Șalaru, V. Grati, P. Tarhon, M. Ciuhrii, E. Ciobanu,

Ana Moşcovici, Ana Ştefîrţă, I. Comanici, V. Sava, A. Palancean, M. Bodrug, Gh. Postolache, Ş. Topală, I. Rudenco, G. Simonov, Ş. Manic, C. Andon, V. Cecoi, Valentina Țîmbali, S. Leşenco, V. Celac, Kapitolina Dvorianinov, V. Florea, Lidia Toderaş, Ana Surugiu, P. Botnarenco, Natalia Vahnovski, Tamara Azema, Maria Arhipenco, I. Buzdugan, Elena Lipovaia, Lidia Nicolaeva, P. Leontiev, I. Duşinchevici, B. Morozovski, I. Junghietu, Eugenia Manea-Cernei, Lilia Şiriova, Galina Meşceriuc, Maricica Colţun, Nina Ciorchina, I. Bumbu, I. Cravciuc, V. Chirtoacă, Ş. Lazu, A. Istrati, Adela Dumitraşcu, D. Gociu, I. Ciumac, L. Kleşnina, Valentina Caftanat, Galina Duducal, Maia Nicolaeva, V. Şalaru, A. Aripunov, G. Vasilache, A. Şciavinski, F. Gaiducheveci, I. Moldovan, N. Popescu, V. Vişnevski, V. Tarnavski, I. Ursu, Gr. Costaş ş. a.

O deosebită atenţie merită faptul, că în cadrul Grădinii Botanice au luat naştere recunoscutele şcoli ştiinţifice în domeniile: geobotanicii şi floristicii (fondator, memb. coresp. Tatiana Gheideman), botanicii structurale – citologie şi embriologie (fondator, acad. A. Ciubotaru), anatomiei (fondator, acad. B. Matienco), paleobotanicii (fondator, acad. A. Negru), algologiei (fondator, memb. coresp. Vasile Şalaru).

Dacă construcţia Grădinii Botanice în primii ani a decurs nespus de repede, aceasta se datorează atenţiei mari şi susţinerii din partea primului preşedinte al A.Ş.M. acad. I. Grosu. Multe grădini botanice din fosta Unuiune Sovietică (în fruntea cărora au fost cunoscuţi savanţi-botanişti) ne-au acordat ajutor în obţinerea diverselor specii de plante. Printre ele: Grădina Botanică Principală a A.Ş. din Rusia, Moscova (academicienii N. Țiţin, P. Lapin, L. Andreev); Grădina Botanică Centrală a A.Ş. din Ucraina, Kiev (academicienii A. Grodzinskii, Tatiana Cerevcenko); Grădina Botanică Fomin, Kiev (prof. A. Laptev); Grădina Botanică Republicană Minsk (acad. N. Smolski, I. Bibikov); Grădina Botanică Doneţk (acad. E. Kondratiuc, V. Tarabrin); Grădina Botanică de Stat Nikita (prof. M. Kocikin, V. Maşanov, S. Kuzneţov); Grădina Botanică a Universităţii din Odesa (doctorii A. Boneţkii, Neli Vazianova, N. Savcenko); Grădina Botanică Batumi (doctor N. Şaraşidze); Grădina Botanică Riga (doctor C. Ozolin); Grădina Botanică Kaunas (doctor A. Bodrunis); Grădina Botanică Tbilisi (prof. M. Gogoliaşvili); Grădina Botanică Leningrad (prof. G. Rodionenko); Grădina Botanică „Al. I. Cuza” Iaşi (M. Mititiuc); Grădina Botanică Cluj-Napoca (prof. E. Pop); Grădina Botanică Bucureşti (prof. A. Marin); Grădina Botanică Baku (doctor A. Kurbanov); Facultatea de biologie a Universităţii „Al. I. Cuza” Iaşi, România; Parcul dendrologic Țaul (A. Olmada); Parcul dendrologic Umani (prof. S. Kosenko); Parcul dendrologic Tiraspol (acad. P. Dvornikov); Parcul dendrologic Belaia Țercovi; Pepiniera

dendrologică Bender (doctor I. Maiiaţki); „Moldsilva” (Zoe Varghina, V. Mahu, A. Palancean, A. Popuşoi) ş. a.

O deosebită susţinere am avut şi din partea unor academicieni şi personalităţi ştiinţifice din ţară: S. Rădăuţan, S. Cibotaru, A. Lazarev, I. Varticean, I. Dicusar, A. Spaski, M. Iaroşenco, A. Kovarski, G. Rudi, A. Andrieş, M. Lupaşcu, I. Untilă, T. Furdui, I. Dediu ş.a., şi, îndeosebi, din alte ţări: N. Ţiţin, P. Lapin, L. Andreev, A. Fiodorov, M. Iacovlev, V. Smolski, Vera Poddubnaia-Arnoldi, E. Pop, E. Kondratiuk, S. Sokolov, C. Toma, M. Mititiuc, Anca Sîrbu. Un binemeritat aport pentru a fi amintit în istoria creării şi dezvoltării de mai departe a Grădinii Botanice l-au adus remarcabilii oameni de stat ai Ţării noastre. Printre ei A. Corobceanu, actualul preşedinte al Republicii Moldova V. Voronin şi preşedintele A.Ş.M., acad. G. Duca, precum şi marele ajutor al compatrioţilor noştri: S. Grosu, P. Lucinski, M. Snegur, P. Pascari, D. Cornovan, A. Negru-Vodă, I. Calin, G. Eremei, M. Platon, V. Mednic, M. Dieur, I. Demcenko, Ludmila Skalnîi, S. Şoihid ş.a.

Mai bine de patru decenii de activitate a Grădinii Botanice care au parcurs cu nemijlocita noastră participare (1964-2006, ca director) în determinarea direcţiilor prioritare de cercetare, selectarea şi pregătirea cadrelor de înaltă calificare, proiectare şi construcţie capitală şi verde, valorificare a noului teren demonstrează că la această incipientă fază în în fruntea unor multor grădini botanice pe parcursul multor ani au fost X. Steven şi N. Hartvis (Grădina Botanică de Stat Nikita, Ialta), A. Krasnov (Grădina Botanică Batumi), N. Ţiţin (Grădina Botanică Centrală, Moscova), F. Rusanov (Grădina Botanică Taşkent), A. Grodzinski (Grădina Botanică, Kiev), E. Kondratiuc (Grădina Botanică Doneţk), A. Fătu (Iaşi) şi al..

Putem afirma că cercetările Grădinii Botanice A.Ş.M. au contribuit la realizarea multor probleme decretate de stat, având scop folosirea raţională a florei şi vegetaţiei, introducerea noilor specii alohtone, evidenţierea şi determinarea regimului de gestionare a ecosistemelor, menţinerea nivelului ecologic în regimul optimal de activitate în agricultură (agrosisteme) şi silvicultură (ecosisteme).

Ca instituţie ştiinţifică, la moment, Grădina Botanică este inclusă în realizarea proiectului naţional de revitalizare a silviculturii, al programului „Satul Moldovenesc”, unde a fost inclusă propunerea noastră, înaintată de noi, de a crea două grădini botanice în oraşele Universitare (Bălţi, Cahul).

Grădina Botanică (Institut) a A.Ş.M., ca instituţie ştiinţifică, rămâne deschisă pentru o colaborare mult mai activă cu centrele botanice din Europa şi de pe alte continente.

Să conștientizăm faptul, că în istoria civilizației mondiale și dezvoltării multor popoare grădinile botanice au jucat și joacă un rol semnificativ. Anca Sârbu (director al Grădinii Botanice București) spune: – „Într-o lume aflată în schimbare, afectată puternic de impactul antropic, sarcinile acestor instituții se amplifică și se diversifică în tendința de a contribui cât mai eficient la salvarea patrimoniului natural al planetei”. În rezolvarea acestor problemele numai pe continentul european astăzi activează mai bine de 450 de grădini botanice (Anglia – 77, Austria – 13, Belgia – 25, Franța – 68, Germania – 78, Italia – 54, Olanda – 43, Spania – 16, (Sîrbu, 2001), în USSR – 120, unde se adăpostesc colecții de plante vii bine identificate, utilizate în scopul cercetării științifice a conservării diversității plantelor, informării și educației (Asociația Internațională pentru conservarea grădinilor botanice, 1999). Mai amintim a câta oară faptul, că plantele sunt de o importanță fundamentală pentru viața noastră zilnică și că utilizarea lor durabilă rămâne crucială pentru viitorul umanității.

BIBLIOGRAFIE

1. Чеботарь А.А. О некоторых итогах работы Ботанического сада АН МССР в области генетики и селекции. Ж. Генетика, 1969, № 9. М.
2. Чеботарь А.А. Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР. Сб. Академия наук МССР. Кишинев, 1974, с. 189-198.
3. Чеботарь А.А. VI Делегатский съезд Всесоюз. ботан. общ. (ВБО). Известия АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. Кишинев, 1979, № 2, с. 83-84. Соавторы: Гейдеман Т.С., Витко К.Р.
4. Чеботарь А.А. Ботанический сад АН МССР. В кн. Молдавская Советская Энциклопедия. Т. 8. Кишинев: Штиинца, 1979.
5. Чеботарь А.А. Ботаническому саду (институт) АН МССР 30 лет (основные итоги, задачи, перспективы). Докл. на науч. сессии Бюро ОБ и ХН АН МССР и Уч. сов. БС АН МССР, 1981.
6. Чеботарь А.А. Ботанический сад АН МССР. Советская Молдавия Краткая энциклопедия, Кишинев, т. 1, с. 71-72.
7. Чеботарь А.А. Перспективы развития и строительства Ботанического сада АН МССР и Арборетума. Докл. на выездн. сессии регион. Сов. Ботан. садов Украины и Молдавии. Кишинев. 24-26.02.1982. Депон. науч. работы. Библ. ук. ВИНТИ.Москва. № 8.1547-M98.5 с.
8. A.A. *Ciubotaru*. Rolul Grădinii Botanice în introducerea și folosirea genofondului autohton și alohton în Moldova. Cuvântare rostită la Congresul II al Societății de Botanică a R.M. Chișinău. 1998. – 14 pag.
9. Чеботарь А.А. Задачи Ботанических садов в консервации биологического разнообразия *in situ* и *ex situ*. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2003. Выпуск. 88, с. 21-24, соавтор: М. Колцун.
10. A.A. *Ciubotaru*. Grădina Botanică. Scurt istoric, fondare, activitate. Ботанический сад. Ист. очерк, создание, деятельность, (în limba română și rusa) Editura „Cartea Moldovei”. 48 p. VIII, Chișinău, 2003, coautor: I. Comanici.
11. Sîrbu Anca Diversitatea plantelor în contextul strategiei Europene de Conservare a biodiversității 21. Coordonate actuale privind misiunea Grădinilor Botanice. București, 2001, p. 40-45.

PROBLEME ACTUALE ŞI DE PERSPECTIVĂ ALE GRĂDINII BOTANICE IAŞI

Mihai Mititiuc, Adrian Oprea

Universitatea "Al. I. Cuza" Iaşi, Grădina Botanică "A. Fatu"

Înfiinţarea, la Iaşi, a primei Grădini Botanice din ţara noastră, în apropiere de Râpa Galbenă, avea să fie pentru mulţi ani, un important centru de învăţământ pentru tineretul studios, dându-se astfel posibilitatea de a fi studiată botanica pe material viu, dar şi un mijloc de instrucţie şi educaţie pentru toţi iubitorii naturii. Aceste nobile idealuri au fost preluate de proaspăt înfiinţata, pe atunci, Universitate din Iaşi (de altfel, prima Universitate din România, fondată în anul 1860), care prin Facultatea de Ştiinţele Naturii, a colaborat cu Doctorul **Anastasio Fătu** la crearea unei noi grădini botanice care să corespundă cerinţelor vremii şi studenţilor.

A. Problematika actuală a grădinii botanice Iaşi

Din diverse motive, Grădinii Botanice, i s-a schimbat amplasamentul în diferite locuri din oraşul Iaşi, până în anii 1963-1964, când a fost mutată pe actuala locaţie din Dealul Copoului, pe str. Dumbrava Roşie. În următorii ani a început preluarea terenurilor, organizarea reţelei de drumuri şi alei, plantaţiile, construcţia şi poluarea serelor, la început cu materiale provenite din vechea grădină botanică, apoi prin eforturi proprii. Suprafeţelor de teren preluate iniţial li s-au adăugat treptat altele, ajungându-se la suprafaţa actuală de 99,8 ha.

Astăzi, Grădina Botanică aparţine de Universitatea „Al. I. Cuza” din Iaşi şi este structurată pe 12 sectoare de activitate, după cum urmează: 1. Ornamental; 2. Sere; 3. Sistematic; 4. Plante utilitare; 5. Rozariu; 6. Didactico-experimental; 7. Dendrologic; 8. Biologic; 9. Flora şi Vegetaţia României; 10. Flora Globului; 11. Plante memoriale; 12. Recreativ.

Întreaga tematică s-a elaborat având în vedere îndeplinirea următoarelor funcţii: *didactică, ştiinţifică, de conservare a unui bogat fond genetic de plante indigene şi exotice, recreativ-culturală şi igienico-sanitară*. Prin amploarea tematicii şi scopurile propuse, ca şi prin suprafaţa mare, ce permite abordarea

unor probleme complexe de amenajare, credem că Grădina Botanică din Iași poate fi considerată o instituție reprezentativă pe plan național.

Prin funcția didactică, în Grădina Botanică este asigurată pregătirea elevilor și studenților din centrul universitar Iași și întreaga Moldovă, în domeniul cunoașterii științelor naturii.

Activitatea științifică constă în eforturile cercetătorilor de aici de aclimatizare a multor plante exotice la condițiile climatice ale orașului Iași, la cunoașterea diversității florei și vegetației din România, la editarea publicației anuale „Buletinul Grădinii Botanice” (fosta publicație „Culegere de studii și articole de biologie”), ajuns anul acesta la tomul nr. 12, la publicarea celei de a IXa centurii din „*Floram Moldaviae et Dobrogeae Exsiccata*” la conservarea florei și vegetației din ariile protejate din județele Moldovei etc. Prin colecțiile existente în cadrul celor 12 sectoare ale Grădinii Botanice se conservă peste 6500 de taxoni vegetali, plante atât din țară dar, mai cu seamă, de pe alte continente.

Funcția recreativ-culturală a grădinii botanice este îndeplinită prin organizarea unei serii de expoziții florale tematice; între acestea, anual se organizează în a doua jumătate a lunii octombrie, expoziția „Flori de toamnă”, în care sunt expuse în cadrul serei special destinate acestui scop, peste 400 soiuri de crizanteme și dimitrițe, peste 60 exemplare de bonsai și nenumărate alte specii de interes ornamental din sere ori exterior; în lunile ianuarie-februarie, publicul este invitat să viziteze expoziția anuală de azalee și camelii, cu peste 50 de soiuri, în diverse culori și nuanțe, iar în lunile de vară, vizitatorii grădinii noastre pot admira cele peste 600 soiuri de trandafiri din sectorul Rozariu, soiuri constituite în unica colecție de acest gen din România, și care este înscrisă în cataloagele internaționale de profil.

Funcția igienico-sanitară constă în rolul grădinii botanice de protecție a orașului Iași împotriva vânturilor nordice, prezervare a pânzei freatice din subsolul grădinii și a izvoarelor de apă minerală exploatate aici, fixare a versanților văii Podgoriilor prin plantațiile lemnoase existente etc. Cele aproape 100 ha de vegetație ale instituției noastre, se constituie într-un adevărat „plămân verde” al municipiului, prin pomparea către urbe a unui imens volum de aer îmbogățit în oxigen rezultat prin activitatea fiziologică a plantelor, și care este împins de către vânturile dominante din Nord, către restul orașului.

B. Problemele de perspectivă ale grădinii Botanice Iaşi

Continuitatea tematico-ştiinţifică a Grădinii Botanice Iaşi vizează următoarele aspecte:

Menţinerea colecţiilor de plante existente, în multe cazuri unice în ţară. Spre ex.: colecţiile genurilor: *Chrysanthemum*, *Rhododendron*, *Camelia*, *Pelargonium*, *Begonia*, plante insectivore, bonsai, plante cactacee ş. a.;

1. Înalta calificare şi pregătire profesională a biologilor şi agronomilor, angajaţi ai grădinii botanice, prin pregătirea în diverse specializări de masterat, doctorat ori post-doctorat;

2. Participarea specialiştilor grădinii botanice la derularea unor proiecte de cercetare ştiinţifică, naţionale ori internaţionale, menite a asigura fluxul de date între toate grădinile botanice din ţară, pe de o parte, şi cu alte instituţii similare din străinătate, pe de altă parte;

3. Participarea permanentă la educaţia ecologică a generaţiilor de copii, elevi şi studenţi ce vizitează instituţia noastră;

4. Asumarea responsabilităţii de continuare şi dezvoltare a tematicii ştiinţifice a fiecărui sector al grădinii botanice prin îmbogăţirea colecţiilor existente, înfiinţarea unor noi colecţii, deplasări pe teren, în alte grădini botanice ori arboretum-uri, pentru a fi aduşi noi taxoni vegetali etc.

5. Implicarea instituţiei în obţinerea custodiei unei arii protejate din jud. Iaşi, şi anume: Rezervaţia Naturală „Fânaşurile Valea lui David” de pe teritoriul com. Miroslava;

6. Continuarea editării centuriilor din „*Floram Moldaviae et Dobrogeae Exsiccatae*”;

7. Manifestarea pasiunii angajaţilor faţă de lumea plantelor, existentă în cadrul grădinii botanice.

În concluzie, schimbul de generaţii în interiorul Grădinii Botanice Iaşi, realizat cu responsabilitate şi speranţă, va edifica rolurile şi ţelurile, pentru care a fost creată această instituţie. Noi, cei mai tineri, aducem sincere mulţumiri botaniştilor seniori, înaintaşi ai grădinii botanice din Iaşi.

BIBLIOGRAFIE

1. Mititiuc M., Sârbu I., Lupu I., Rugină Rodica, Tăbăcaru C., Toniuc Angela, Teodorescu Georgeta, Vidraşcu Profira, Ostaciuc I., Oprea Adrian. Ghidul Grădinii Botanice Iaşi. Editura a III-a revăzută, Editura Universităţii „Al. I. Cuza” Iaşi, 1993.

2. Sârbu Anca. AGBR, Asociaţia Grădinilor Botanice din România – un pas spre integrarea europeană. Editura alo. Bucureşti, 2001.

3. Leocov M. 120 de ani de la înfiinţarea la Iaşi a primei grădini botanice din ţară. Cul. St. art. Şt., Biol., t. 1, 1979, p. 5-14.

4. Leocov M., Ţopa M. Funcţiile şi structura grădinii botanice din Iaşi. Cul. St. art. Şt., Biol., t. 1, 1979, p. 15-20.

GENOFONDUL GRĂDINII BOTANICE “ALEXANDRU BORZA“

F. Micle, A. Şuteu, Sorana Hentea, Crina Mocan

Grădina Botanică “Alexandru Borza”, Cluj-Napoca, România

Abstract: The “Alexandru Borza” Botanical Garden living plant collection comprises about 10.000 taxa, which are cultivated in the ornamental, phytogeographical, systematic, economic, nursery departments as well as in the endemic and rare plants from Romania department. By “ex situ” conservation and study of a valuable gene-pool, as well as by educational activities aimed to promote the importance of plants, and environment, the Botanical Garden of Cluj-Napoca meets the three main missions that are to be computed by all similar institutions.

Pierderea accentuată a diversităţii floristice intra- şi interspecifice, a determinat o creştere a importanţei şi o reconsiderare a rolului grădinilor botanice în conservarea fitodiversităţii. Se consideră că prin capacitatea de a stoca material vegetal, sub diverse forme (colecţii vii sau bănci de seminţe) ex situ grădinile botanice sunt deţinătoarele unui patrimoniu genetic de o mare valoare.

Expresie a “concepţiilor botanice moderne în materie de clasificare a plantelor şi fitogeografie, iar nu un parc public artistic” – Grădina Botanică “Alexandru Borza din Cluj-Napoca, instituţie subordonată Universităţii “Babeş-Bolyai” şi, deci, învăţământului românesc, şi-a îndeplinit încă de la înfiinţarea ei în 1920, pe lângă rolul de conservator, şi pe cel educativ şi de cercetare.

Pe o suprafaţă de aproximativ 14 ha, ale cărei microforme de relief creează condiţii favorabile cultivării unei mari diversităţi de specii, Grădina Botanică



Fig. 1. Sectorul ornamental cu rozariul

adăpostește circa 10.000 taxoni vegetali, repartizați în 6 mari sectoare: ornamental, fitogeografic, sistematic, economic, medicinal, pepinieră. Începând cu anul 2001 s-a constituit sectorul plantelor endemice și rare din flora României.

Sectorul ornamental (*Fig. 1*) – ocupă o suprafață de aproximativ 0,5 ha, care se întinde de la intrarea principală a Grădinii Botanice și până în apropierea serelor mici (primele sere construite în grădină).

Deține, după cum îi sugerează și numele, o bogată colecție de plante (1376 taxoni) cu valoare ornamentală, anuale sau perene, capabile să înfrumusețeze grădinile și parcurile de-a lungul unui an întreg. Astfel, primăvara, sectorul îmbracă culorile și formele speciilor și soiurilor de lalele (circa 80 de soiuri), zambile, narcise, crocus. Odată cu succesiunea anotimpurilor locul lor este ocupat de speciile de: *Anthriscum*, *Matthiola*, *Callistephus*, *Zinnia*, *Reseda*, *Verbena*, *Iberis* sau *Helichrysum*, ale căror răsaduri sunt produse anual în grădina botanică, precum și de numeroase soiuri de *Dahlia*, *Canna* sau *Gladiolus*. Dintre speciile perene prezente în sector amintim colecția genului *Magnolia*, colecția de conifere ornamentale, colecția de trandafiri care însumează 300 de soiuri (*Fig. 1*), ca și ierboasele perene ale genurilor: *Paeonia*, *Iris* etc. În timpul verii în sector sunt găzduite și specii ornamentale ale unor plante tropicale sau subtropicale: *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *Washingtonia*, *Sabal*. Specii cu o importanță științifică deosebită sunt cultivate și în sectorul ornamental, ca, de altfel, în toate celelalte sectoare: endemite ale României – *Campanula carpatica*, *Dianthus petraeus ssp. spiculifolius*, *Hepatica transilvanica*, endemite ale altor regiuni geografice – *Ramonda serbica*, *Haberlea rhodopensis*,



Fig. 2. Sectorul fitogeografic cu grădina japoneză

ca și specii ocrotite în România – *Gentiana punctata*, *Taxus baccata*, *Paeonia peregrina* var. *romanica*, *Leontopodium alpinum* etc. Toate aceste ultime specii sunt conservate și populează stâncăriile sectorului.

Ca suprafață, sectorul fitogeografic este unul dintre cele mai întinse ale Grădinii Botanice. Sunt prezente aici, în cultură, specii provenite din diverse regiuni ale lumii. Astfel, este reprezentată flora Americii de Nord, a Extremului Orient, flora deșerturilor africane și americane, flora munților Caucaz, Himalaya-Altai și a peninsulei Balcanice, flora mediteraneeană, flora tropicală și subtropicală (în serele mari) și flora României, însumând 4314 taxoni.

Speciile lemnoase și ierboase, caracteristice florei chino-japoneze (*Cephalotaxus drupacea*, *Thujaopsis dolabrata*, *Ginkgo biloba*, *Cryptomeria japonica*, *Phellodendron amurense*, *Syringa microphylla*, *S. amurensis* var. *japonica*, *Berberis sieboldii*, *B. bretschneideri*, *Akebia quinata*, *Hydrangea* sp., *Dicentra spectabilis*, *Iris* sp.), sunt cultivate în jurul grădinii japoneze, constituită din elemente arhitecturale tradiționale (o pagodă – ceainărie, podul arcuit, poarta sacră “tory”, lanterne din piatră ș.a; **Fig. 2**).

Alături de grădina japoneză, grădina romană, prezintă un pitoresc și farmec aparte. Ea este integrată în sectorul plantelor mediteraneene și prezintă specii din horticultura și legumicultura romană, precum și numeroase flori și plante din vechile grădini romane, păstrate și astăzi în grădinile țăranilor români (*Ocimum basilicum*, *Majorana hortensis*, *Matthiola incana* etc). Tot aici sunt cultivate specii care, prin perenitatea denumirii lor în limba română, asemănătoare cu latina vulgară, constituie o dovadă în plus a latinității noastre: secară – *Secale*, in – *Linum*, ai – *Allium*, rosmarin – *Rosmarinus*, pătrunjel – *Petroselinum*.

În prezentarea florei României s-a avut în vedere surprinderea unei cât mai mari diversități a acesteia, prin cultivarea unui număr de 1116 taxoni proveniți din biotopuri diferite, precum și din diversele zone și etaje de vegetație ale diferitelor regiuni geografice ale țării. Sunt cultivate plante provenite din Banat și Oltenia (*Echinops banaticus*, *Geranium macrorrhizum*, *Cytisanthus radiatus*, *Corylus colurna*), din Dobrogea (*Fraxinus ornus*, *Paeonia tenuifolia*, *Nectaroscordum dioscoridis*), plantele nisipăriilor (*Tamarix ramosissima*, *Elymus arenarius* ssp. *sabulosus*, *Agropyron junceum*) și sărăturilor (*Puccinellia distans*, *Salicornia europaea*, *Aster tripolium*, *Plantago cornuti*, *Limonium gmelini*), plantele Câmpiei Transilvaniei (*Astragalus peterfii*, *Bulbocodium versicolor*, *Salvia transsilvanica*, *Dictamnus albus*), precum și a Munților Apuseni, începând cu etajul nemoral al pădurilor de foioase caducifoliolate,

continuând cu etajul montan inferior al făgetelor, montan mijlociu al pădurilor de amestec și până la etajul montan superior al pădurilor de conifere.

Complexul serelor mari oferă posibilitatea creșterii speciilor tropicale și subtropicale, speciilor caracteristice deșerturilor precum și celor mediteraneene și submediteraneene care nu pot fi cultivate în sectorul liber. Împreună cu speciile din serele mici numărul celor cultivate în condiții de seră se ridică la 2783. Dintre colecțiile și taxonii importanți amintim: colecția de **cactacee** (1010 specii – *Astrophytum* sp., *Cereus* sp., *Mammillaria* sp., *Echinocactus grousonii* etc) și suculente (620 specii – *Lithops* sp., *Aloe* sp., *Kalanchoë* sp., *Haworthia* sp., *Crassula* sp. etc.), colecția de specii a **familiei Palmae** – *Phoenix dactylifera*, *P. theophrastii*, *Chamaerops humilis*, *Washingtonia filifera*, *Arenga saccharifera*, *Trachycarpus fortunei* etc., **Orchidaceae** – *Cymbidium* sp., *Vanilla planifolia*, *Anaectochilus regalis*, *Stanhopea* sp., *Coelogyne cristata*, *Cattleya* sp., **Bromeliaceae** – *Aechmea* sp., *Bilbergia* sp., *Neoregelia* sp., *Cryptanthus* sp., **Begoniaceae**, **Piperaceae**, **Acanthaceae**, **Amarylidaceae**, **genurile insectivore** – *Nepenthes*, *Drosera*, *Dionaea* etc. Am putea spune că a devenit emblematic pentru Grădina Botanică clujeană faptul că anual, este cultivat în sera acvariu celebrul, *Victoria amazonica*. Tot aici sunt cultivate specii de mangrove, ca și numeroase epifite tropicale, aparținând la diverse familii, de la ferigi până la orhidee.

Sectorul sistematic deține un număr de 3345 taxoni vegetali (800 specii lemnoase și 2545 ierboase) grupate în cadrul familiilor botanice, familii care sunt astfel dispuse în cadrul suprafeței de 4 ha a sectorului, încât să respecte, în linii mari, evoluția filogenetică a cormofitelor. Pentru oricare dintre studenții naturaliști este mult mai ușor de înțeles cum, având la bază mușchii și ferigile, trecând prin gimnosperme, angiospermele (mono- și dicotiledonate), s-au diversificat prin adaptare la diversele condiții de mediu. Au luat astfel naștere și au evoluat până în zilele noastre, numeroase specii, varietăți sau forme, grupate pe baza unor caractere morfologice comune în familii botanice.

Mușchii și ferigile (*Sphagnum* sp., *Lycopodium clavatum*, *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Asplenium ruta-muraria*, *Matteuccia struthiopteris*, *Osmunda regalis* – *feriga prezentă în listele roșii ale României* etc.) sunt cultivate în cadrul sectorului în mlaștina oligotrofă sau pe stâncăriile special amenajate. Câteva dintre gimnospermele prezente aici sunt: *Taxus baccata*, *Juniperus communis*, *J. sabina*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Abies alba*, *A. balsamea*, *A. nordmanniana*, *Picea abies*, *P. pungens*, *Larix sibirica* etc. iar dintre angiosperme, sunt cultivate numeroase genuri și specii aparținând

familiilor cum sunt: de la cele mai primitive dicotiledonate - *Magnoliaceae*, *Nymphaeaceae*, *Ranunculaceae*, până la cele mai evolute – *Solanaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae* și, la fel, de la cele mai primitive la cele mai evolute monocotiledonate - *Iridaceae*, *Liliaceae*, *Poaceae*, *Orchidaceae*. (**Fig. 3**)



Fig. 3. Sectorul sistematic

Sectoarele economic și medicinal sunt dispuse în continuarea sectorului sistematic, și însumează 220 taxoni. Sunt cultivate aici, cu scopul de a reda importanța lumii vegetale pentru omenire, specii având diferite utilizări: alimentare, textile, tehnice, furajere, melifere, iar plantele medicinale sunt grupate în funcție de efectul lor în tratarea unor afecțiuni.

Pepiniera este spațiul destinat înmulțirii speciilor lemnoase, având rolul menținerii și diversificării colecțiilor existente în cultură în Grădina Botanică. Dispune în prezent de un fond de 475 specii, în principal forme horticole de arbori și arbuști.

Sectorul plantelor endemice și rare din flora României este nou înființat. El conservă deocamdată un număr de 60 de taxoni din diferitele categorii zoologice și a fost conceput astfel încât să dea posibilitatea conservării unei mari varietăți de specii prezente în listele roșii naționale, adaptate la diverse biotopuri, respectiv plante de stâncării, tinoave sau nisipării (*Fig. 4.*).

În vederea înființării acestui sector, pentru a avea o imagine cât mai clară asupra comportamentului și necesităților speciilor care urmau să fie conservate s-au demarat cercetări complexe care au vizat studiul biologiei acestora sub diferite aspecte (creștere, germinația semințelor, aclimatizare, ambianță eco-cenotică etc.). Se speră de asemenea, că înființarea sectorului va fi extrem de utilă activităților

educative de cunoaştere, şi ocrotire a lumii plantelor şi a naturii în general, pe care Grădina Botanică le-a organizat şi le va organiza pentru publicul larg.



Fig. 4. Noul sector al plantelor endemice şi rare din flora României

Dintre cele aproximativ 1100 specii din listele roşii ale României, în Grădina Botanică din Cluj-Napoca sunt conservate (în sectorul special amenajat sau în celelalte sectoare) 150 de specii (având diferite categorii sozologice). Dintre acestea, un număr de 21 specii sunt endemite româneşti, iar 42 sunt cuprinse şi în listele roşii elaborate la nivel european sau mondial (*Alyssum borzaeanum*, *Aquilegia nigricans* ssp. *subscaposa*, *Astragalus peterfi*, *A. roemeri*, *Aubrieta intermedia*, *Centaurea reichenbachii*, *Crambe tatarica*, *Crocus banaticus*, *Cypripedium calceolus*, *Dianthus callizonus*, *Galanthus nivalis*, *Gentiana lutea*, *Hepatica transsilvanica*, *Ligularia sibirica*, *Marsilea quadrifolia*, *Nigritella rubra*, *Paeonia tenuifolia*, *Papaver alpinum* ssp. *corona sancti-stephani*, *Ruscus aculeatus*, *Salvinia natans*, *Schivereckia podolica*, *Serratula lycopifolia*, *Sorbus dacica*, *Syringa josikaea*, *Thymus comosus*, *trapa natans*) (**Fig. 5 a şi b, Fig. 6**).

Redăm mai jos o statistică sumară realizată asupra genofondului de plante vii pe care îl deţine în prezent Grădina Botanică (**Fig. 7 a şi b**).

Nu în ultimul rând trebuie amintită colecţia de seminţe a Grădinii Botanice, însumând circa 5.000 de specii, pe baza căreia se realizează anual schimburi cu grădini botanice din toată lumea, ca şi colecţia de Herbar (cel mai mare din ţară), depozitară a unui număr de aproximativ 700.000 coli de plante presate. Amândouă aceste colecţii se constituie, la rândul lor, într-un genofond valoros, la care se poate face apel pentru diverse studii.

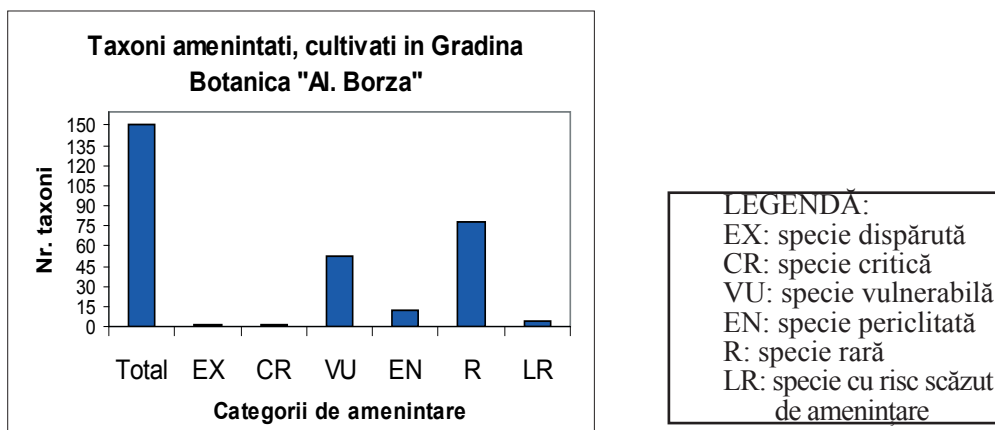


Fig. 5a. Repartizarea taxonilor cuprinși în listele roșii în funcție de categoria sozologică.

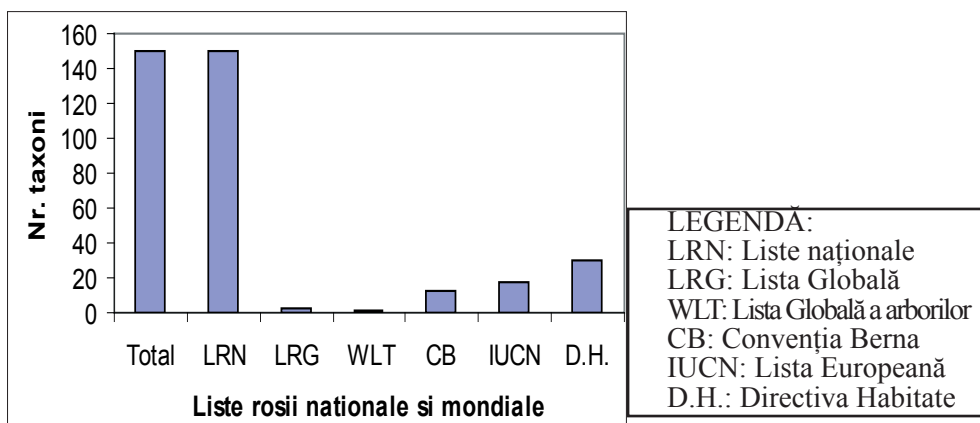


Fig. 5b. Specii din flora României, amenințate și incluse în diversele liste roșii, cultivate în Grădina Botanică "Alexandru Borza" din Cluj-Napoca.

Pentru a întregi imaginea asupra posibilității Grădinii Botanice de a oferi informații vizând multiplele aspecte ale lumii vegetale (diversitate, evoluție, importanță etc) mai trebuie menționat Muzeul botanic, aflat ca și Herbarul în incinta Institutului Botanic, în care cele 6.910 exponate, conservate pe cale uscată (prin presare sau mumifiere) sau umedă (în lichide conservante), sunt dispuse urmărind criteriile sistematic, ecologic și economic.



Fig. 6. Două rarități din colecția Grădinii Botanice: *Papaver alpinum* ssp. *corona sancti-stephani* și *Gentiana lutea*

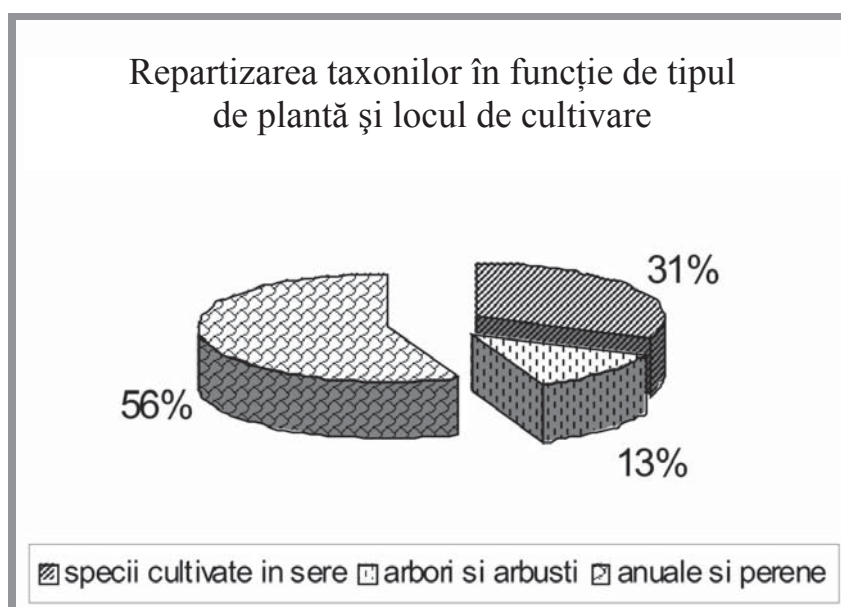


Fig. 7a. Repartizarea taxonilor Grădinii Botanice în funcție de tipul de plantă și de locul de cultivare

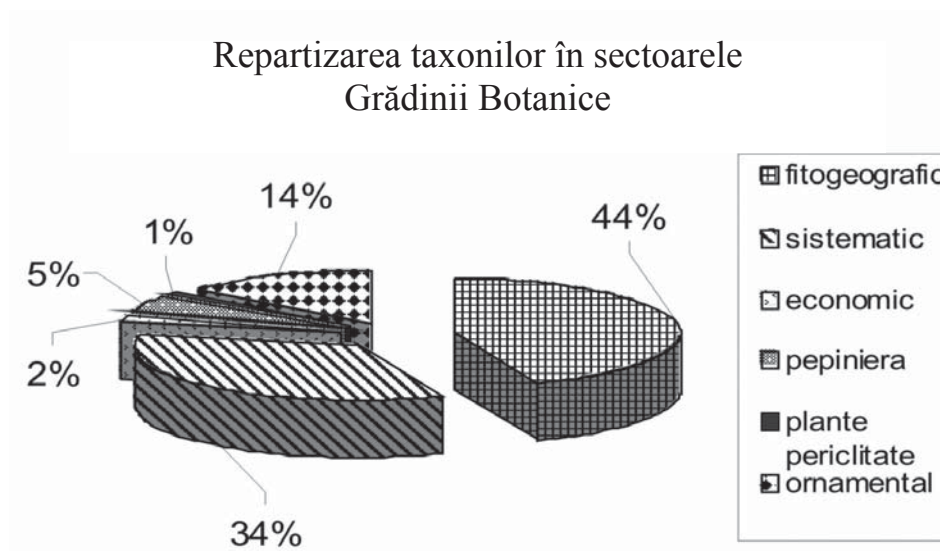


Fig. 7b. Repartizarea taxonilor în cadrul sectoarelor Grădinii Botanice

Importanța colecțiilor cultivate în Grădina Botanică este dată nu doar de faptul că ele conservă un genofond valoros, aflat oricând la îndemâna celor interesați în studiul plantelor, fie el macro- sau microscopic, biochimic sau molecular, cât și în acela că oferă posibilitatea realizării unor acțiuni educative în care pot fi antrenați deopotrivă cercetători, educatori și public larg care manifestă interes pentru problematica conservării mediului.

BIBLIOGRAFIE

1. Micle, F. (coord.), 2002, Grădina Botanică "Alexandru Borza" din Cluj-Napoca, ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 128p.
2. Micle, F., Şuteu, A., 1998, Le Jardin Botanique "Alexandru Borza" de Cluj-Napoca - une institution avec des valences scientifiques et educatives, *Contrib. Bot.*, **XXXIV**, (1), 1997-1998, Cluj-Napoca: 87-93.
3. Şuteu, A., Borza, T., Micle, F., 1999, Researches concerning the possibility of "ex situ" conservation of the endemic species *Astragalus peterfii* Jáv., *Acta Horti Botanici Bucurestiensis*, **28**: 255-261.
4. Şuteu, A., Marcu, A., Mocan, C., 2001, Let us learn to preserve *Astragalus peterfii* – educational activity of the Botanical Garden with the pupils of the ecology group, *Acta Horti Bot. Bucurestiensis*, **29**: 401-406.
5. Hentea, S., Goia, I., Csörgő, A.M., Şuteu, A., Puşcaş, M., Crişan, F., Cristea, V., 2002, Eco-coenotic study on the *Aquilegia nigricans* Baumg. ssp. *subscaposa* (Borb.) Soó taxon from the Gilău - Muntele Mare Mountains (Apuseni Mountains), *Contrib. Bot.*, **XXXVII**: 49-62.
6. *** 2000, *International Agenda for Botanic Garden in Conservation*, BGCI.

III. EVOLUȚIA ȘI EMBRIOLOGIA

МУЖСКОЙ ГАМЕТОФИТ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ЕГО ЭВОЛЮЦИЯ

Ана Мошкович¹, А. Чуботару²

1. Центр с/х исследований. Институт полеводства и садоводческих культур
Израиля, 2. Ботанический сад (институт) Академии Наук Молдовы

Abstract. In the present article, on the base of own investigations' issues and literature data, the analysis of structure's male gametophyte at modern *Gymnospermae* families was carried out and the characters which are a phylogenetic importance was revealed; the phylogenetic characters' appreciation that allowed discussing the main directions of male gametophyte evolutionary development in *Gymnospermae* was presented. Finally, an attempt of revealing the action of evolution's concrete objective laws with reference to concrete structures of *Gymnospermae* male gametophyte was undertaken.

Key words: evolution, male gametophyte, analysis, structure, issues, angiosperms.

ВВЕДЕНИЕ

Репродуктивная система голосеменных растений, в силу систематического положения последних между споровыми и покрытосеменными растениями, представляет исключительный интерес в эволюционном плане. Сказанное, в особенности, относится к мужской генеративной сфере.

Эволюционная идея единства происхождения споровых и семенных растений, в том числе голосеменных, на примере мужского полового поколения была доказана еще В. И. Беляевым [2-5].

Изучив развитие мужского гаметофита ряда хвойных, *Picea vulgaris* (*Pinaceae*), *Juniperus*, *Thuja* (*Cupressaceae*), *Taxus baccata* (*Taxaceae*), В. И. Беляев продемонстрировал тенденцию упрощения мужского гаметофита семенных растений в процессе эволюции.

В дальнейшем, эволюции мужского гаметофита голосеменных кратко касались при разработке вопросов эволюционной морфологии покрытосеменных, включая эволюцию гаметофитов [17-19], а также специально эволюционной эмбриологии покрытосеменных [7, 8] и высших растений, в целом [33] и голосеменных, в частности [16, 20, 21, 28, 29, 65].

Касаясь анатомических структур и ультраструктур вегетативных органов растений, Б.Т. Матиенко [9] подчеркнул, что их эволюционная

оценка еще не проведена широко на всех уровнях и ступенях организации. Сказанное, в полной мере относится к репродуктивным структурам, в частности голосеменных растений.

В настоящей работе на основании результатов собственных исследований и данных литературы проведен анализ структур мужского гаметофита семейств современных голосеменных и выделены признаки, имеющие филогенетическое значение; дана филогенетическая оценка признаков, что позволило обсудить основные направления эволюционного развития мужского гаметофита в пределах голосеменных растений. И, наконец, предпринята попытка выявить действие конкретных закономерностей эволюции применительно к отдельным структурам мужского гаметофита голосеменных.

1. Структурные элементы мужского гаметофита

1.1. Проталлиальные клетки

Cycadaceae. Характерна одна проталлиальная клетка, которая образуется, в результате первого деления ядро микроспоры. В период дальнейшего развития пыльцевого зерна она сохраняется, при его прорастании мигрирует вместе с другими элементами в пыльцевую трубку, увеличивается в размерах: *Macrozamia reidleyi* [24], *Microcycas calocoma* [27, 30], *Dioon edule* [28], *Cycas circinalis* [60, 67], *Zamia* [73]. У *Dioon edule* рост проталлиальной клетки продолжается до тех пор, пока она не достигает плазмалеммы сперматогенной клетки, упираясь в нее [28]. У *Microcycas calocoma* проталлиальная клетка проходит через клетку-ножку в виде тубулярного сосочка [30]. У *Cycas circinalis* проталлиальная клетка и клетка-ножка увеличиваются одновременно, огибая иногда с двух сторон сперматогенную клетку [60].

Ginkgoaceae. Образуются две проталлиальные клетки. Первая разрушается еще до вылета пыльцевого зерна из микроспорангия [32]. Развитие второй сходно с таковым единственной проталлиальной клетки *Cycadaceae* [32, 34].

Araucariaceae. Число проталлиальных клеток может достигать 40 [28], а у *Araucaria araucana* - даже 50 [37]. Первые две проталлиальные клетки возникают в результате двух последовательных периклиналильных делений - соответственно микроспоры и инициали антеридия последующие - это производные первых двух.

Оболочки проталлиальных клеток разрушаются еще до вылета пыльцевых зерен из микроспорангия, а ядра, располагающиеся в общей цитоплазме, мигрируют вместе с остальными структурными элементами в пыльцевую трубку после начала ее роста. Часть проталлиальных клеток дегенерирует в том участке пыльцевой трубки, который находится вне нуцеллуса [36].

Pinaceae. В результате двух последовательных делений - микроспоры и инициалы антеридия - образуются две проталлиальные клетки, которые вскоре дегенерируют на месте своего образования.

Taxodiaceae, Cupressaceae. Проталлиальные клетки отсутствуют.

Podocarpaceae. Число проталлиальных клеток у различных родов семейства варьирует и может достигать 8. Первые две проталлиальные клетки образуются в результате двух первых делений в пыльцевом зерне, остальные являются их производными [28]. При этом пролиферировать могут обе проталлиальные клетки двукратно и даже более, или первая может не делиться совсем. Делиться могут интактные клетки - *Dacrydium bidwillii* [59, 74], *Microcachris tetragona* [68] или высвободившиеся из цитоплазмы ядра - *Dacrydium laxifolium* [58]. Данные большинства исследований, проведенных на различных родах и видах *Podocarpaceae* - *Podocarpus dacrydioides*, *P. polistachya* [38], *P. spinulosus*, *P. andinus*, [26, 42], *P. nivalis* [25], *P. falcatus* [54], *Dacrydium laxifolium* [58], *D. colensoi*, *D. bidwillii* [59], *Microcachristetragona* [68], *Phyllocladus* [39, 61, 75], *Saxegothea* [53] согласуются в том, что к моменту созревания пыльцевого зерна проталлиальные клетки теряют собственную цитоплазму и представлены свободными ядрами, расположенными в общей цитоплазме.

Cephalotaxaceae, Taxaceae. Проталиальные клетки отсутствуют.

Ephedraceae. Известные данные о проталлиальных структурах, касающиеся числа (1 или 2) и характера (клетка или только ядро), противоречивы. Одна проталиальная структура образуется у *Ephedra campylopoda* [65], *E. helvetica* [49]. Две проталлиальные структуры описаны у *E. trifurca* [41], *E. foliata* [43, 47, 64], *E. distachya* [51], *E. procera*, *E. distachya* (наши наблюдения). Что касается характера проталлиальных структур, то, по данным ряда исследователей [41, 43, 47], у *E. trifurca*, *E. foliata* первая из них представляет клетку, вторая - это либо ядро, либо клетка с рано исчезающей клеточной перегородкой на границе с клеткой антеридия.

У исследованного нами вида *E. procera* наряду с обычными пыльцевыми зернами, в микроспорангиях отмечали 4-х и 5-клеточные пыльцевые зерна, сбросившие экзину. Подобные пыльцевые зерна описаны у видов *Ephedra* при проращивании их в культуре и названы „spindle gametophytes” [48]. Как нормальных, так и в сбросивших экзину пыльцевых зернах наблюдали проталлиальные клетки как таковые. Однако, если в обычных пыльцевых зернах проталлиальные клетки расположены у проксимального полюса друг под другом, что обусловлено периклинальным делением исходных клеток, то в сбросивших экзину они находятся рядом друг с другом и лежат в углублениях генеративной, затем сперматогенной клеток. В обычных пыльцевых зернах проталлиальные клетки эфемерны, в сбросивших экзину сохранялись интактными, в отдельных случаях вплоть до 5-клеточной стадии развития пыльцевого зерна.

Gnetaceae. В соответствии с данными большинства современных исследователей [44, 52, 63, 69, 71, 72], у *Gnetum* образуется одна проталлиальная клетка. У *G. africanum* ее ядро вскоре после образования обнаруживает признаки пикнотизации [72]. В то же время у *G. gnemon* и *G. ula* проталиальная клетка и ее ядро после образования округляются, и клетка может сохраниться до прорастания пыльцевого зерна и даже до момента, когда пыльцевая трубка достигла женского гаметофита [69].

Welwitschiaceae. Три структурных элемента, содержащихся в зрелом пыльцевом зерне *Welwitschia* интерпретируются противоречиво. Согласно одной точке зрения [см. 71], они представляют ядро ножки, сперматогенную клетку и клетку трубки. Проталлиальная структура, таким образом, отсутствует. В соответствии с другой интерпретацией [46, 56], три структуры пыльцевого зерна - это проталлиальное ядро, генеративная клетка и клетка трубки.

Приведенное описание состояния проталлиальных клеток в мужском гаметофите различных семейств голосеменных позволяет проследить явную тенденцию их редукции в процессе эволюции вплоть до полного исчезновения. В пределах голосеменных можно наметить ряд этапов этой редукции: 1. Проталлиальная клетка сохраняется в период развития мужского гаметофита, увеличивается, мигрирует вместе с другими структурными элементами из пыльцевого зерна в пыльцевую трубку (*Cycadaceae*, *Ginkgoaceae*). Предполагается функциональная

роль проталлиальной клетки у *Cycadaceae* в скрывании пыльцевой трубки и высвобождении сперматозоидов [35]; 2. Проталлиальные клетки утрачивают цитоплазму, однако их ядра сохраняются и, вместе с содержимым пыльцевого зерна мигрируют в пыльцевую трубку (*Araucariaceae*, *Podocarpaceae*); 3. Проталлиальные клетки не мигрируют в пыльцевую трубку и вскоре после образования дегенерируют на месте (*Pinaceae*, *Ephedraceae*); 4. Образуется не проталлиальная клетка, но проталлиальное ядро (*Welwitschiaceae*); 5. Проталлиальные клетки не образуются (*Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Cephalotaxaceae*, *Taxaceae*).

Касаясь функциональной нагрузки проталлиальных клеток, отмечали выше предположение [35] о возможной роли единственной проталлиальной клетки у *Cycadaceae*. Мы не располагаем сведениями о возможных функциях быстро теряющих цитоплазму проталлиальных клетках *Araucariaceae*, *Podocarpaceae*, ядро которых, однако мигрируют вместе с другими структурными элементами из пыльцевого зерна в пыльцевую трубку. Значительная эфемерность проталлиальных клеток *Pinaceae*, в определенной степени, указывает на их нефункциональность и реликтовый характер образования.

Исходя из изложенного, совершенно очевидно, что образование или отсутствие проталлиальных клеток и особенности их поведения в процессе развития мужского гаметофита - это филогенетически значимый признак, при этом более примитивным является образование и относительно продолжительное их сохранение, а возможно и функциональность.

1.2. Клетка-ножка

Клетка-ножка характерна для мужского гаметофита большинства голосеменных растений и отсутствует только у *Gnetaceae* и *Welwitschiaceae*, хотя данный вопрос еще нельзя считать окончательно установленным (см. выше).

Cycadaceae. Клетка-ножка возникает при периклиальном делении генеративной клетки. В результате, она и сестринская сперматогенная клетки расположены друг под другом [28, 30, 60, 67]. Отмечены случаи антиклинального деления генеративной клетки (65), при этом у *Cycas revoluta* любая из расположенных рядом двух дочерних клеток может стать сперматогенной.

В процессе развития пыльцевого зерна клетка-ножка может

увеличиваться и обычно не делится. Однако у *Ceratozamia* (28) и *Microcycas calosoma* [27, 30] обнаруживает способность к делению, в результате чего образуются сперматогенные клетки, каждая которых, дает начало сперматозоидам.

Ginkgoaceae. Клетка-ножка в течение некоторого времени после образования растет [32]. Мы не располагаем сведениями о дальнейших ее изменениях.

Araucariaceae. Клетка-ножка и сперматогенная клетки образуются в результате антиклинального деления генеративной клетки и расположены рядом. После прорастания пыльцевого зерна все его содержимое переходит в пыльцевую трубку, при этом клетка-ножка еще в пыльцевом зерне утратила цитоплазму и представлена лишь свободным ядром [28, 65].

Pinaceae. Клетка-ножка и сперматогенная клетка образуются при периклинальном делении генеративной клетки, которое происходит в пыльцевом зерне до ее вылета из микроспорангия (*Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga*) [10, 23, 55], либо после проникновения в семяпочку (*Pinus*) [13].

В момент образования клетка-ножка и сперматогенная клетка практически одинаковы по размерам и сходны по структуре цитоплазмы и ядер. По мере дальнейшего развития мужского гаметофита клетка-ножка, в противоположность сестринской сперматогенной клетке, для которой характерны быстрый рост и активный синтез цитоплазмы, растет незначительно и сильно вакуолизируется [13]. Клетка-ножка сохраняется интактной вплоть до излияния содержимого пыльцевой трубки в яйцеклетку и в течение всего этого времени тесно ассоциирует со сперматогенной клеткой [12, 13]. Данные о структурно-морфологических особенностях клетки-ножки в процессе ее онтогенеза согласуются с мнением [35] о выполнении функции дислокатора. У *Pinaceae* эта функция осуществляется по отношению к спермиевым ядрам. Предполагаемый механизм осуществления дислокаторной функции - разрыв клетки-ножки вследствие сильной вакуолизации, что ведет к разрыву ассоциирующей с ней спермиевой клетки и высвобождению спермиевых ядер [35].

Taxodiaceae, Cupressaceae. Деление генеративной клетки, при котором образуется клетка-ножка и сперматогенная клетка, происходит в пыльцевом зерне после его прорастания. Как и у *Pinaceae* клетки

в момент образования практически одинаковы, у *Chamaecyparis pisifera* клетка-ножка, в соответствии с нашими наблюдениями, даже несколько крупнее сперматогенной клетки. Предположительно функцию дислокатора клетка-ножка осуществляет по отношению к сперматогенной клетке, выталкивая последнюю из пыльцевого зерна в пыльцевую трубку. Механизм выполнения данной функции тот же, что и у *Pinaceae* [см. 12].

Cephalotaxaceae, Taxaceae. Согласно нашим наблюдениям, характер развития клетки-ножки у *Taxus baccata* сходен с таковым у *Taxodiaceae, Cupressaceae*.

Podocarpaceae. Клетка-ножка образуется при делении генеративной клетки в пыльцевом зерне и в момент образования представляется самостоятельной клеткой. В процессе созревания она, как и проталлиальные клетки, теряет собственную цитоплазму [69].

В связи с возможной функцией клетки-ножки у *Podocarpaceae* обращают на себя внимание данные о том, что у *Dacrydium* генеративная клетка делится антиклинально, и в некоторых случаях обе дочерние клетки выполняют сперматогенную функцию [74]. На возможную дислокаторную функцию клетки-ножки, у некоторых представителей *Podocarpaceae*, указывает сведения о тесной ассоциации ядра со сперматогенной клеткой. У *Podocarpus nivalis* [25] и *P. gracilior* [40] сперматогенная клетка не выходит сразу вслед за ядром трубки в пыльцевую трубку, но задерживается на некоторое время в пыльцевом зерне. Вместе с ней задерживается и ядро ножки. Тесная ассоциация одного из двух свободных ядер - предположительно ядра ножки со сперматогенной клеткой в пыльцевой трубке отмечена у *Podocarpus falcatus* [54]. Столь же тесная ассоциация между ядром ножки и сперматогенной клеткой на поздних стадиях развития описана у *Pherosphaera* [31]. По мнению автора, данная особенность характерна для большинства *Podocarpaceae*.

В связи с этим, представляется уместным отметить, что мнение о клетке-ножке мужского гаметофита *Podocarpaceae* быстро теряющей собственную цитоплазму, вероятно, нуждается в дополнительных исследованиях для своего подтверждения. Ведь аналогичное представление является, по существу, общепринятым и в отношении клетки-ножки *Pinaceae* и лишь единичные данные начала века [см. 12], практически забытые в настоящее время, указывает на сохранение целостности клетки-ножки до конца роста пыльцевой трубки. Эти

исследования подтверждены в специальных исследованиях на *Picea* и *Pinus* [11-15].

Причина сложившегося представления о клетке-ножке у *Pinaceae* как быстро утрачивающей цитоплазму, состоит, по нашему мнению, в сильной ее вакуолизации. При тесной ассоциации клетки-ножки и сперматогенной клетки плотная интенсивно окрашенная цитоплазма последней маскирует клетку-ножку, в которой просматривается только ее ядро. Возможно аналогичная ситуация имеет место у *Podocarpaceae*.

И еще один довод в пользу необходимости дополнительного детального изучения клетки-ножки *Podocarpaceae* равно как *Araucariaceae* у обоих таксонов мужская гаметная структура - это одна клетка с двумя спермиевыми ядрами (как и у *Pinaceae*), высвобождение которых нуждается в дислокаторе, т. е. в сохраняющейся интактной клетке-ножке, если нет других механизмов высвобождения.

Ephedraceae. Образование клетки ножки происходит в пыльцевом зерне до вылета из микроспорангия. Противоречивость имеющихся сведений касается вопроса о том, является ли описываемый элемент клеткой как таковой или представлен только ядром. Одни исследователи описывают клетку, но не ядро [62, 64], по мнению других [43, 47, 49, 51], ножка у *Ephedra* представлена лишь ядром.

Во всех проанализированных нами пыльцевых зернах *Ephedra procera*, сбросивших экзину, мы не наблюдали самостоятельной клетки-ножки. Непосредственно под проталлиальными клетками или оставшимися от них ядрами располагалась крупная клетка с двумя крупными ядрами. Она интерпретируется нами как сперматогенная клетка, в цитоплазме которой находится ее собственное ядро и несколько меньших размеров ядро ножки. Таким образом, в генеративной клетке произошло деление ядра при отсутствии цитокинеза.

В отдельных пыльцевых зернах протопласт в участке между ядрами формировал неглубокий перехват, который начинается с периферии, но не достигает центра пыльцевого зерна. Наблюдали также пыльцевые зерна, в которых от перехвата к центру направляется разделяющая перегородка. Возможно, описываемые картины свидетельствуют о начальных процессах угасающего затем цитокинеза. У *E. saxatilis* ядро ножки по мере дальнейшего развития пыльцевого зерна подвергается экструзии из сперматогенной клетки до начала деления собственного ядра [48].

Полученные нами, а также некоторыми предшествующими исследователями данные об образовании у *Ephedra* не клетки-ножки, а лишь ядра входят в противоречие с приведенным выше доводом об обусловленности выполнения дислокаторной функции интактностью клетки-ножки вплоть до проникновения спермиевой клетки в яйцеклетку. Имеется в виду, что у *Ephedra* так же, как и у родов *Pinaceae*, *Araucariaceae* и *Podocarpaceae*, спермиевые ядра одной пары заключены в одну спермиевую клетку. Данное противоречие является свидетельством неполноты наших знаний в отношении обсуждаемой структуры. Однако и те сведения, которые получены к настоящему моменту о клетке-ножке мужского гаметофита голосеменных, позволяют признать за ее особенностями филогенетическое значение и проследить цепь структурно-функциональных эволюционных изменений.

Возможно, что у ближайших предков голосеменных, клетка-ножка выполняла сперматогенную функцию, о чем свидетельствуют описанные выше случаи образования ею сперматогенных клеток. Вероятно, данной функции должны соответствовать морфологические особенности клетки-ножки, сходные с таковыми сперматогенной клетки. Возможно, в прошлом таковыми они и были, на что указывает сходство этих сестринских клеток, в частности у *Pinaceae* сразу после их образования (см. выше). В дальнейшем сперматогенная функция клетки-ножки сменилась на дислокаторную, чему соответствовало изменение морфогенетического пути развития.

Следующий предполагаемый этап эволюционных изменений - это временное смешение выполнения клеткой-ножкой дислокаторной функции на более ранний этап развития мужского гаметофита (сравни *Pinaceae* и *Cupressaceae*) [12]. Угасание функции сопровождается редукцией клетки-ножки до ядра - (*Araucariaceae* (?), (*Podocarpaceae* (?), *Ephedraceae* (?)) и, наконец, до полного исчезновения (*Gnetaceae*, *Welwitschiaceae*) у таксонов более высокого эволюционного уровня.

1.3. Сперматогенная клетка

Сперматогенная клетка, как и клетка-ножка, отсутствует только в мужском гаметофите *Gnetaceae* и *Welwitschiaceae*. У всех таксонов, которым свойственно ее образование, сперматогенная клетка характеризуется сходством развития и структурной организации, что

проявляется в быстром росте и активном синтезе цитоплазмы. Известные в настоящее время данные свидетельствуют и о сходстве ультраструктурной организации сперматогенной клетки у таксонов различных эволюционных уровней [50].

Однако, следует отметить, что сперматогенная клетка *Cycadaceae* и *Ginkgoaceae*, дающая начало подвижным гаметам - сперматозоидам, помимо обычного набора органелл, содержит высокоспециализированную структуру - двойной блефаропласт, который в дальнейшем распадается на два отдельных блефаропласта, каждый из которых дает начало спирально закрученному жгутику, которым снабжен сперматозоид. В сперматогенной клетке содержатся также специфические включения - осмиофильные глобулы и так называемое фиброгранулярное тело [34]. Отмеченные структуры отсутствуют в сперматогенных клетках таксонов, у которых образуются неподвижные мужские гаметы.

Представляется, что исходя из изложенного, структурные особенности сперматогенной клетки, как и выше рассмотренных структурных элементов мужского гаметофита можно определить как имеющие филогенетическое значение. При этом сперматогенная клетка со структурами, обеспечивающими образование подвижных сперматозоидов, свойственна таксонам с более низким эволюционным уровнем.

1.4. Пыльцевая трубка

Пыльцевая трубка впервые возникла у голосеменных растений, при этом у *Cycadaceae* и *Ginkgoaceae* она выполняет лишь гаусториальную функцию закрепления мужского гаметофита в тканях семязачатка. У остальных голосеменных, как и у покрытосеменных растений, пыльцевая трубка выполняет функцию проведения мужских гамет. У большинства голосеменных растений в пыльцевой трубке протекает гаметогенез.

Пыльцевые трубки Cycadaceae и Ginkgoaceae. В пыльцевой трубке у *Cycadaceae* различают вегетативную часть, врастающая в нуцеллусе и выполняющая латеральную и гаусториальную функции, а также фертильную часть (конец со стороны пыльцевого зерна) - короткий участок, в котором сперматозоиды переносятся к архегонию. Вегетативная часть представляет сильно развитую гаусториальную систему, состоящую из узких, в высокой степени разветвленных, гаусториев у *Cycadaceae* и более широких, менее разветвленных гаусториев у *Ginkgoaceae*. В отношении *Cycadaceae*

показано, что рост пыльцевой трубки в нуцеллярной ткани связан с энзиматической активностью и механическим разрушением нуцеллярных клеток на пути пыльцевой трубки. В специальном исследовании [57] в оболочке клетки трубки *Sycas* выявлены различные энзимы, выделение которых способствует облегчению роста гаусториев через нуцеллярную ткань.

Пыльцевые трубки хвойных и гнетовых.

Пыльцевые трубки хвойных растений, будучи сходными, по выполняемой им функции, обнаруживают у различных таксонов некоторые особенности.

У *Araucariaceae* пыльцевое зерно прорастает не на нуцеллусе семяпочки, как это характерно для голосеменных растений, а на семенной и даже кроющей чешуе мегастробила [37, 65], при этом пыльцевые трубки сильно ветвятся.

У изученных нами представителей *Pinaceae* пыльцевые зерна прорастают на нуцеллусе семяпочки, однако, у *Larix* и *Pseudotsuga* наблюдали прорастание пыльцевого зерна на некотором, иногда значительном расстоянии от нуцеллуса, собственно у начала микропиллярного канала. Ветвление пыльцевой трубки отмечали только у *Pinus*, у остальных исследованных родов (*Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga*) пыльцевые трубки прямые, неветвящиеся.

Для некоторых представителей *Taxodiaceae* (*Sequoia*) и *Cupressaceae* (*Callitroideae* - *Callitris*, *Actinostrobus*, *Widdringtonia*) характерен латеральный рост пыльцевых трубок между нуцеллусом и интегументом [40]. Широкие прямые неветвящиеся пыльцевые трубки характерны для *Cupressaceae* (п/сем. *Cupressoideae*), *Taxaceae* (наши наблюдения) *Podocarpaceae* [23, 66], *Ephedra* (наши наблюдения). У *Gnetum* пыльцевая трубка растет через нуцеллус, достигает женского гаметофита и далее структуры, которая является эквивалентом женского гаметангия. В противоположность *Gnetum*, где данные процессы совершаются «по правилам», т. е. пыльцевая трубка растет в направлении гаметангия, а последняя находится в стационарном положении, у *Welwitschia* пыльцевая трубка растет через нуцеллус, однако не достигает женского гаметофита. Эквивалент женского гаметангия - эндоспермальная трубка, в которой находятся женские половые ядра, растет навстречу трубке по наступления контакта между ними [45]. Кратко описанные выше особенности пыльцевой трубки различных таксонов голосеменных свидетельствуют об

их филогенетическом значении. Общеизвестно, что более примитивным является сильное ветвление, соответствующее гаусториальной функции пыльцевых трубок.

2. Закономерности эволюции мужского гаметофита

Эволюция генеративной сферы, обладая некоторыми специфическими особенностями, в целом подчиняется общим закономерностям эволюционного процесса [8]. Ниже попытаемся рассмотреть проявления отдельных закономерностей на примере эволюционного развития мужского гаметофита голосеменных и его структур.

2.1. Ароморфоз

К явлениям типа ароморфоза в эволюции покрытосеменных растений отнесено возникновение гаметофитов [8]. Вполне очевидно, что это верно и в отношении мужского гаметофита голосеменных растений, включая такое эволюционное изменение, как появление пыльцевой трубки. Пыльцевая трубка в процессе эволюции из гаусториального органа превратилась в орган, где у большинства голосеменных и у отдельных таксонов покрытосеменных протекает формирование мужских гамет, а также орган их проводника к яйцеклетке. И, наконец, возникновение пыльцевой трубки привело к устранению зависимости процесса оплодотворения от жидкой среды, что явилось значительным ароморфозом, обеспечившим возможность развития голосеменных растений в иной адаптивной зоне [22].

2.2. Дивергенция, параллелизмы

Вероятно, развитие мужских гаметофитов, по меньшей мере, хвойных, можно рассматривать как результат их дивергентного развития.

Сходное развитие стенки микроспорангия у различных таксонов хвойных - пример параллелизма. Другой пример - сходное развитие сперматогенной клетки мужского гаметофита в различных семействах хвойных.

2.3. Редукция

В эволюционном развитии мужского гаметофита голосеменных четко прослеживается его редукция, что отмечено рядом исследователей [6, 17, 19, 32]. Редукция осуществлялась посредством аббревиации

как базальной (исчезновение проталлиальных клеток в мужском гаметофите (*Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Cephalotaxaceae*, *Taxaceae*), так и терминальной (выпадение образования сперматогенной клетки) (у *Gnetaceae*, *Welwitschiaceae*) клеток. В предыдущем разделе мы попытались проследить морфогенетические изменения отдельных структурных элементов мужского гаметофита в процессе их редукции. В целом эволюционное развитие мужского гаметофита можно рассматривать как пример неотении, когда его полное созревание, завершающееся образованием мужских гамет, смешается на все более ранние стадии. У покрытосеменных в результате неотенического развития мужского гаметофита образование мужских гамет происходит при выпадении стадия формирования гаметангия (антеридия) [9, 19].

2.4. Морфогенетические корреляции. Биологические координации

В данной статье мы не касались мужских гамет голосеменных, эволюционные изменения которых являются темой отдельной работы. Здесь отметим только, что, исходя из особенностей строения, только в пределах хвойных можно выделить, по меньшей мере, три морфологических типа гаметных образований. При этом в пределах одной пыльцевой трубки образуются: 1 - одна гаметная клетка с двумя спермиевыми ядрами, из которых функциональным является одно (*Araucariaceae*, *Pinaceae*, *Podocarpaceae*, *Ephedraceae*); 2 - самостоятельные идентичные гаметные клетки. Обе функциональны и оплодотворяют яйцеклетки разных архегониев (*Taxodiaceae*, *Cupressaceae*); 3 - две несамостоятельные, неразъединяющиеся вследствие неполного цитокинеза клетки, идентичные (*Cephalitaxaceae*) или различные (*Taxus*).

В эволюционном развитии отмеченных типов важную роль играли морфогенетические корреляции и биологические координации. Гаметам 1-го и 3-го типов соответствуют одиночные архегонии, гаметам 2-го типа - архегониальный комплекс.

Другой пример сопряженных процессов - различные механизмы опыления, в становлении которых важную роль играли такие особенности, как наличие и отсутствие воздушных мешков у пыльцевых зерен, с одной стороны, и тип семяпочки, с другой.

2.5. Гетерохрония

Пример данного явления в эволюции мужского гаметофита голосеменных - закладка интины пыльцевого зерна, которая в процессе эволюции сместилась, в частности у Pinaceae на более ранние стадии - к периоду формирования проталлиальных клеток. Последние в результате оказываются отключенными от системы пыльцевого зерна, что обуславливает их быструю дегенерацию.

Еще один пример гетерохронии - смещение на более раннюю стадию выполнения клеткой-ножкой дислокаторной функции, что приводит к сокращению продолжительности ее существования как целостной структуры.

2.6. Принцип смены функций

Один из примеров - смена гаусториальной функции пыльцевой трубки примитивных голосеменных на функцию проводника и доставки мужских гамет к женской гамете.

Другой пример – эволюционное развитие клетки-ножки, в результате которого сперматогенная функция оной, свойственная предшественникам голосеменных растений и проявляется как архаизм у примитивных голосеменных растений (см. выше), у таксонов с более высоким эволюционным уровнем организации сменяется на функцию дислокатора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены морфогенетические особенности структурных элементов мужского гаметофита современных голосеменных растений. Выделен ряд филогенетически значимых признаков и дана их филогенетическая оценка.

К числу филогенетически значимых относятся наличие и отсутствие проталлиальных клеток, их структурные изменения в процессе развития мужского гаметофита, продолжительность существования, а также структурно-функциональные особенности клетки-ножки, структурные особенности сперматогенной клетки и структурно-функциональные особенности пыльцевой трубки. Дана филогенетическая оценка признаков. Эволюционное развитие мужского гаметофита голосеменных осуществлялось в направлении его редукции посредством аббревиации как базальной, так и терминальной.

На конкретных примерах структурных элементов мужского гаметофита голосеменных показано, что его эволюционное развитие подчиняется общим закономерностям эволюционного процесса. В частности,

рассмотрены примеры становления мужского гаметофита в процессе эволюции на основе ароморфоза, дивергентного и параллельного развития, а также примеры таких явлений в эволюции, как морфогенетические корреляции и биологические координации, принципов гетерохронии, смены функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александровский Е. С. // Бот. журн. 1966. Т. 51. № 3. Стр. 436-466.
2. Геляев В. Н. // Уч. зап. Имп. Моск. Унив., отд. естеств. - историч. 1885 Вып. 5.
3. Геляев В. Н. // Тр. Спб. об-ва естествоисп. 1891. Т.ХХП. Проток. Стр. 9-10.
4. Геляев В. Н. // Тр. Спб. об-ва естествоисп. отд. бот. засед. 16 ХП. 1892. Т.ХХШ. Стр. 38-40.
5. Геляев В. Н. // Классики естествознания. 1923 а. Т. 12 М.- Пгр. Стр. 58-63.
6. Геляев В. Н. // Классики естествознания. 1923 б. Т. 12. М.-Пгр. Стр. 64-68.
7. Герасимова-Навашина Е. Н. // Проблемы ботаники. 1958. Вып. Ш. Стр. 125-167.
8. Кордюм Е. Л. Эволюционная цитозембриология покрытосеменных растений. Киев: Наукова думка. 1978. 220 стр.
9. Матиенко Б. Т. // Известия АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1981. № 3. Стр. 5-27.
10. Мошкович А. М. // Эмбриология и анатомия репродуктивных и вегетативных органов семенных растений. Кишинев: Штиинца, 1986. Стр. 9-27.
11. Мошкович А. М. // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 4. Стр. 497-507.
12. Мошкович А. М. // Бот. исследов. Вып. 10. Структурная ботаника. Кишинев: Штиинца. 1991а. С.
13. Мошкович А. М. // Бот. исследов. Вып. 10. Структурная ботаника. Кишинев: Штиинца. 1991б. С.
14. Мошкович А. М., Чуботару А. А. // Эмбриология и анатомия репродуктивных и вегетативных органов семенных растений. Кишинев: Штиинца. 1986 а. Стр. 27-52.
15. Мошкович А. М., Чуботару А. А. // Источники информации в филогенетической систематике растений. М.: Наука. 1986б. Стр. 57-58.
16. Размологов В. П., Цингер Н. В. // Биохимия и филогения растений. М.: Наука, 1972. Стр. 198-212.
17. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М.: Изд-во МОИП. 1948. 304 стр.
18. Тахтаджян А. Л. // Вопросы ботаники. 1954. Т. 2. Стр. 763-793.
19. Тахтаджян А. Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М. -Л.: Наука. 1964. 236 стр.
20. Цингер Н. В., Размологов В. П. // Биохимия и филогения растений. М. : Наука. 1972. Стр. 163-198.
21. Цингер Н. В., Размологов В. П. // Половая репродукция хвойных. Т. 1. Материалы I Всес. Симп. 16-20 апреля 1973 г. Новосибирск: Наука, Сиб. отд. 1973. Стр. 34-45.
22. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. М.: Высшая школа. 1976. 336 стр.
23. Allen G.S., Owens J. N. The life history of Douglas fir. Ottawa. 1972.
24. Baird A. M. // J. Roy Soc. Western Australia. 1939. V. 25. P. 153-175.
25. Boyle P., Doyle J. // Sci. Roy. Dublin Soc. 1953. v. 26. P. 179-205.
26. Brooks F. T., Stiles W. // Ann. Bot. 1910. v. 24. P. 305-318.
27. Caldwell O. W. // Bot. Gaz. 1907. Vol. 44. P. 118-141.
28. Chamberlain C. G. Gymnosperms Structure and Evolution. New-York, Johnson Reprint Corporation. 1957.

29. Coulter J. M. // Bot. Gay 1909. Vol. 48. P. 81-97.
30. Downie D. G. // Bot. Gaz. 1928. Vol. 85. P. 437-450.
31. Elliott C. G. // Proc. Linn. Soc. New South Wales. 1950. Vol. 75. P. 320-333.
32. Favre-Duchartre M. // Rev. Cytol. Biol. veg. 1956. T. 17. P. 1-125.
33. Favre-Duchartre M. Des ovules aux grains. Aspects cytologiques de la reproduction sexuee chez les plantes superieurs. Masson. Paris. 1970.
34. Gifford E. M., Larson S. // Amer. J. Bot. 1980. Vol. 67 N 1. P. 119-124.
35. Goebel K. Organographie der Pflanyen. Dritter. Teil Samenpflanzen. Jena. 1933.
36. Hodcent E. // C. R. Acad. Sci. (Paris). 1963. T. 257 D. P. 489-492.
37. Hodcent E. // C. R. Acad. Sci (Paris). 1968. T. 266 D. N 9. P. 878-881.
38. Jeffrey E. C., Chrysler M. A. // Amer. Nat. 1907. Vol. 41. P. 355-364.
39. Kildahl N. J. // Bot. Gaz. 1907. Vol. 44. P. 102-107.
40. Konar R. N., Oberoi Y. P. // Bot. Rev. 1969. Vol. 35. Nr. 2. P. 89-111.
41. Land W. J. // Bot. Gaz. 1904. Vol. 38. P. 1-18.
42. Looby W. J., Doyle J. // Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. 1944. Vol. 23. P. 222-237.
43. Maheshwari P. // Proc. Indian Acad. Sci. 1935. Vol. 1B. pag. 586-606.
44. Maheshwari P., Vasil V. Gnetum. Council Sci. Industr. Res. New Delhi. 1961.
45. Martens P. Les Gnetophytes. Berlin and Stuttgart. 1971.
46. Martens P., Waterkeyn L. // Cellule. 1974. T. 70. P. 163-258.
47. Mahra P. N. // Proc. Indian Acad. Sci. 1938. Vol. 8B. P. 218-230.
48. Mehra P. N. // J. Indian Bot. Soc. (Iyengar Comm. Vol. 1946). 1947. P. 121-132.
49. Mehra P. N. // Ann. Bot. 1950. Vol. 14. P. 165-180.
50. Moitra A., Bhatnagar S. P. // Gamete Res. 1982. Vol. 5. P. 71-112.
51. Moussel B. // Rev. Cytol. Biol. veg. 1967. T.30 N4. P. 373-378.
52. Negi W., Lata M. // Phytomorphology. 1957. Vol. 7. N. 2. P. 230-236.
53. Noren C. O. // Svensk. Bot. Tidsskr. 1908. Bd. 2. S. 101-122.
54. Osborn T. G. B. // Australian J. Bot. 1960. Vol. 8 P. 243-255.
55. Owens J. N., Molder M. // Can. J. Bot. 1979. Vol.57, n 2. P. 152-169.
56. Pearson H. H. W. Gnetales. 1929.
57. Pettit J. M. // J. Cell Sci. 1982. Vol.57. P. 189-213.
58. Quinn C. J. // Phytomorphology. 1965. Vol. 15. N. 1 P. 37-45.
59. Quinn C. J. // Phytomorphology. 1966. Vol. 16 N. 1. P. 81-91.
60. Rao L. N. // Journ. Indian Bot. Soc. 1961. Vol. 40. P. 599-619.
61. Robertson A. // New Phytol. 1907. Vol. 6. P. 92-102.
62. Rodkiewicz B. Embriologia roslin nagazalazkowych. Warszawa. 1904. 420 s.
63. Sanwal M. // Phytomorphology. 1963. Vol. 12. N. 3. P 243-264.
64. Singh H., // Maheshwari K. // Phytomorphology. 1962. Vol. 12, P. 361-372.
65. Sterling C. // Biol. Revs. Cambridge Philos. Soc. 1963. Vol. 38. N. 2. P. 167-203.
66. Stiles W. // Ann. Bot. 1912. Vol. 26. P. 443-514.
67. Swamy B. G. L. // Amer. J. Bot. 1948. Vol. 35. P. 35-88.
68. Thomson R. B. // Bot. Gaz. 1909. Vol. 46. P. 26-29.
69. Vasil V. // Phytomorphology. 1959. Vol. 9. P. 167-215.
70. Vasil I.K., Aldrich H.C. // Protoplasma. 1970. Vol. 71. pag. 1-37.
71. Vayart B. // Protoplasmatologia. Handbuch der Protoplasmaforschung. 1958. Bd. VIII.
72. Waterkeyn L. // Cellule. 1959. T. 60. P. 7-78.
73. Webber H. J. // Bureau of Plant Industry United States Department of Agriculture. Bull. N. 2. 1901. 92 p.
74. Young M. S. // Bot. Gas. 1907. Vol. 44. P. 189-196.
75. Young M. S. // Bot. Gas. 1910. Vol. 50. P. 81-100.

ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ И СТРАТЕГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Чуботару Александру

Ботанический сад (Институт) АН Молдовы, Кишинев

„Эволюция имеет зародышевую, а не генетическую природу как думали раньше”. Т. Морган

Abstract: The question concerning to the sexual reproduction origin at plants and animals remains an enigma up to day. The most curious moment consist in the identical resemblance of some key structures and processes, which forms the sexual reproduction statute of plants and animals kingdom, regnum's which appeared in different geological periods. The paper contains the embryological and evaluative analysis of sexual process at algae, fungi, mousse, ferns, Gymnospermae and Angiospermae. The sexual and sporophyte cell's ontogeny, gametogenesis, fertilization, zygothogenesis and embryogenesis was analysed in the light of the synthetical theory and Darwinist's evolution, where the generation alternation, the structure and function amplification belongs to the genetical recombination.

ВВЕДЕНИЕ

В данной статье обсуждаются результаты экспериментальных исследований, а также данные литературы в области цитологии и эмбриологии полового размножения.¹ Кажется невероятным адаптированное поступательное развитие жизни на земле, ведь от одной единственной клетки, именуемой зиготой вследствие специфических трансформаций, берет начало целый организм. Эмбриологи, задают себе вопрос, каким образом возник и эволюционировал в далеком геологическом прошлом, столь сходный у растений и животных механизм полового размножения? Ведь первыми организмами на Земле были растения, а животные появились намного позже. Отмечу, что вопрос происхождения полового размножения у растений и животных, для науки в целом остается загадкой, а в вековом споре между биологами и теологами мнения давно разделились.

¹ В новейшей истории эмбриологии растений утвердилось мнение, что конец XVIII и почти весь XIX век эмбриологии выясняли, есть ли пол у растений, каково доказательство пола, полового размножения? В принципе многие понимали, что есть пол, а показать не смогли. И только во второй половине XIX века «перетянуло» убеждение: есть пол, и даже настоящее оплодотворение, этому подтверждение были данные таких крупных эмбриологов как Гофмейстер, С. Навашин, Л. Гиньяр, Э. Страсбургер и др., хотя оплодотворение в ее подробности было показано лишь в первой половине XX столетия.

1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования были проведены, на протяжении многих лет, в СССР и за рубежом: Отдел генетики и Ботанический сад АН РМ, Главный Ботанический сад РАН (г. Москва), Институт ботаники АН Украины (Киев), Институт ботаники РАН (г. Ленинград), Институт генетики Лундского Университета (Швеция), Институт молекулярной биологии РАН (г. Москва), Государственный Никитский Ботанический сад (Ялта, Крым).

Методами классической световой, а также электронной микроскопии нами были проведены и обобщены исследования гаметогенеза, оплодотворения, генезиса зиготы и зародыша, онтогении клеточных органелл в половых гаплоидных и спорофитных структурах у многочисленных видов низших и высших растений (водоросли, грибы, мохообразные, папоротникообразные, голосеменные, покрытосеменные). В интерпретации филогенетического возникновения и эволюции полового размножения мы исходили из принципов синтетической теории дарвиновской эволюции, где чередование поколений, амплификация структуры и функции обязано генетическому рекомбинационному и наследованию естественных мутаций.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

а. Коротко об эволюции растений. В этой области имеются фундаментальные исследования и, следует отметить, что пальма первенства по праву принадлежит палеоботаникам (Тахтаджян, 1978 и др.). Первыми формами жизни на Земле были бактерии и водоросли (Müntzing, 1975), возникшие в морской среде в начале Палеозойской эры. В конце Силурского периода и в Девоне, во время геологических трансформаций земной коры, благодаря приливам и отливам морских вод, водоросли первыми появились на суше, претерпевая при этом большие изменения, в том числе в части репродукции.

Известно, что распространение жизни происходило очень медленно: в Археозое и Протерозое появились красные и зеленые водоросли, а в Палеозое на сушу континентов из водной среды вышли первые растения.

В период Девона имело место распространение *псилофитов* (древнейшие наземные растения), которые раскрывают нам характер продолжительной дифференцировки репродуктивных органов, т.е. начало эволюции вегетативных и репродуктивных структур. В Девоне можно проследить чередование репродуктивных поколений: первую часть жизни – гаметофит – обитал в воде, вторую же – спорофит – на суше. В Мезозое

большое распространение имели голосеменные растения, а в Меловом, особенно в Палеогене и Неогене (эра Кайнозоя) значительное развитие получили покрытосеменные растения.

Таким образом, в истории развития растительного мира отличают три основных периода: период водорослей (Протерозой-Палеозой), высшие споровые растения (вторая половина эры Палеозоя), *Gymnospermae* (первая половина Мезозоя) и *Angiospermae* (от второй половины эры Мезозоя до наших дней).

Остановимся на различных типах размножения, встречаемых у грибов, водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и покрытосеменных растений (Hofmeister, 1885; Северцов, 1925, 1939; Дарвин, 1939; Тахтаджян, 1948, 1964, 1978; Магешвари, 1954; Баранов, 1955; Morariu, 1960; Яковлев, 1960; Vuia, Peterfi, 1965; Батыгина, 1968; Хржановский, Пономаренко, 1968; Кордюм, 1978; Кейлоу, 1986; Raven, Evert, Eichhorn 1990; 2000; Ciubotaru, 1993, Чеботарь, 1998 и др.).

б. Типы размножения делятся на: вегетативное, бесполое и половое. Отличим репродукцию от размножения: под *размножением* подразумевается увеличение числа индивидуумов, в то время как *репродукция* не всегда приводит к размножению. К примеру, материнское растение, воспроизведя себя, погибает, т.е. заменяется другим растением.

Бесполое размножение (агамогамия) у грибов, водорослей и мхов происходит с помощью специализированных зародышей – спор, которые дают начало новому растению, минуя копуляцию. Существует более 20 видов спор, группирующихся в: споры гаплоидные и диплоидные, экзоспоры и эндоспоры. Половое размножение (гамогамия) осуществляется с помощью гамет (зародышей), которые копулируют между собой. Половые зародыши именуются гаметами, а клетка, которая образуется в процессе копуляции, называется оплодотворенным яйцом или зиготой. Для большинства растений сексуализация является облигатной и продолжение видов осуществляется только посредством половых гамет. Половое размножение является наиболее продвинутым, по сравнению с другими, наиболее сложным и дает начало наивысшей изменчивости.

3. РАЗМНОЖЕНИЕ У НИЗШИХ РАСТЕНИЙ (Thallobionta).

а. Размножение грибов (*Fungi*) происходит при участии различных типов спор, откуда и появились названия: изогамия, гетерогамия, оогамия и зоогамия. Зигота, после паузы, образует зооспоры с гифами. Большая

часть жизни грибов представлена гаплоидной формой. У высших грибов половое размножение осуществляется копулированием (слиянием) двух половых органов недифференцированных в гаметы, процесс называется гаметангиогамией. Различают также изогамию, соматогамию и кариогамию. Гаплоидность постоянна, диплоидность временна. Бесполое размножение у грибов осуществляется через зооспоры, спорангиоспоры и гифы (грибная нить), в то время как половое размножение происходит путем слияния идентичных или дифференцированных гамет, откуда и название изогамия, гетерогамия, оогамия.

б. Размножение водорослей (*Algae*) происходит с помощью зооспор, моноспор, тетраспор, апланоспор, половое же размножение посредством гамет, из-за формы которых половой процесс называется изогамией, гетерогамией, оогамией, соматогамией.

Хламидомонады размножаются бесполовым путем, через зооспоры, а половым – посредством гамет. Половое размножение варьирует от одного вида к другому. Гаметы взаимоподобны с вегетативными формами, зооспорами, у большинства из них доминирует изогамия. Гаметы расположены, конец к концу, и сохраняют жгутики (ус, нить, ресничку) во время копуляции. У некоторых форм сохраняется гетерогамия. У отдельных видов *Chlamidomonas* зигота покрывается твердой мембраной и падает на дно, где и остается в латентном состоянии длительное время. Прорастанию зиготы сопутствует мейоз.

4. РАЗМНОЖЕНИЕ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ (Cormobionta).

а. Размножение мхов (*Bryophyta*) включает два чередующихся поколения: гаметофит и спорофит. Гаметофит является доминантным как по развитию и величине, так и по продолжительности существования. Спорофит имеет более редуцированное развитие, занимает зависимую субординацию по отношению к гаметофиту, благодаря которому спорофит и существует, и от которого получает питательные вещества. Спорофит рождается из зиготы, продуцируемой гаметофитом, что является отдельной (частной) фазой в эволюции растений. Мхи размножаются еще и вегетативно, через своеобразные корпускулы (*Marchantia* – Маршанция). Половое размножение происходит в результате слияния гамет, антероидов, которые образуются в антеридиях и оосферах, в архегониях.

Таким образом, зигота воспроизводит спорофит, формирующий спорогонии и, следовательно, диплоидные споры, которые дают начало поколению спорофита. Мхи бывают однодомными и двудомными.

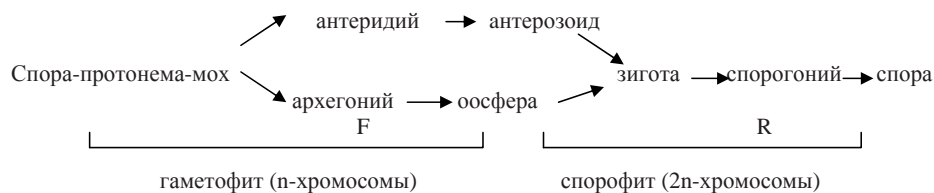


Рис. 1. Схема чередования двух поколений у мхов (*Bryophyta*).

6. Размножение папоротников (*Pteridophyta*). *Птеридофиты* — более продвинутая группа, чем мохообразные растения, характеризуются телом дифференцированным на корень, стебель и лист. Имеют специализированные ткани, среди которых сосуды древесины и мембрана, в связи с чем их называют еще васкулярными криптогамами.

Репродуктивными органами *птеридофитов* являются антеридий и архегоний, как у бриофитов, поэтому их называют *архегониатами*.

Существенным признаком, отличающим *птеридофиты* от *бриофитов*, является преобладание спорофита и прогрессирующая редукция гаметофита. У *бриофитов* корреляция (соотношение) развития между двумя поколениями является точно противоположной. Различают два вида листьев: трофофиллы, имеющие утилитарную функцию и спорофиллы, предназначенные для образования спор, которые иногда сгруппированы в верхней части стебля образуя стробиллы.

Споры формируются в тетрадах, в органе, называемом спорангием, которые группируются в больших количествах в скоплениях, легко обнаруживаемых глазом. Споры покрыты двумя оболочками: внешняя — экзоспора и внутренняя — эндоспора. На поверхности экзоспоры имеется еще студенистая оболочка (периспора), которая прикрепляет спору к влажной земле. Прорастание спор дает начало гаметофиту, незначительному по размеру, приплюснутому, без каких-либо дифференцированных тканей, состоящему из гомогенной паренхимы, именуемому проталием. Последний зеленого цвета и ассимилирует, но иногда лишен хлорофилла и становится спорофитным, или же редуцируется до нескольких клеток.

На одних и тех же проталлиях (индивидууме) развиваются антеридий и архегоний (однодомный проталлий), или же на разных индивидуумах (двудомный проталлий). Споры являются идентичными у изоспоровых папоротников, или различными – у гетероспоровых папоротников.

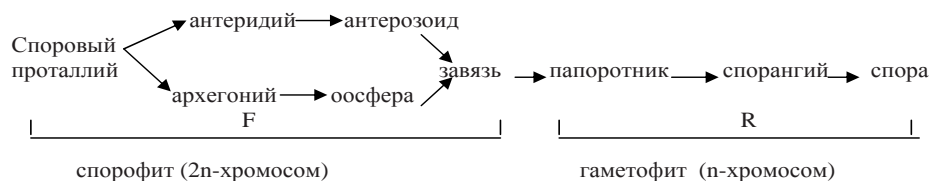


Рис.2. Схема чередования двух поколений у птеридофитов.

Эволюционный цикл у *птеридофитов* включает два поколения, которые полностью независимы и ведут обособленный образ жизни, подобно двум отдельным видам.

5. РАЗМНОЖЕНИЕ У ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ (*Gymnospermae*).

Голосеменные растения называют еще *сперматофитами* (от греч. *sperma* – семена, *phyton* – растение), т.е. растения, которые формируют семена как репродуктивные органы. Они называются еще антофитами (*Antophyta*), обозначающие цветочные растения (от греч. *anthos* – цветок). Другое название – *фанерогамы*, является более древним (*Phanerogamea* – от греч. *phaneros* – явный и *gamos* – брачный), указывающим на то, что размножение происходит с помощью видимых органов. Голосеменные являются высшими растениями, имеющими тело, разделенное на корень, стебель, листья (игольчатые) и цветы. От *птеридофитов* отличаются наличием цветка, нового органа, появившегося у *голосеменных* растений, и семени.

На земном шаре голосеменные насчитывают более 800 видов. Известный ботаник А. Тахтаджян (1966, 1978) делит голосеменные на 6 классов: 1 - семенные папоротники (*Pteridospermae*); 2 - саговниковые (*Cycadopsida*); 3 – бенетитовые (*Bennettitopsida*); 4 – гнетовые (*Gnetopsida*); 5 – гинкговые (*Ginkgoopsida*); 6 – хвойные (*Pinopsida*). К порядку *Coniferales* относятся однодомные растения, к *Taxales* – двудомные, однополые цветки собраны в женские и мужские соцветия.

У женских цветков образуются одна завязь и два архегония. Мужские цветки образуют тычинки, спиральноцентрические, конусообразные. Тычинки имеют один или несколько пыльцевых мешков. Пыльцевое зерно окружено двумя оболочками (экзиной и интиной) с двумя воздушными мешочками, которые обеспечивают передвижение в воздушном пространстве. Опыление анемофильное. Женский цветок состоит из модифицированных листьев – плодолистиков. Каждый плодолистик состоит из двух пластинок, которые расположены одна над другой и частично срослены. На верхней части внутренней чешуи образуются две семяпочки. Семяпочка овальная, имеет единственный покров интегумент, который в верхней части оставляет маленькое отверстие, именуемое микропиле (семявход, пылецевход), под которым имеется маленькая полость - пыльцевая камера. Внутри имеется трофическая ткань - нуцеллус (ядро семяпочки). Одна из клеток исполняет роль споровой материнской клетки (МК), делится дважды: первое деление является редукционным. Из четырех клеток, три дегенерируют, а одна клетка продолжает эволюционный путь. После многочисленных делений возникает женский проталлий (гаметофор), который называется первичным эндоспермом (периспермом). В верхней части первичного эндосперма, на одном уровне с микропилем, образуются два архегония, каждый из которых наделен шейками, состоящими из двухэтажных клеток и центральной части с единственной оосферой.

Оплодотворение у голосеменных растений. Пыльца, занесенная на микропиле ветром, прорастает. Экзина растрескивается, а интина образует пыльцевую трубку, в которой впереди к ее кончику роста продвинуто вегетативное ядро, за которой следует два спермия. Пыльцевая трубка достигает шейки архегония, и прикасаясь с оосферой (яйцеклеткой) лопается, тем самым освобождает два спермия - гаметы. Еще до того, как пыльцевая трубка достигает шейки архегония, одна из двух клеток пыльцевого зерна, возникшее в результате деления генеративной клетки делится и дает начало двум гаметам, из которых одна оплодотворяет оосферу (яйцеклетку), другая дегенерирует. После оплодотворения семяпочка (семязачаток) превращается в семя и занимает внутреннюю часть первичного эндосперма.

Семена у *Gymnospermae* голые, без перикарпия и кутикулы. Если за-

вязь (почка) отсутствует, то в таком случае, отсутствует и плод. Данное обстоятельство и составляет отличительную особенность *голосеменных*, являющихся гапло- и диплобионтными организмами. Спорофит является диплобионтом (2х), представляет бесполое поколение и берет свое начало в зиготе. Бесполое поколение завершается редукционным делением, которое происходит в МК (материнской клетке) пыльцы.

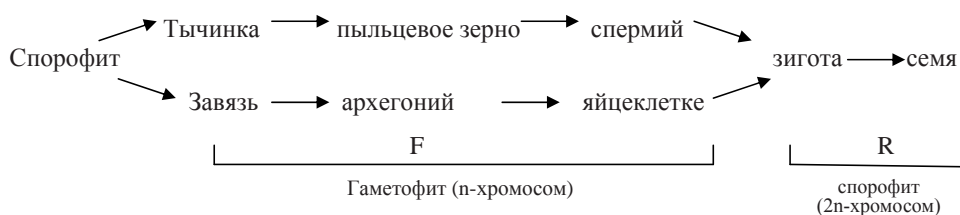


Рис. 3. Схема чередования гапло-диплофаз у *Gymnospermae*

Гаметофит представляет гаплонтное половое, кратковременное и гиперредуцированное поколение. Мужской гаметофит представлен пыльцевым зерном, в котором имеются две проталиальные клетки. Женский гаметофит, представленный женским проталлием, называется периспермом и содержит два или более архегония. Гаметофит остается постоянно зависимым от спорофита.

6. РАЗМНОЖЕНИЕ У ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ (*Magnoliophyta*).

Во второй половине XX столетия электронномикроскопические исследования различных представителей архегониальных и в частности голосемянных растений позволили внести некоторые существенные дополнения в эмбриологию класса высших растений. Белл (1961), Белл и Мюлеталер (1962) исследуя ультраструктуру процессов оплодотворения у *Pteridium aquelinum* сообщили, что: в процессе овогенеза *Pteridium aquelinum* ДНК, меченная H^3 -тимидином выделяется из ядра яйцеклетки (ЯК) в виде пузырьков, которые отделяются и рассеиваются по цитоплазме оосферы и которые по их мнению дают начало *de novo* пластидому и хондриому. Процесс этот описан таким образом: «Еще до того, как по всей поверхности ядра начинается процесс почкования, органеллы

содержащиеся в цитоплазме оосферы, дегенерируют (Белл и Мюлеталер 1962, 1964). Хлоропласты и митохондрии теряют характерную для них внутреннюю структуру и сморщиваются, превращаясь в остаточные пикнотические образования, которые, в конце концов, исчезают из клетки. За этим этапом онтогенеза яйцеклетки следует активное развитие вновь образовавшихся инициальных частиц и превращение их в пропластиды и промитохондрии.» И далее: авторы делают вывод «...митохондрии и пластиды не могут считаться автономными ... генетическую информацию они получают от нуклеоплазмы.» К такому ошибочному выводу пришел и Камефор (Camefort, 1966), по мнению которого из зиготы *Pinus laricio* и *Zamia* старые клеточные органеллы исчезают, а митохондрии и пропластиды образуются из пузырьков (протубстранцев) яйцеклетки. Разрушение внутриклеточных органелл зрелых яйцеклеток и возникновение в них *de novo* митохондрий и пластид из нуклеоплазмы ядра ЯК, не совместимо с теорией автономности хондриома и пластидома (Shimper, 1885).

Эти ошибочные высказывания, вошедшие в такой солидный труд как «Ультраструктура растительной клетки» (1968) заслуживают не больше чем сожаление и могут рассматриваться, как результат поспешности быть первооткрывателями. Этот вывод вытекает также из сообщения Cheney и Tomas (1971).

Мы остановились на истории вопроса - преемственности клеточных органелл в зиготе – с позиции середины прошлого века, т. е. начало ультраструктурных исследований репродуктивного процесса у растений. В те же годы в Институте генетики Лундского университета (Швеция, 1967-1968), а после и в Институте молекулярной биологии (Москва, 1968) мы тщательно проследили онтогению клеточных органелл в гаметогенезе, оплодотворении, образовании неоплазмы зиготы и раннем эмбриогенезе (подробнее см. ниже).

Было установлено, что у большинства покрытосеменных растений (Чеботарь, 1969; Чеботарь, Татьяна Чеботарь, 1969, 1972, 1976) пластидом и хондриом зиготы имеет матроклинное (материнское) происхождение, а у голосеменных — патроклинное (отцовское), то есть они вносятся в цитоплазму оосферы спермиоклеткой пыльцевой трубкой. Таким образом ни в первом ни во втором случаях говорить об образовании пластид и митохондрий *de novo* не приходится.

Электронномикроскопические исследования гаметогенеза, оплодотворения и раннего эмбриогенеза *Z. mays* L. ясно показали, что клеточные

органеллы представляют собой самовоспроизводящиеся структуры, в связи с чем мы тогда предлагали называть процесс репродукции клеточных органелл – органеллогенезом (Chebotaru, 1969, 1970, 1972).

К другим важным вопросам отметим, что спорофит покрытосеменных представлен диплоидным растением, который доминирует почти весь цикл развития. Репродуктивным органом является завязь, окруженная интегументом (покровом) – новое образование, не встречаемое у *голосеменных* растений. Она (завязь), образуется вследствие срачивания мегаспорофиллов, названных плодolistиками. Кроме того, мужская и женская гаметы уже не формируются в архегониях и антеридиях.

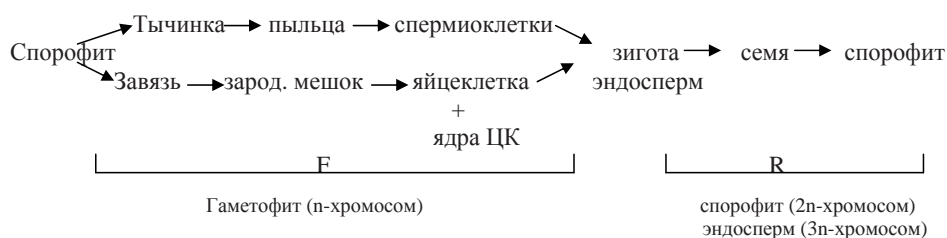


Рис. 4. Схема чередования гапло-диплофаз у *Angiospermae*.

Гаметофит настолько сильно редуцирован, что чередование поколений остается замаскированным (незаметным, невидимым). Половые простки, мужские и женские гаметы, образуются непосредственно на спорофите. Пыльцевые зерна, появившиеся из материнских клеток пыльцы (МКП) в результате редукционного деления, являются гомологичными органами, наделенными микроспорангиями и микроспорофитами - явление, наблюдаемое у *птеридофитов* и *голосеменных* растений. Мужские гаметы, вследствие прорастания пыльцевого зерна и образования пыльцевой трубки, участвуют в оплодотворении.

Мегаспорофиллы или плодolistики составляют завязь (почку), на которых образуются семяпочки, содержащие внутри зародышевые мешки, в результате развития которых появляются женские гаметы. Отличительными признаками *покрытосеменных* растений является форма распространения пыльцы, опыление, двойное оплодотворение и образование семени. Таким образом, *покрытосеменные* растения являются гапло- и диплобионтами, у которых доминирует спорофит, диплоидная фаза. (Характерные признаки двойного оплодотворения будут освещены ниже).

Таким образом, вегетативные органы спорофита *покрытосеменных* (древесные, кустарники, травянистые однолетние и многолетние растения) содержат проводящие сосуды, органы размножения (корень, луковицы и др.), а семена покрыты перикарпием. У *покрытосеменных* растений семя образуется быстро в течение 3-4 недель, в то время как у *голосеменных* – 1,5-2 года. Эндосперм у первых является триплоидным, у последних – гаплоидным. Семена одно-, дву-, многосемядольные и заключены в плод.

Исследования репродуктивной сферы у *покрытосеменных* растений, и анализ литературных данных, позволили выявить ряд важных особенностей структурно-функционального порядка, которые расширяют наши представления об уникальности феномена эволюции на примере репродуктивного прогресса покрытосеменных, вызванного доминированием диплофазой – диплоспорией в онтогенезе и в условиях особого ароморфоза, созданного двойным оплодотворением и триплоидным эндоспермом (Чуботару, 1970, 1972, 1998, 2000).

Учитывая важность покрытосеменных растений в жизни человека, мы решили подробнее остановиться на некоторых ключевых морфофункциональных моментах, которые по нашему убеждению раскрывают длительную эволюцию и стратегию полового размножения в растительном мире. Какие морфофункциональные особенности полового размножения привлекли наше внимание? Речь пойдет о некоторых подробностях процессов биологии цветения, опыления, гаметогенеза, оплодотворения, зиготогенеза и раннего эмбриогенеза (Чеботарь, 1960-2000) у высших растений.

а. Опыление у *покрытосеменных*. Селективная моноспермия, которая обеспечивается конкуренцией растущих пыльцевых трубок в тканях пестика, вплоть до их вхождения в зародышевый мешок (Чеботарь, 1965). Таким образом, прорастание пыльцевых зерен на одном рыльце, а также рост многих пыльцевых трубок в пестике мы рассматриваем как процесс естественного отбора на прогаммной фазе оплодотворения, как селективный пыльцевой отбор, который имеет место в природе на фоне обильного пыльцеобразования и разных типах опыления. При этом в зародышевый мешок попадает лишь одна пыльцевая трубка (ПТ), а, следовательно, лишь спермии одной ПТ участвуют в процессе оплодотворения, чем собственно и объясняется моноспермия.

б. Об опылении и о пыльцевом зерне. Пыльцевое зерно – пыльцевая трубка (ПЗ – ПТ) представляет собой уникальную, открытую биологи-

ческую систему, обеспечивающую процесс деления генеративной клетки и самостоятельное продвижение мужских гамет, как в самой пыльцевой трубке, так и в зародышевом мешке. ПЗ – ПТ создает спермиям условия проникнуть в зародышевый мешок, к женским ядрам и условия избирательного их участия в процессе двойного оплодотворения (Чеботару, 1965, 1972).

Нами установлено, что у однодольных, как и у двудольных гамето-генез, т. е. образование спермиоцитов и их перемещение из пыльцевого зерна в зародышевый мешок посредством пыльцевой трубки строго следует статусу двойного оплодотворения (Чеботарь, 1972). Отметим лишь некоторые моменты: цитоплазма спермиоцитов до вхождения в зародышевый мешок содержит проорганеллы, т. е. не развитые: М, П, и т. д., а органеллы вегетативной клетки в период роста пыльцевой трубки претерпевают тотальный гистолиз; в цитоплазме спермиоцитов имеется лишь незначительное число проорганелл. Другой важный момент: на протяжении всего прогамного процесса, спермии занимающие почти весь диаметр пыльцевой трубки двигаются на встречу основного центрального тока цитоплазмы движущейся обратно от растущего кончика к пыльцевому зерну, что указывает на «наступательное» самодвижение спермиев (подробнее см. Чеботарь, 1965, «Прораствание пыльцевого зерна, образование пыльцевой трубки, вопрос двойного оплодотворения. Опыты и наблюдения»). Оказалось, что длина пыльцевой трубки у *Zea mays* L. var. *indentata* (Sturt.) достигает гигантских размеров — 150-200 мм (расстояние, спермии которое преодолевают за 16–18 часов).

Проблема опыления - оплодотворения в эволюционном плане тесно связана с проблемой эволюции органического мира. На это не раз указывал еще Чарльз Дарвин (1859), который всю свою жизнь интересовался и работал над этой проблемой (см. “Великий закон природы”, где особенно подчеркнута, что чужое опыление не родственное, – повсеместное явление). В то же время чужеопыление поставило вопрос об уровне и характере совместимости, особенно когда возникают вопросы практического характера. Эмбриологами и генетиками выявлены и описаны разные типы совместимости, в том числе гаметофитной и спорофитной несовместимости. При гаметофитной системе несовместимости (East, Mangelsdorf, 1925; Lewes, 1942 — цитируются по Сурикову, 1972) в ткани пестика были выявлены значения двух аллель гена несовместимости; а в

пыльце – один. По их мнению на рыльце прорастает та пыльца, которая содержит аллель отличающийся от локализованного в столбике, отсюда реакция несовместимости и контролируется генотипом пыльцы (гаметофитом). Более того, в *гаметофитной системе* кроме контроля одним геном отмечена корреляция локусов S и Z со многими аллелями (Lundquist, 1954-1968 — цитируется по Сурикову, 1972).

При спорофитной системе несовместимости прорастание пыльцы подавляется материнским генотипом (спорофитом). Пыльцевые зерна, взятые от родителя, как правило, ведут себя идентично (Gerster, 1950; Hughes, Vabcos, 1950 — цитируются по Сурикову, 1972). По мнению Сурикова (1972), спорофитным вариантом контроля реакции пыльцы является гетероморфная несовместимость, которая связана с гетерофильными растениями. Она широко распространена в природе и контролируется одним или двумя локусами с двумя аллелями – доминантным и рецессивным. Более раннее проявление реакции подавления в спорофитной системе по сравнению с гаметофитной связывают с разным временем действия 3-гена в микроспорогенезе: в гаметофитной системе - после анафазы первого мейотического деления, в спорофитной – до анафазы I.

Ранней активностью гена определяется и тип развития мужского гаметофита. Спорофитная система несовместимости наблюдается, как правило, у форм с трехклеточной пыльцой, гаметофитная – с двухклеточной (Brewbaker, 1957; Pandey, 1958 — цитируются по Сурикову, 1972).

7. О МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОМ СТАТУСЕ ГАМЕТОГЕНЕЗА (МСГ)

Дифференциация мужских и женских гамет у высших и низших растений проистекает по определенным закономерностям, сформулированные нами в МСГ (Чеботарь, 1960, 1984, 1986, 1994), который обеспечивает гаметную селекцию в период сексуализации гаплоидных структур. К тому способствует и генотипическая преемственность видов в ряду поколений, которая создает структурную гетерогенность предсингамных образований посредством реализации мейотических перестроек в мужском и женском геномах, повторяемых из поколения в поколение. Закономерности МСГ можно изложить в трех принципах.

а. Принцип элиминации (Закон аббревиации) (Чеботару, 1972, 1987)

отдельных предспорогенных, спорогенных, гаметогенных, предзародышевых и зародышевых образований как генетически-летальных структур, раскрывает голозойную, трофобластную природу эмбриональных (новообразовательных) процессов на клеточном уровне. Как биологическое явление, аббревиация, деструкция и лизис генетически неполноценных структур прослеживается на протяжении перехода, от диплофазы к гаплофазе, и от гаплофазы к диплофазе.

Аббревиация генетически неполноценных структур закономерно имеет место у всех *эукариот* (где существует половое размножение); закономерно сопутствует дифференциацию и процесс сексуализации гамет, является неизбежной закономерностью — своеобразным «ситом» отсеивания — естественный отбор на клеточном предгаметном и эмбриональном уровнях, обеспечивающий селекцию гамет, адаптацию и биоразнообразие популяций.

б. Принцип гаметной эквипотенциальности (мужской и женской), подтвержден эмбриологическими и биотехнологическими исследованиями, объясняет ароморфоз процессов, наступающих в оплодотворение и раннем эмбриогенезе; оно (эквипотенциальность) обеспечивает передачу родительских признаков и сохранение разнообразия поколения на основании мейотических и зиготных рекомбинаций, канализированный панмиксией из поколения в поколение.

в. Принцип анантиоморфизма (или правило левой и правой перчатки) в гаметогенезе. Этот принцип объясняет генетическую неоднозначность — ассиметричную дифференциацию двух сестринских мужских клеток (см. С. Навашин, 1951), и единства противоположностей. Сестринские гаметы со старта выполняют функции на подобии правой и левой перчатки. Этим самым обеспечивает общебиологическую закономерность гетерогенности гаметогенеза, а следовательно гамогамии эукариот. Энантиоморфизм как эволюционноеобретение в результате адаптивной мутации объясняет селективное самодвижение сестринских спермиев внутри зародышевого мешка и слияние (ассиметричных) гамет в процессе сингамии, чем в итоге обеспечивает гетерогамность популяций. Это явление может считаться основным законом селективного отбора на гаметном уровне.

Таким образом концепция **Морфофункционального статуса гаметогенеза** (Чеботарь, 1985, 1994) объясняет действие адаптивной онтофилогении половой репродукции в непрерывной связи с естественным отбором на предгаметном и гаметном уровнях, процесс который внешне

выступает не только как элиминация летальных аллеломорфов, но включает самодифференциацию и образование эквипотенциальных образований, провоцируя тем самым изменчивость генома.

Морфофункциональный статус гаметогенеза позволяет раскрыть исторический путь онтофилогенеза эмбриональных образований, понять дифференциацию половых клеток эукариот как поступательный, возможно мутационный процесс, возникший вследствие экзо- и эндогенных адаптаций, он (МСГ) позволяет проследить источник возможной биоэкологической нормы адаптивной реакции, которая, по мнению И. Шмальгаузена (1968), раскрывает наследственные закономерности полового размножения. По нашему мнению концепция МСГ (Чеботарь, 1972, 1994) дополняет „Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости” Н.И.Вавилова (1920).

В общих чертах, гаметогенез в растительном мире может быть определен как нечто специфическое, как «биологический алфавит» до конца еще неосознанный, с помощью которого начертан эволюционный путь полового размножения эукариот, и, который доносил до наших дней далекое биоэкологическое прошлое нашей планеты. И если горные вершины говорят нам о прошлом нашей планеты посредством геологических изменений, тогда растительный, как и животный мир напоминает нам о далеком прошлом тем огромным разнообразием типов (форм), размножением и репродукцией, которое возникло когда-то посредством мутаций, отбором и адаптацией онтофилогенетических обновлений. Несомненно, что именно архаический, диплоидный спорофит, появившийся на базе гаплофита и гамогамии гаплобионтов положил начало биоразнообразия, воспроизводя из поколения в поколение адаптированные популяции посредством сингамии и панмиксии (Чеботарь, 1983).

8. КОНЦЕПЦИЯ ТАПЕТОГЕНЕЗА

Концепция тапетогенеза (Чеботарь, 1994, 1998) объясняет генезис и деструкцию клеток тапетума с морфофизиологической точки зрения в процессе формирования и дифференциации пыльцевых зерен, просматривает эволюцию трофической основы мужского гаметогенеза в аридных условиях суши, объясняет важную роль клеток тапетума в развитии и дифференциации микроспор на фоне морфофизиологических изменений клеток тапетума, начиная с момента их появления и до полной резорбции (разрушения). Понятно, что речь идет о сложных

процессах микроспорогенеза, под влиянием которого и происходит неповторимый генезис и разрушение тапетальных клеток (Чеботарь, 1998, 2007, см. в этом номере статью „Tapetogenesis”).

Тщательные электронно-микроскопические и цитохимические исследования генезиса и функции тапетальных клеток, а также других париетальных клеток микроспорангия – в процессе развития материнских клеток пыльцы и формирования пыльцевых зерен позволили нам выделить и описать пять фаз (Ф) тапетогенеза: Φ_1 – дифференциация тапетальных клеток; Φ_2 – деление ядер тапетальных клеток, т. е. кариокинез и полиплоидизация без цитогенеза – начало образования тел Убеша; Φ_3 – интенсификация физиологобиохимической активности цитоплазмы клеток тапетума, спорополленина и выход тел Убеша на поверхности плазмолеммы клеток тапетума, амплификация нуклеопротеидов, аминокислот, витаминов и клеточных органелл (П, М, АГ, ЭР и др.); Φ_4 – скопление спорополленина и тел Убеша на плазмолемме клеток тапетума и экзины, синхронное взаимодействие, развитие пыльцы с метаболическими процессами тапетума, начало так называемой деструкции тапетального слоя и Φ_5 - переплазмоидизация тапетальных клеток.

Гаметогенез мужских гамет у покрытосеменных (*Magnoliophyta*) адаптирован как раз к использованию промежуточных и конечных продуктов тапетального метаболизма, процесса в котором включены и остальные париетальные слои микроспорангия, т. е. клетки промежуточного слоя, эндотеция и частично эпидермиса, играющие большую роль в дифференциации, созревании, освобождении и распространении пыльцы.

9. ТЕОРИЯ (ГОМЕОСТАТИЧЕСКАЯ) ДВОЙНОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

Первооткрыватель процесса двойного оплодотворения акад. С. Навашин (1898) высказался в пользу того, что это физиологический процесс, вопрос же о биологической сути двойного оплодотворения он оставил открытым. Следует добавить, что проблема оплодотворения¹ волновала умы эмбриологов XX столетия. К сожалению, значительное продвиже-

¹ С нашей точки зрения, когда говорим о биологии двойного оплодотворения, необходимо иметь в виду весь комплекс процессов начиная от образования половых клеток, слияния гамет вплоть до образования зиготы. Важный эволюционно-стратегический смысл (значение) у покрытосеменных имеет слияние ядер центральной клетки зародышевого мешка со вторым спермием

ние в этом вопросе отсутствует. И все же по мнениям ряда эмбриологов (Поддубная-Арнольди, 1976; Бонниковой, 1984 и др.) особое внимание заслуживают две гипотезы, выдвинутые во второй половине XX столетия.

Напомним, что основной момент первой гипотезы — Митотическая гипотеза двойного оплодотворения — это ответ на вопрос, каким образом спермии двигаются к женским ядрам. При этом автор гипотезы Е. Н. Герасимова-Навашина (1947) допускает, что к моменту оплодотворения ядра мужских гамет пребывают еще в митотическом состоянии, отсюда по ее мнению спермии двигаются благодаря остаточным силам незавершенного митотического процесса. Эти „силы” по ее мнению и отталкивают друг от друга ядра спермиев привнесенные в зародышевый мешок к женским ядрам с помощью пыльцевой трубки. Таким образом, по мнению автора митотической гипотезы, ядра спермиев в момент оплодотворения находятся в телофатическом состоянии и к женским ядрам двигаются пассивно, т. е. благодаря остаточным силам митоза.

С указанным допущением трудно согласиться. Данные электронной микроскопии показали, что например, спермии хлопчатника (Jensen, Fisher, 1968), кукурузы (Larson, 1965; Diboll, 1968; Chebotaru, 1968, 1969), пастушьей сумки (Schulz, Jensen, 1969) и других растений (Paolillo, 1969) к моменту их попадания в зародышевый мешок не являются телофатическими ядрами, как этого требует митотическая гипотеза, а представляют собой вполне сформированные клетки. К такому же выводу на примере других покрытосеменных, в том числе однодольных и двудольных, еще раньше пришли С. Г. Навашин (1911, 1951), В. В. Фин (1940), К. Ю. Кострюкова (1949), В. А. Поддубная-Арнольди (1976), А. А. Чеботарь (1970, 1973 и др.). Не вдаваясь в дискусионности других сомнительных допущений, на которых была построена митотическая гипотеза, необходимо напомнить, что автономное движение мужских гамет (в начале линзообразные клетки) в растущей пыльцевой трубке убедительно было подтверждено и нашими наблюдениями на живом материале (Чеботарь, 1965 и др.).

Развивая принципы двойного оплодотворения, высказанные С. Навашиным (1910-1911), нами в конце шестидесятых годов была сформулирована гомеостатическая гипотеза двойного оплодотворения в которой процесс оплодотворения, в широком смысле понимается как восстановление физиологического гомеостаза (Чеботарь, 1972).

Отправными моментами Теории (гомеостатической) двойного оплодотворения:

(1). Это взаимодействие морфофизиологических комплексов и приспособлений, гамет (дифференцированных, участвующих в процессе оплодотворения), эволюционно совершенствующихся в результате постоянной внутренней интеграции структуры и функции под влиянием факторов внешней среды. Суть биологии двойного оплодотворения мы выводим из его результатов: физиологических перестроек и последующих морфогенетических новообразований.

(2). Акт взаимоассимиляции мужских и женских гамет понимается как проявление внутреннего (генетического) стремления половых структур к восстановлению – поддержанию гомеостатического равновесия, нарушенного редукцией хромосом в мейозе (гаметогенезе), этим объясняются последствия голозойного состояния мужских гамет, которые притормаживают развитие (ингибируют) основных процессов мембранных структур цитоплазмы. Что касается разделения полов (половые отличия), формирование зародышевого мешка, пыльцевых зерен и пыльцевых трубок, передвижение мужских гамет к женским и др., их следует рассматривать как частные адаптивные приспособления, несущие генетическую память (скажем амебоидное движение спермиев), как полезные мутации подхваченные embryo-evolution-ым вихрем онтофилогений.

К вышесказанному следует добавить и факты, выявленные нами при изучении ультраструктуры гаметогенеза и оплодотворения (Чеботарь, 1970, 1999; Ciubotaru, 1978, 2004) и сделанные на этой основе выводы: (1) половые клетки к моменту сингамии по существу это «голодающие» новообразования. Отсюда (2) и их стремление к взаимоассимиляции мужских и женских гамет. Процесс трофической „недостаточности” прослеживается на протяжении гаметогенеза и вплоть до начала оплодотворения, которому сопутствуют: разрушение клеток спорофита окружающих дифференцирующиеся гаметы; аббревиация (выпадение - деструкция) части сестринских гаплоидных образований и сексуализация точно повторяющегося числа гаплоидных клеток; раннее ингибирование развития клеточных органелл (на примере мужского гаметофита); активное лизирование части цитоплазматических органелл на периферии цитоплазмы женских гамет усиливающейся (перед оплодотворением) и др. Отсюда нами сделан главный вывод объясняющий биологический смысл двойного оплодотворения, как уникальный онтогенетический процесс взаимоассимиляции мужских и женских гамет, который по своей сути внешне является не что иное как физиологическое голозочное „стремле-

ние голодающих” структур (гамет) к восстановлению гомеостатического равновесия, нарушенного в ходе редукции числа хромосом.

Таким образом, эволюционно сложившийся статус оплодотворения, в т. ч. и двойного оплодотворения, как биологический процесс обязан целому ряду мутационных преобразований, накопленных в результате популяционных безусловных (врожденных) и условных (приобретенных) адаптационных реакций на изменяющиеся условия окружающей среды.

В конце семидесятых годов нами была предпринята попытка углубить понимание биологической сути тройного слияния (спермии + однополярное ядро или + центральное ядро зародышевого мешка), т. е. образования второго органа – эндосперма в результате тройного слияния, равно как и роль клеточных органелл в образовании неоплазмы зиготы и центральной клетки зародышевого мешка.

Таким образом, если центральный момент в Митотической гипотезе двойного оплодотворения (Герасимова-Навашина, 1947) составляла т. н. посивное движение спермиев в пыльцевой трубке и зародышевом мешке, то в Гомеостатической теории двойного оплодотворения (Чеботару, 1971) центральный момент это объяснение процессов становления морфобиологических образований, структур и функций, дифференциации и поведения мужских и женских гамет (♀ и ♂), с измененным гомеостазом до – и в ходе оплодотворения; раскрытие собственно акта сингонии – понимание факта «стремления» к взаимоассимиляции гамет.

С точки зрения гомеостатической теории, сингамия (оплодотворение) понимается как взаимная тенденция мужских и женских гамет к взаимоассимиляции гаплоидных образований и восстановлению гомеостатического, физиологического (трофического) равновесия, нарушенное в ходе дифференциации архиспориальных клеток и редукции двойного числа хромосом. Особое место занимает выявления фактов изменения в системе плазматических и протоплазматических структурах цитоплазмы (данные, подтвержденные при изучении ультраструктуры гаметогенных клеток, а также оплодотворении) (см. Чеботарь, 1972 и др. работы). Так переход диплоидных клеток на гаплоидный уровень (в данном случае при микроспоро- и спермиогенезе) закономерно имеет место сдержанное развитие клеточных органелл (П, М, АТ и т. д.), а в базальной части цитоплазмы яйцеклетки и периферийной части центральной клетки прослеживается активная деформация пластид и других органелл. Причем указанные процессы начинаются до вхождения пыльцевой трубки в зар-

дышевый мешок, т. е. до оплодотворения, когда в цитоплазме, окружающей ядро яйцеклетки, пропластиды и промитохондрии многочисленны. Таким образом в яйцеклетке до оплодотворения наблюдается начало деструкции пластидомиа и частично хондриома яйцеклетки. Одновременно в последней появляются пропластиды и промитохондрии.

Другим отправным моментом ГсТДО является понимание самого акта тройного слияния (спермий \times полярные ядра), т.е. природы триплоидного образования эндосперма, которое с самого начала и поставило вопрос о биологической сущности второго звена оплодотворения у *покрытосеменных* растений. (Себотару, 1981, а, б) Имеются и другие вопросы, на которых пока ответа нет. Скажем каким образом в отличие от *голосеменных* растений у *покрытосеменных* сестринская клетка яйцевой клетки, т. е. ядро центральной клетки зародышевого мешка и второй спермиоциты одного и того же пыльцевого зерна стали половым активными. Ответ на поставленного вопроса, можно найти в том, что появление на эволюционной арене триплоидного образования (эндосперма) несомненно, сыграло огромную роль в становлении семянообразования, эволюции и распространении *покрытосеменных* растений. Появление в результате двойного оплодотворения триплоидного образования, может быть объяснено как *псилофитным* атавизмом, как возврат к предкам, память о прошлом (см. биогенетический закон Геккеля и Мюллера, 1940). Таким образом, эндосперм может рассматриваться и как своеобразное унаследование признаков переспермогенеза у *голосеменных* растений, роль которой исполняет гаплоидное образование, «один эволюционный шаг вперед» от проталлия; а эндосперм (триплоидное образование у *покрытосеменных*), как «два шага эволюционного пути» от перисперма.

Сущность второго звена двойного оплодотворения доказана самой функцией эндосперма, который в процессе эволюции стал незаменимым трофическим субстратом в развитии семени - растения. В ходе эволюции полового процесса, а также интеграционных взаимосвязей эндосперм становился структурой, крайне важной для обеспечения роста и дифференциации эмбриона, обеспечения распространения и прорастания семян *покрытосеменных*. Нет сомнений в том, что в процессе эволюции эндосперм способствовал раскручиванию морфогенетической, проэмбриональной генорекомбинации и акселерации ароморфозной ситуации, крайне важной на фазе раннего эмбриогенеза. Эндосперм в целом уско-

рил процессы эмбриогенеза и семянообразования, тем самым с одной стороны повысил темп эволюции, с другой стал основной кормовой базой животного мира, сыграв решающую роль в эволюции последнего. Следовательно, двойное оплодотворение послужило началом и продолжает оставаться основным биологическим акселератором онтофилогении покрытосеменных растений. Об онтофилогенетическом ускорении эволюции покрытосеменных, инициированном триплоидным эндоспермом и о биологической роли последнего в стратегии полового размножения будет сказано в выводах.

Рекапитулируя наши данные по этому вопросу, следует напомнить, что гаметогенез завершается образованием энантиаморфных ассиметричных сестринских гамет, создающих селективный потенциал в первую очередь для естественного отбора на клеточном уровне.

В растущей пыльцевой трубке на весь прогамный период имеет место активное перемещение цитоплазмы со всеми органеллами вегетативной клетки. В пыльцевой трубке и к зародышевому мешку спермиоциты самостоятельно двигаются. Оставшиеся остатки цитоплазмы клеток спермия между центральной и яйцевой клеткой содержит лишь разрушенные проорганеллы (отметим, что цитоплазма спермия на период роста пыльцевой трубки не смешивается с энергично циркулирующей цитоплазмой вегетативной клетки пыльцевого зерна). Отметим, что существенный момент что самодвижение спермиев против центрального тока цитоплазмы пыльцевой трубки имеет место при монотропное, однонаправленное и в то же время скорелированное перемещение с монопоидальным ростом пыльцевой трубки.

Вхождение пыльцевой трубки в зародышевый мешок и излияние его содержимого в одну из синергид, в принципе означает прекращение всякого движения в системе пыльцевое зерно, пыльцевая трубка, зародышевый мешок (ПЗ-ПТ-ЗМ), а в верхушке кончика ПТ (вошедшей в одну из синергид) под влиянием ферментов, образуется проход (пора), через который один за другим и выходят спермии в промежутке между яйцевой и центральной клетками где оставляют остатки цитоплазмы, которая (например *Zea mays* L.) представляет гиалоплазму (т. е. лишенная какими-либо клеточными органеллами). И только после некоторое время спермии расходятся к женским ядрам. Случайно ли их расхождение? Отметим, что как цитоплазма яйцевой клетки так и центральной клетки в

зоне выходя из пыльцевой трубки спермиев, лишены пектоцеллюлозной оболочки, а каналы эндоплазматического ретикулула расширены и прослеживаются до поверхности цитоплазмы. Наши электронномикроскопические исследования процесса двойного оплодотворения у *Zea mays* ssp. *soccharata* (Sturt.) показали, что к ядру яйцевой клетки движется голое ядро спермия, о чем свидетельствуют наши электрономикроскопические исследования (Чеботарь, 1972б 1977–1978).

Многочисленные прямые и косвенные наблюдения на живом материале убедили нас (Чеботарь, 1965) в том, что по своей сути перемещение спермиев-ядер к женским имеет генетико-физиологическую направленность. Здесь просматривается одно из звеньев гаметной селекции в основе которой действует принцип энантиоморфизма (Навашин, 1951), и завершает гетерозиготический путь гаметной селекции.

Таким образом, подытаживая сказанное можно заключить, что половое размножение в самых разнообразных ее проявлениях (у растений как и у животных) по существу изначально имеет мутационное происхождение. Прояснения в этих вопросах внесут дальнейшие исследования процессов: образования и слияния половых клеток, образование и дифференциации зиготы как самое важное ароморфозное образование, генетически и даже морфологически до конца не раскрытой.

Относительно слияния гамет ($\text{♀} \times \text{♂}$). Ультраструктурные исследования многих авторов показали, что, как правило, ядро спермия активно «входит» в яйцеклетку и поглощается последней; однако здесь имеет место нечто более важное. Установлено, что кроме морфофизиологического узнавания ассоциации родительских гаплоидных хромосом, в зиготе проходит и ряд других важных геномных перестроек подготавливающих эмбриональную дифференциацию.

Есть основания полагать, что раскручивание популяционной изменчивости начинается уже в зиготогенезе – основной «двигатель» монофелии, которая по существу стало направляющим вектором эволюционного прогресса. С учетом сказанного статус двойного оплодотворения может быть изложен в ряде постулатовб предпосылок и наблюдений:

Постулат 1. Формирование предгаметных образований наступает только на определенном онтогенетическом этапе, причем дифференциация мужских и женских гамет имеет место только в апикальных меристемах, где возникают археспориальные клетки, и в которых имеет место

переход от диплоидного к гаплоидному уровню. В апикальных меристемах как полагают Моewus и Kuhn (цит. по Сабинину (1963)); Жуковский, Медведев (1949), происходит образование (накопление) высокополимерных неактивных форм нуклеиновых кислот и преобладание окислительных над восстановительными процессами. Важное значение в дифференциации репродуктивных органов имеют каратиноиды. Установлено также, что (2) до того как формируются ♀×♂ гаметофиты в археспориальных клетках имеет место ядерно-плазматические изменения, включая поляризацию и компартиментализацию клеточных органелл; (3) наступают процессы разрушения нуцеллярных и тапетальных клеток, которые всегда сопутствуют процессу формирования и дифференциации гамет; параллельно имеет место элиминация (разрушение) части гаплоидных клеток — процесс, который носит селективный характер.

Постулат 2. В материнских клетках макро- и микроспор происходят качественные и количественные изменения: (а) нарастание соотношения размеров (и объемов) цитоплазмы и ядра, которые сопровождаются нарушением морфофизиологического и генетического гомеостаза, хотя (2) мейоз во всех его подробностях с невероятной точностью повторяет одни и те же процессы, гаплоидообразования — четко число микроспор и макроспор, причем в последних (3) дифференциация осуществляется лишь в одной из четырех, остальные же подвергаются разрушениям — резорбции. Важным выражением нарушенного (измененного) гомеостаза — это сдержанное развитие основных клеточных органелл пластидомиа и хондриома, ювенильное состояние которых придает им как бы своеобразное голодающее состояние.

Постулат 3. Установлено, что до оплодотворения в мужских и женских гаметофитах имеют место неповторимые макро- и субмикроструктурные изменения подготавливающие: дифференциацию, селекцию и сексуализацию гаплоидных образований. Этот ритуал преобразования, повторяющийся из поколения в поколение, составляет вероятно основную морфофизиологическую часть преобразований подготавливающих оплодотворение. Таким образом можно заключить, что *размножение включает уникальный поэтапный ряд наследственных, идеоадаптивных ступеней дифференциации, в т. ч. половой. Отсюда, согласно выдвинутой гомеостатической теории двойного оплодотворения, сделано главное допущение, что взаимоассимиляция (взаимопоглащение) гамет следует понимать как особый половой трофический акт между «голо-*

дающими» гаметами* с нарушенным в ходе мейоза (редукцией хромосом) физиолого-генетическим гомеостазом, который с момента слияния скачкообразно переходит в ароморфозное состояние, выводящее новое образование (зиготу) из трофического «тупика», возобновляющая формообразовательные процессы и активизирующая состояние дрейфинга значительной части комплекса эмбриональных генов.

Постулат 4. Природа образования неоплазмы зиготы — вопрос поставленный первыми же электронномикроскопическими исследованиями покрытосеменных и голосеменных (частично архегониальных) растений высветили: проблему происхождения клеточных органелл вообще и природу цитоплазмы зиготы (неоплазма) в обоих классах цветковых растений. Наши исследования были среди первых, в которых тогда в начале шестидесятых годов подробно проводятся описание ультраструктуры процессов гаметогенеза, оплодотворения и зигото-проэмбриогенеза (Чеботарь, 1967, 1969, 1970, 1972, 1975 и в др. работах). Мы привели подробное описание процессов онтогении клеточных органелл, процесс нами названный оргanelлогенезом; было описано происхождение и их генезис в гаплоидных и диплоидных образованиях. Причем тогда вопреки утверждениям Фрей Внесланга и Мюлеталера (1968) нами (1) было подтверждено на ультраструктурном уровне, что все клеточные органеллы самовопроизводят себя и сохраняют монотропный путь развития и что (2) неоплазма зиготы у большинства покрытосеменных имеет матроклинное происхождение, а у голосеменных патроклинное.

Постулат 5. Эндоспермиогенез — реализация тройного слияния (слияния второго спермия с одним из двух ядер центральной клетки зародышевого мешка), рассматривается как процесс трофического образования. И хотя по сути своей эндосперм не результат истинного оплодотворения, тем не менее он стал важным адаптивнымобретением — ускорителем эволюционного процесса покрытосеменных. Активное образование ядерного, а позже клеточного эндосперма проходит на фоне резко выраженной анеоплодии. Эндоспермиальная триплоидия принципиально отличается от индуцированной триплоидии. В условиях *in vitro* эндосперм не образует каллус, он дает начало специфической ткани, ко-

* Взаимоассимиляция не в смысле взаимоуничтожения, а как стремление к восстановлению диплоидного статуса вновь возникшей клетки-зиготы на базе сопряженного воссоединения диплоидного генома ($\text{♀} \times \text{♂}$).

торая не регенерирует корни, почки, растения (Kranz Petra Von Weigen, Hartuart Quader and Horst Lorz 1998).

Критический обзор высказывания относительно возможного образования зародышей из триплоидной эндоспермальной ткани приводится в переводном издании: «Эмбриология покрытосеменных растений» в разделе: «Эмбриология: вчера и сегодня» авторы Б. М. Джори и К. Д. Амбегаскар, Т.1, стр. 47-48, Москва, Агроиздат, 1990.

Если экстраполировать приведенные выше данные следует добавить, что половое размножение в самых разнообразных ее проявлениях (у растений как и у животных) по существу базируется на структурно-функциональных принципах. И хотя оплодотворение подразумевается как взаимная ассимиляция половых (гамет) ядер, ультраструктурные исследования свидетельствуют, что хромосомы ядра спермия «поглощенных» ядром яйцеклетки выстраиваются в гомологичные родительские пары симметричных хромосом зиготы и дают начало совершенно разным клеткам.

Относительно биологической сути – равноценности первого и второго звена оплодотворения у покрытосеменных, следует напомнить, что первый открыватель акта двойного оплодотворения С. Г. Навашин (1898) в слиянии второго спермия с ядрами центральной клетки видел истинное оплодотворение, в то время как L. Guignard и E. Strasburger сразу возрожали, назвав тройное слияние (т. е. второе звено) двойного оплодотворения ложным или вегетативным оплодотворением (цит. по Баранову, 1955б стр. 316).

10. КОНЦЕПЦИЯ НЕОПЛАЗМЫ ЗИГОТЫ

Концепция неоплазмы зиготы объясняет происхождение, дифференциацию и преемственность плазматических и протоплазматических структур родительских партнеров в неоплазме зиготы *Gymnospermae* и *Angiospermae*. Прослеживание генезиса и дифференциация таких клеточных органелл как пластид и митохондрий (носители плазмогенов) - позволило по-новому объяснить их происхождение в неоплазме зиготы (Чеботарь, 1967, 1970, 1987, 1988); а следовательно их участие в оплодотворении и зиготогенезе.

Проблема неоплазмы зиготы появилась с первыми исследованиями ультраструктуры цитоплазмы спермиоцитов, клеток зародышевого мешка в первую очередь яйцеклетки до- и в ходе ее оплодотворения, а также

тройного слияния ядер центральной клетки со спермием. Показано, что у многих представителей покрытосеменных неоплазма зиготы имеет матроклинное происхождение, а у голосеменных - патроклинное. Таким образом, электронномикроскопические исследования позволили объяснить становление наследственных признаков в гибридном потомстве, а следовательно планировать селекционную работу на гибридной основе.

В наших исследованиях концепция о неоплазме зиготы сложилась в 1960-1968 годах, а первые сообщения вошли в: в монографии “Эмбриология кукурузы”, (1972) в “Эмбриологические аспекты концепции неоплазмы зиготы высших растений”, (1986-1987) и в сообщении „To the neoplasmogenesis of the zygote and the question on ontogenetic adaptation of higher plants”; на XII МБК – Международном Ботаническом Конгрессе, (Ленинград, 1992).

Термин неоплазма, был предложен Chesnoy и Tomas (1971), которые изучали оплодотворение у некоторых голосеменных. В наших исследованиях было показано, что у покрытосеменных растений цитоплазма зиготы *de facto* возникает на основе реконструкции пластидомиона, хондриома и др. клеточных органелл яйцеклетки, т. е. имеют матроклинное происхождение. Фактическим материалом для данного утверждения послужили экспериментальные данные полученные при изучении процесса оплодотворения в скрещивании различных подвидов *Zea mays* L., а также при изучении ультраструктуры и онтогении клеточных органелл (П. М. А. Г. и др.) в развивающихся мужских и женских гаметах в процессе их дифференциации и участия в оплодотворении у др. видов. Особое внимание было уделено изменениям в процессе формирования, созревания вплоть до и в момент оплодотворения яйцевой и центральной клеткой зародышевого мешка.

Таким образом концепция неоплазмы зиготы сложилась при изучении ультраструктуры и морфофункциональных изменений клеточных органелл в дифференцирующихся мужских и женских гаметах, включая те изменения, которые происходят в ходе оплодотворения. К тому времени мы были хорошо знакомы с ультраструктурой вегетативной и генеративных клеток пыльцевого зерна (клеток спермиев) и с теми трансформациями, которые имеют место во время образования и роста пыльцевой трубки, включая процессы ее вхождения в одну из синергид зародышевого мешка. (Чеботарь, 1970). Мы проследили момент выхода ядра спермия через пору пыльцевой трубки в пространство между яйцеклеткой и централь-

ной клеткой; подробно описали оставленную спермиями гиалоплазму. На многочисленных электронографиях, полученных на японских электронных микроскопах (Hitachi, JEM разных поколений) в Институте Генетики Лундского университета (Швеция) и в Институте молекулярной биологии АН СССР (Москва)).

Желание добраться до истины возникла в связи с изданием на русском языке книги “Ультраструктура растительной клетки”, (Москва, 1968, авторы Фрей-Виссленг и Мюллеталер в переводе проф. Н. В. Цингер). Авторы упомянутой монографии пишут: “...вся система клеточных органелл в яйцеклетке к моменту оплодотворения (речь идет о папоротнике орлянка - *Pteridium aquilinum* Kuhn.) полностью разрушается ..., а вокруг ядра в большом количестве возникают новые инициальные частицы (Мюллеталер и Белл, 1962; Белл и Мюллеталер, 1965), образующиеся из выростов двойной ядерной оболочки и содержащие нуклеоплазму, обладающей высокой электронной плотностью (стр. 304-305)”. Аналогичные выводы авторы высказывают и по отношению к митохондриям, которые, по их мнению, также имеют ядерное происхождение. Категорическое утверждение Фрей-Виссленга и Мюллеталера видно также из следующей цитате: где сказано, что “клеточные органеллы, которым приписывалось способность к самовоспроизведению в яйцеклетках, клетки меристемы и дифференцированных паренхимных клетках, в действительности возникают из ультрамалых так называемых инициальных частиц, которые образуются при участии ядра (яйцеклетки), служат предшественниками пропластид и митохондрий (там же, стр. 413)”.

Подводя некоторые общие замечания к разделу – “концепция неоплазмы зиготы или зиготогенез у покрытосеменных и голосеменных” необходимо отметить следующие моменты. Речь идет о тех данных, которые были получены в середине шестидесятых годов, в результате проведенных электронномикроскопических исследований, которые показали, что во первых клеточные органеллы меристемы, споро-гаметных образований являются самовоспроизводящимися структурами, процесс который было предложено назвать органеллогенезом. Этим самым были опровергнуты утверждения Bell, Mühlethaler (1964), A. Frey-Wissling и K. Mühlethaler (1965), будто клеточные органеллы (в эмбриональных и других структурах) берут начало из протуберанцев ядра зиготы. На примере *Z. mays* L. мы показали, что как в мужских так и в женских гаметах клеточные органеллы сами воспроизводят себя (см. Чеботарь, 1968,

1969, 1972). Во вторых было показано, что у покрытосеменных спермиоциты вплоть до их участия в оплодотворении с точки зрения уровня развития клеточных органелл остаются "ювенильными" образованиями. Отметим, что к моменту прорастания пыльцевого зерна в цитоплазме спермиоцитов в ничтожном количестве встречаются лишь проорганеллы (П, М, и др.). Причем в процессе роста пыльцевой трубки они претерпевают полную деструкцию. Таким образом, в оставшейся от ядра спермия гиалоплазме, какие-либо органеллы отсутствуют. Из приведенных нами данных был сделан принципиально важный вывод, что в цитоплазме зиготы *Z. mays* L. ее пластидом и хондриом имеет матроклинное (материнское) происхождение. Таким образом изучение ультраструктуральных изменений в яйцеклетке перед оплодотворением показали, что несмотря на активную резорбцию и лизис пластид и митохондрий (особенно в ее периферийной части) начало неоплазмы зиготы, дают имеющиеся проорганеллы.

Концепция неоплазмы зиготы сформулированная нами в семидесятых годах (Чеботарь, 1972) и развитая в ряде последующих публикаций (1987-1996) построена на важном *de facto* открытии в эмбриологии растений, сделанное нами в 1967-1968 годы в Лундском (Институт генетики (Швеция) при исследовании ультраструктуры развивающихся мужских и женских гамет, в ходе изучения процессов дифференциации яйцеклетки и других клеток зародышевого мешка перед оплодотворением, в ходе оплодотворения и развития зиготы, т. е. образовании цитоплазмы зиготы.

О матроклинном неоплазмогенезе в зиготах покрытосеменных (Angiospermae), как о неопровержимом факте равно как и о патроклином неоплазмогенезе у голосеменных (Gymnospermae), приводятся также в других более поздних публикациях.

Следующие два раздела: §11 и §12 излагаются в тезисном варианте.

11. ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ АРОМОРФОЗ

Эмбриональный ароморфоз вообще (Чеботарь, 1972, 1981, 1985, 1987, 1998, 1999) понимается как эмбриональная морфофизиологическая рекапитуляция, генетической памяти зиготы разворачиваемой, на фоне ускорения процессов дифференциации эмбриональных инициалей на диплоидной основе, повторяющие онтофилогенетические этапы формирования вегетативных и репродуктивных органов с видовой специфичностью.

Об эмбриогенезе и онтогенезе. В классических работах акад. А. Н. Северцова (1967) показана огромная роль, которую сыграли сведения об эмбриональном и постэмбриональном развитии в эволюционной морфологии, и в частности в учении о филогении видов. Достаточно напомнить, что в сформулированной им теории филоэмбриогенеза, впервые с такой убедительностью раскрывается ход эволюции животных, которая «... совершается не путем суммарного накопления изменений, возникающих в течение онтогенеза в цепи поколений», а такназываемыми надставками.

Анализируя параллельную и конвергентную эволюцию форм и структур в растительном мире с целью разработки филогенетического единства эмбриональных процессов, проф. М. С. Яковлев (1950, 1951, 1958, 1960) в исключительно удачной форме описал параллели единства и различия эмбриогенеза обширных групп растений, выявил главные черты конвергентных приспособлений, в целом обеспечивающих подъем общей жизнедеятельности и организации растительного организма, усиление биохимических и физиологических процессов, способствующих эмбриональной дифференциации. Им были сформулированы пути прогресса современных покрытосеменных (Яковлев, 1960). К сожалению, приходится констатировать, что лишь незначительное число фито эмбриологических исследований посвящено построению теоретических обобщений. В этой связи мы хотели подчеркнуть необходимость новых идей, обобщений в эмбриологии для дальнейшей разработки вечно существующей проблемы — путей развития органического мира на нашей планете.

Эмбриональный ароморфоз с особой силой проявляется на ранних этапах эмбриогенеза. Напомним, что понятие ароморфоз в развернутом виде означает общий подъем организации и достигается путем дифференциации и усложнения функций органов и соответствующими изменениями строения этих органов, в результате чего поднимается общая энергия жизнедеятельности организма. В своей теории филоэмбриогенеза А. Н. Северцов особое внимание уделяет процессу новообразования, который, по его мнению, протекает: а) на самых ранних этапах эмбриогенеза (архаллакисы); б) на средних этапах эмбриогенеза (девиации) и в) на поздних этапах эмбриогенеза (анаболии).

На исключительную важность вышеизложенных положений в их применении к пониманию эволюции покрытосеменных, а следовательно, в проявлении наследственных изменений структур, которые с наибольшей энергией проявляются на ранних стадиях онтогенетического

развития, довольно обстоятельно указал А. Л. Тахтаджян (1964, и в более поздних работах). Ниже приводим некоторые примеры подъема организации, проявляющегося не только в новообразовании структур и общем усложнении, но и в повышении морфофизиологического состояния организма в целом. Может показаться, что широкий смысл, который вложен в понятие ароморфоз, в наших построениях сужен, поскольку на первое место мы ставили пока лишь онтогенетический эмбриогенез со своими морфофизиологическими комплексами и конвергентными (сходными) гомологическими изменениями.

В предпоследней главе монографии „Эмбриология кукурузы” (Чеботарь, 1972) – Эмбриогенез. Дифференциация зародыша мы особенно акцентировали внимание на тех морфофизиологических изменениях, которые возникают в результате интегрированного взаимодействия новообразованных структур. Было обращено внимание на то обстоятельство, что процессу проэмбриональной интеграции предшествует деление зиготы на двух неоднозначных – энантиоморфных сестринских образованиях. Возникшая в результате первого деления зиготы в дальнейших образованиях, притерпывают девергентное развитие, которое прослеживается и в последующих этапах эмбриональной дифференциации. Это позволило нам сформулировать главные направления эмбриогенеза растений, включающие основные уровни интеграции, лежащие в основе морфогенетического. С этой точки зрения эмбриогенез и эндоспермиогенез однолетнего растения можно разделить на пять этапов:

I. *Предзиготная*, или зачатковая индукция, характеризуется интегрированием гаметной индукции и появлением высокоактивного асимметрического новообразования. Это — этап развития зиготы и образования двух энантиоморфных (апикальной и базальной) - неодинаковых клеток двухклеточного проэмбриона и как следствие, дающих начало совершенно разным морфогенетическим и физиологическим новообразованиям (из апикальной клетки образуется собственно зародыш, а из базальной – подвесок). Период зиготной и проэмбриональной индукции является наиболее сложным и с первых же делений отличается особым взаимодействием с первичным (ядерным) эндоспермом и материнским организмом. К концу этого периода возникает симметрично округлое поляризованное образование. (Проэмбриона 6-7 день после опыления).

II. *Дифференциация эмбриональных центров (зачатков)*, или начало реализации морфофизиологической и генетической индукции проэм-

брио. На этом этапе формируются булавовидные образования, усиливается дифференциация центров, заметна более плотных клеток – т.е. начало дифференциации предзародыша в морфофизиологических точках, названных нами центрами активности. (Проэмбриония 9-10 день после опыления).

III. *Обособление генеративных и вегетативных зачатков*, или инициалей — гистогенов. Этот этап характеризуется формированием вполне развитых частей зародыша, и началом закладывания жизненно важных функциональных структур. Зародыш отличается активным морфофизиологическим состоянием, проявляет разносторонние физиологические функции на фоне относительно устойчивого гомеостаза. К концу III этапа в апикальных меристемах генеративных и вегетативных инициалей возникают первые ингибирующие признаки морфогенетических превращений, которые, по мнению Д. А. Сабина (1963), вызваны полимеризацией нуклеиновых кислот. По всему уже здесь возникают морфогенетические изменения, приводящие к нарушению гомеостаза. (Эмбрион на 12-14 день после опыления).

IV. Реализация морфогенетических возможностей, заложенных первыми двумя этапами эмбриогенеза. При этом достигается полное развитие вегетативных инициалей и образование второстепенных органов. Усиление образования морфогенетических зачатков и проявление ингибирующих процессов в первичной апикальной меристеме. (Эмбрион на 17-18 день после опыления).

V. Завершение эмбриогенеза – эмбрионального онтогенеза, основных вегетатизирующих образований семени. На фоне наступления общего подъема жизнедеятельности намечаются особые изменения в апикальных меристемах взрослого растения, изменения ведущие к образованию гаплоидных клеток и их сексуализации, процесс который внешне выступает как морфогенетическая кульминация онтогенетического (годового или многолетнего) развития. Характернейшей чертой спорогенных новообразований является повторение ювенильности (сдержанное), развитие цитоплазматической организации репродуктивных структур. Пятый этап — наголо морфофизиологического регресса в семенной эмбриогенез, началом нарушения общего гомеостаза, который, к моменту полной дифференциации апикальных мелистоп приводит к редукции хромосом и появлению тех противоречий, которые устраняются оплодотворением.

На протяжении эмбрионального развития следует различать наиболее

важные две, постоянно рядом идущие параллели: а) морфогенетическая идиоадаптация с переходом в сторону ценогенеза (по терминологии и в понимании Северцова) — явление, обнаруживающееся исключительно в апикальных меристемах генеративных (репродуктивных) частей или органов и б) морфофизиологический прогресс в вегетативных частях или органах. Если в первом случае имеет место полное проявление ароморфоза, выражающегося в качественных и количественных эффектах, то в последнем в основном имеет место микро- и субмикроскопическая реорганизация, отсеивание так называемых промежуточных структур, изменение ядерно-плазматических отношений, сдержанное развитие цитоплазматических структур и изменение морфофизиологического гомеостаза. Эти процессы, хотя морфологически слабо проявляются, но, вероятно, протекают с особой быстротой включая генную — видовую природу организма.

На основании вышеизложенного можно заключить, что эмбриогенез в то же время надежно повторяет проэмбриональные новообразования, которые эволюционно усовершенствованы и генетически устойчивы, подобно цепной реакции, но с более замедленным действием разворачиваются из поколения в поколение.

Анализ разных уровней организации в растительном мире, свидетельствует: а) об элементах морфофизиологического прогресса приспособительных изменений, при которых энергия всех физиологических систем и жизнедеятельность постоянно повышается; б) об элементах идиоадаптации приспособительных изменений, поддерживающих определенный жизнедеятельный уровень организмов, на разных уровнях организации; в) об элементах ценогенеза в целом способствующих образованию новых зачатков — зародышей и г) об элементах спада активности приспособительных изменений в теле взрослого организма (спорофита) при ускорении дифференциации половых клеток и зародышей (гаметофита).

Вышеперечисленные элементы эмбрионального — онтогенетического развития были высказаны по аналогии с некоторыми выше приведенными примерами и могут быть привлечены, на наш взгляд, для выделения наиболее главных гомологических линий изменения и нарастания приспособительных структур у высших растений. С полным основанием можно согласиться с утверждением, что современный растительный организм, дошедший до нас со своим сложным генетическим аппаратом, онтогенетически повторяет филогенез предков. В онтогенезе современ-

ного организма находим отражение истории прошлого развития, на которое огромное влияние всегда оказывала окружающая его среда. Именно среда явилась первопричиной тех многочисленных, конвергентных изменений, которыми отличаются современная разнообразия репродуктивной сферы.

Сходство конвергентных приспособлений на разных уровнях организации является ярким свидетельством монофилетического прогресса эволюционного развития, а также постоянно наблюдающегося усложнения и усовершенствования, равно как и выпадения отдельных звеньев, сдержанной ювенильности и возврата к прошлому. Все это в значительной мере не является развертыванием имманентного, детерминированного комплекса признаков. *Эмбриогенез (и онтогенез) является результатом сложного филогенетически обусловленного процесса, непрерывно совершенствующегося в ходе постоянного раздражения и реакции на факторы внешнего воздействия.* Эти дарвиновские идеи, положенные им в основу прогрессивной эволюции, были и продолжают оставаться наиболее объемлющими и революционизирующими.

§12. ОРГАНЕЛЛОГЕНЕЗ (онтогенеза клеточных органелл) (Чеботарь, 1969, 1972, 1998).

В опубликованной монографии А. Фрей-Висслинга и К. Мюлеталера (в русском издании 1968 г.) «Ультраструктура растительной клетки», авторы утверждают, что клеточные органеллы (П, М и др.) образуются из протуберанцев яйцеклетки (или зиготы). Выполненные нами в шестидесятые годы электронномикроскопические исследования (см. выше), убедительно показали, что клеточные органеллы у *покрытосеменных, голосеменных и низших растений* саморепродуцируются, факт позже подтвержденный многими исследователями.

В этой связи, нами тогда (1967-1971) было предложено называть весь цикл онтогенетического развития клеточных органелл *органеллогенезом* или *онтогенезом клеточных органелл*, убедительно утверждая, что развитие каждой органеллы проходит определенные морфогенетические этапы развития. Полифункциональность, лабильность и преемственность ультраструктуры клеточных органелл подтвердились в результате дополнительных исследований различными учеными. Позже (Frey-Wyssling, 1976) было указано и на энергетические и эндотермические процессы клеточных органелл, на взаимосвязь цитоплазматических генов с дру-

гими ядерными генами, подтверждая наше мнение о саморепродукции клеточных структур – процесс подобный эмбриоидогении на дипло- и гаплоидном уровнях.

Органеллогенез или эмбриония клеточных органелл — „вечный” процесс сопровождающий чередования фаз спорофит-гаметофит-спорофит включает фазы: (а) проорганеллы, (б) почкования (размножения) органеллы, (в) зрелости и (г) старение (дезинтеграции) органеллы. Клеточные органеллы обладают генетическим статусом, детерминированным кооперацией, саморепродукцией и использованием внутриклеточной энергии. Они представляют собой саморепродуктивные и специализированные структуры с неопределенной, непонятной до конца, ролью в половом размножении. Со всей очевидностью необходимо добавить, что электронная микроскопия ультраструктурная организация растительной клетки положила начало изучению неизвестного до того целого мира структурной организации Eukaryont. Об этом довольно емко сказано в работе Frey-Wyssling, Mühlethaler (1968, стр. 412). «Говоря о колоссальных изменениях в представлении о растительной клетке, которые внесла электронная микроскопия (выявление повсеместного присутствия клеточных органелл П, М, АГ, ЭР, Р и т. д.) ... все это служит мощным аргументом в пользу монофилитического происхождения всех Eukaryonta... поскольку структура живой материи несмотря на все сложности и разнообразие в основе своей одинаково на всех этапах развития филогенетического древа. Только Prokaryonta составляет исключение из этого общего правила ... для них отсутствует: типичного ядра и типичных митохондрий АГ и выраженной эндоплазматической сети. Если их отнести к самостоятельной ветви эволюции, тогда приходим к гипотезе о полифилетическом пути эволюции» (также стр. 412).

ОБСУЖДЕНИЕ

ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛОВОГО ПРОЦЕССА В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Монофилитическая концепция развития растительного мира, возникновение и сохранение биоразнообразия различных систем репродукции, пока не ответила на вопрос: как возникли и сохранились те специфические формы и разнообразие половых элементов обеспечивающих генотипическое воспроизводства огромного разнообразия видов и форм?

Половое размножение в растительном мире внешне воспринимается как ритмичное обновление и коадаптации видового разнообразия растений к окружающей среде. Появление и наследование первых репродуктивных структур (органов) у примитивных форм служили прототипом, который изменялся путем мутации и адаптации. Несомненно и тот факт, что эволюционный путь полового размножения шел от примитивных растений к современным. Половая репродукция стремительно прогрессировала как общебиологический феномен, чередуясь с бесполом размножением у одних и тех же живых форм. Одним из убедительных примеров это выход и распространение растений на сушу, благодаря адаптивным изменениям половой репродукции. Другим важным фактором являются естественные мутации, которые положили начало различным формам репродуктивной системы, способствуя тем самым, естественному отбору, возникновению и закреплению специализированных структур и функций, кооперации и их адаптации к эндогенным и экзогенным факторам, ставшие решающей силой в общеэволюционном потоке жизни на земле. В объяснении причин и эволюции таких трансформаций имеются самые невероятные высказывания и предположения.

В числе общепризнанных эмбриологических гипотез, касающихся эволюции полового размножения высших растений заслуживают внимания высказывания Hofmeister (1858), по мнению которого современный спорофит, в процессе эволюции, приобретает все более широкое развитие и самостоятельность, в то время как гаметофит, наоборот, все более и более редуцируется, полностью теряет самостоятельность и всецело зависит от спорофита, факт который наблюдается повсеместно у *голосеменных* и *покрытосеменных*. Относительно различных групп растений с различным циклом размножения, Hofmeister высказал мнение, что между споровыми растениями и покрытосеменными отнюдь не существует того большого отличия, о котором предполагалось. Имеются и другие мнения, однако до настоящего времени, общей и убедительной концепцией объясняющей происхождение и эволюцию полового размножения у растений отсутствует.

Наши мнения в этом вопросе, на протяжении многих лет (1960-1990), в какой-то степени идут в том же направлении, что и высказывания Favre Duchartre M. (1981, 1990), который сформулировал оригинальные построения в решении этой важной проблемы. Абстрагируя сказанное необходимо согласиться с тем, что хотя половой процесс у низших растений несет примитивный отпечаток, он сохраняет высокий уровень адаптивно-

сти, подобно тому как у растений с эволюционно продвинутым уровнем развития половое размножение стало решающим фактором в создании популяционного разнообразия благодаря специализированной, высокоадаптированной системе размножения. И все это за геологически значительно меньший период. Возможно в этом эмбриологическом контексте следовало усматривать ускоренный успех эволюции цветковых растений. Другим важным показателем эмбриональной продвинутой покрытосеменных является специализация гамет. Самым примитивным типом репродукции является половой изогамный процесс, наиболее продвинутой формой – гетерогамный уровень, который появился у *голосеменных* и закрепился у *покрытосеменных*, где мужская гамета, адаптируясь к аридным безводным условиям, к оосфере уже доходит с помощью пыльцевой трубки. Общепринято, что половое размножение эволюционировало параллельно с бесполом размножением. Основной эволюционной чертой разных типов растений (низших и высших) является чередование поколений спорофита и гаметофита с постепенной редукцией гаметофита и экспансией спорофита.

У всех Eukaryont половому процессу предшествует образование гамет, у которых геном образуется в результате мейоза (рекомбинации генетических факторов и редукцией числа хромосом), сохраняет видовую и эволюционную специфичность.

Добавим, что мейоз и рекомбинацию генов мы рассматриваем как уникальные мутации подхваченные эволюционным процессом, *которые по нашему мнению составляют так называемую центральную догму репродуктивного процесса в растительном и животном мире, сыгравшее главную роль в монофилитической эволюции. Эволюционный прогресс, возникновением который обязан адапциогенезу, в значительной мере способствовал и стабилизации диплоидного генома* (Чуботару, 1993, 1998, 2000), *а возникновение последнего на эволюционной арене, в свою очередь, положило начало «вееру видо- и биоразнообразия», ускорению изменчивости и распространению растительности на земле.*

Реализация генетического статуса, гаметогенеза и зиготогенеза положило начало диплоидному спорофиту – ускорителю прогрессивной эволюции. Отсутствие этих “эволюционных рычагов” у низших растений (грибов, водорослей, псилофитов), у которых основная жизненная форма является гаметофитной, а появившаяся диплоидная зигота сразу же делится, образуя споры, стало причиной тому, что они не могли быть

включены в эволюционный веер, в который так стремительно был вовлечен диплоидный геном высших растений.

В заключение данного обсуждения нам представляется весьма важным отметить, что успех современной биологии ее развития во многом зависит от знаний эмбриологического прошлого так как ключом к биологической разнообразии (формообразованию) было все же эмбрионально-популярные дифференциация (или популяционные дифференциация на эмбриональном уровне). Среди больших достижений современной биологии развития, в частности молекулярной биологии, следует отметить биотехнологическое мультиплицирование особей и клонирование клеток, органов растений и животных.

Основа исследований репродукции морфофункциональных и дифференцированных структур была заложена эмбриологами, морфологами, цитологами, физиологами и цитогенетиками. Однако остается проблема, на сколько глубоко затронут генетику человека и вообще живого. Многие уже тревожат особенно, вопросы управления качественными и количественными признаками, которые могут изменить закономерности эмбриональной дифференциации. Поэтому очень важно развивать и углублять те разделы эмбриологии, которые не нарушают основной т. н. статус половой репродукции растений и животных.

Для ближайшего будущего, моделирование процессов эмбрионального размножения у растений и животных станет проблемой первостепенной важности. Биологам и не только им предстоит решать проблему повышение продуктивности сельскохозяйственных растений и животных, укрепление и поддержание здоровья людей. Магистральный путь биологической науки, в ближайшем будущем, явится проблема продовольствия: как прокормить население планеты Земля, которое достигло 6 миллиардов? И что надо будет сделать, когда человечество достигнет 12-15 миллиардов? – Ответ один. Расширение сельскохозяйственной площади, расширение биологических ресурсов, включая водную поверхность, совершенствование и использование новейших технологий для повышения продуктивности сельскохозяйственных растений и животных. В этой связи, «робкие шаги» в клонировании эмбрионов, оздоровлении и получении безвирусного материала, повышение репродуктивного потенциала растений и животных биотехнологическими методами могут стать первыми рычагами в создании стабильного, долговременного обеспечения устойчивого развития человеческого общества.

ВЫВОДЫ

1. Дифференциацию гамет, как обязательное условие полового размножения, можно проследить на протяжении долгой эволюции растительного мира, начиная от водорослей до покрытосеменных. Копуляция у низших растений состоит из двух отличительных этапов: и включает весьма специализированные клетки (а) плазмогамии – слияния цитоплазм мужских и женских гамет и (б) кариогамии т.е. слияние ядер половых клеток – процесса, за которым следует образование зиготы. Таким образом слияние. Слияние гамет дает начало диплоидной зиготе. Последняя не идентична ни с одной из гамет. Это есть начало нового организма, в которой объединились, два потенциала, отличающиеся с биологической точки генома, наделенные конкретными генетическими заботами внутренними схожествами и противоположностями. В зиготе, рождают, зажигается факел изменчивость, поставляя материал естественному отбору.

2. Половому процессу *эукариот* предшествует образование гамет, которые появляются вслед за мейозом, и в ходе которого имеет место рекомбинация генетического материала и редукция точно вдвое числа хромосом. Таким образом, рекомбинация в мейозе, а также постмейотические и зиготные мутации, являются теми кардинальными модусами, которые сыграли, быть может, главнейшую роль в эволюции растительного мира.

3. Эволюция диплоидного генома положила начало биоразнообразию и, следовательно, адаптиогенезу, который подтолкнул «эволюционный веер» и ускорил распространение и завоевание суши континентов растениями. В ускорении прогрессивной эволюции *Gimnospermae* и *Angiospermae*, особая роль принадлежит гаметогенезу и зиготогенезу, ничего аналогичного не наблюдаемое у примитивных *эукариот*, у которых зигота, появившаяся сразу после сингамии, делится, давая начало гаплоидному потомству.

4. Первые организмы *эукариот*, вероятно, продолжительный период были гаплоидными, и у них было бесполое размножение, и, возможно случайно, после многочисленных слияний двуклеточных ядер, появились структуры с новой качественной формой. Гибридные диплоидные образования, будучи вовлеченными в естественную селекцию, положили начало популяциям с различным уровнем полиплоидии а с изменением мутагенного фона возникли формы, которые могли перевернуть ход событий в лоне первичной гаплоидии. Такой поворот к исходному положению генома, последующее сингамией, положило начало повторным онтогене-

тическим редукциям числа хромосом, на этот раз включая мейотическую рекомбинацию. На заре эволюции копуляции и декопуляция (прогресс-регрес) стали центральными атрибутами полового размножения *эукариот*, а диплоидные спорофитные образования стали не просто суммой двух гаплоидных индивидов, а рождение ароморфозного состояние.

5. Стратегия полового процесса в эволюционном аспекте включает структурно-адаптивный прогресс репродуктивных структур и органов, возникший в результате многочисленных морфофункциональных мутаций вследствие взаимодействий гаплоидных геномов с окружающей средой. Речь идет об экоадаптивных обретениях, которые наследственно были подхвачены отбором и повторены уникальным механизмом зиготно-мейотических рекомбинациями.

6. Половое размножение со строгим повторением чередованием мейоза и сингамии, проложило путь естественной селекции на клеточном и субклеточном уровнях, обеспечило механизм появления и закрепления биоразнообразия в естественных популяциях *эукариот* – главной предпосылкой в адаптации живых организмов в процессе онтофилогенеза. Эволюционный прогресс *покрытосеменных* многие связывают еще с происхождением цветка, энтомофильным опылением. Все эти вопросы представляют интерес для дальнейшего исследования.

Мы неоднократно подчеркнули большую роль полового размножения в эволюции покрытосеменных. Представленная работа затронула одну из самых спорных проблем эволюции в биологии развития растительного мира. К сожалению, общепринятой теории в этом вопросе не существует. В этой связи уместно вспомнить прекрасное высказывание François Jacob (1979), автора знаменитого «Кода наследственности», который отметил, что: «В научных исследованиях теория является приоритетом, а экспериментальные данные существуют только благодаря той или иной теории».

ЛИТЕРАТУРА

1. Банникова В. П. Цитозембриология межвидовой несовместимости у растений. Из-во «Наукова Думка», Киев, 1976, 284 с.
2. Баранов П. А. История эмбриологии растений. Ленинград. Из-во АН СССР 1955, 440 с.
3. Батыгина Т. Б. О возможности выделения нового типа эмбриогенеза Angiospermae. Доклады АН СССР, т. 181, №6, 1968, 206 с.
4. Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Саратов, 1920.
5. Герасимова-Навашина Е. Н., Митотическая гипотеза двойного оплодотворения. Доклады АН СССР, Т 57, вып. 4, 1947.

6. Дарвин Чарльз. Происхождение видов Т. 3, М.-Л. Изд. АНССР, 1939.
7. Дарвин Чарльз. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. М.-Л., 1939.
8. Жуковский П. М. и Медведев Ж. А. Связь генеративной функции растений с каратиноидами. Доклады АН СССР. Т. 46, №5, 1949.
9. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. М. Из-во «Колос», 1964, 750 с.
10. Кейлоу П. Принципы эволюции. Из-во «Мир», М. 1986.
11. Кордюм Е. Л. Эволюционная эмбриология покрытосеменных растений. Из-во «Наукова Думка», 1978, 219с.
12. Кострюкова К. Ю. Еще раз о спермиях покрытосеменных растений. Журнал общей биологии. АН СССР т.10, №3, 1949.
13. Магешвари П. Эмбриология покрытосеменных. Москва, Из-во «ИЛ», 1954, 384 с.
14. Мошкович А. М. Добавочные хромосомы покрытосеменных растений. Кишинев, 1979, 164 с.
15. Мошкович А. М., Чуботару А. А. Мужской гаметофит голосеменных растений и его эволюция. *Revista Botanica*, №1, VI, 2008, с. 1-15.
16. Навашин С. Г. О самостоятельности подвижности мужских половых ядер у некоторых покрытосеменных растений. Избранные труды, Т. I, Из-во М.-Л., 1951, с. 236-248.
17. Навашин С. Г. Опыт изображения свойств половых ядер. Избранные труды, Т. I, Из-во М.-Л., 1951, стр. 126-145.
18. Навашин С. Г. Результаты пересмотра процессов оплодотворения у *Lilium martagon* и *Fritillaria tenela*. Избранные труды, Т. I, Из-во М.-Л., 1951, с. 188-193.
19. Поддубная-Арнольди В. А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений. Из-во «Наука», Москва, 1976, 508 с.
20. Равен П. Х., Эверт Р. Ф. и Эйкхорн С. Е. Современная ботаника. Т. I-II. М.: Мир, 1990.
21. Сабинин Д. А. Физиология развития растений. М. Из-во АН СССР, 1963.
22. Северцов А. Н. Главные направления эволюционного процесса (прогресс, регресс и адаптация). Из-во т-во А. В. Домов и К, М. 1925.
23. Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции. М. 1939.
24. Северцов А. Н. Главные направления эволюционного прогресса. Из-во МГУ, М. 1967.
25. Суриков, Генетика внутривидовой несовместимости мужского гаметофита и пестика у цветковых растений. В книге «Успехи современной генетики», Из-во «Наука» М. 1972, с. 119.
26. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М. 1948, с. 300.
27. Тахтаджян А. Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М.-Л. Из-во «Наука», 1964, с. 236.
28. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. Из-во «Наука» М.-Л., 1966, 610с.
29. Тахтаджян А. Л. Жизни растений. Т. Н. (мхи, плуха, хвощи, папоротники). Голосеменные растения, Москва, Из-во «Просвещение», 1978, с. 488.
30. Фавр-Дюшарр М. Гомологии и Филогения. В книге: Эмбриология растений (Embryology of Angiosperms). Из-во Агропромиздат, М., 1990, с. 300-343.
31. Финн В. В. Спермии – клетки у покрытосеменных растений. Бот. ж. Т. 25, №2, 1940.
32. Фрей-Висслинг А. Сравнительная органеллография цитоплазмы. М. 1976.
33. Фрей-Висслинг А., Мюлеталер К. Ультраструктура растительной клетки. Из-во «Мир», Москва, 1968, 453с.
34. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Ботаника. Изд. 2-е. М.: Агропромиздат, 1988.

35. Чеботарь А. А. О макроспорогенезе и развитии зародышевого мешка кукурузы (микро- и макроспорогенез – материальная основа раннего онтогенеза) Труды Ин-та биологии МФ АН СССР. Т. 1. 1960. С. 49.

36. Чеботарь А. А. Прорастание пыльцевого зерна, образование пыльцевой трубки и вопрос двойного оплодотворения (опыты и наблюдения). Сб. Генетика. Селекция и семеноводство кукурузы». Вып. 1. Кишинев, Из-во Картя Молд., 1965. с. 140-168.

37. Чеботарь А. А. Развитие и ультраструктура пластид злаковых. Моногр. «Хлоропласты и митохондрии». Из-во «Наука», М. 1969, с. 122-146.

38. Чеботарь А. А. Цитоэмбриологическое и электронномикроскопическое исследование кукурузы (*Zea mays* L.): Автореф. дисс. докт. биол. наук. Кишинев, из-во ЦК КПМ, 1970, с. 60.

39. Чеботарь А. А. О гомеостатической гипотезе двойного оплодотворения. Материалы V Всесоюзного совещания по эмбриологии растений. Кишинев, «Штиинца». 1971. с. 197-199.

40. Чеботарь А. А. Эмбриология кукурузы. Кишинев, «Штиинца», 1972, с. 384.

41. Чеботарь А. А. О взаимоотношении зародыша и эндосперма на разных этапах развития. Известия АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, Кишинев, «Штиинца», 1981. № 3. с.34-39.

42. Чеботарь А. А. Морфофункциональный статус гаметогенеза и стратегия полового процесса у высших растений. Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. Кишинев, «Штиинца», 1986. № 3. с. 13-16.

43. Чеботарь А.А. Вопросы элиминации предгаметных и зиготных образований у покрытосеменных. Материалы Респ. конф. «Гаметная и зиготная селекция растений». Из-во «Штиинца», Кишинев, 1987, с. 19-20.

44. Чеботарь А.А. Цитогенетические аспекты концепции неоплазмы зиготы водорослей, мохообразных, папоротникообразных и семенных растений. В сб. Эмбриология и анатомия репрод. и вегетат. органов некоторых низших и высших растений». Ботанические исследования Молдавии. Кишинев, Из-во «Штиинца», 1987. с. 3-14.

45. Чеботарь А.А. Морфофункциональный статус гаметогенеза. В монографии «Эмбриология цветковых растений», Терминология и концепции. т. I, Санкт-Петербург, 1994, с. 101-102.

46. Чеботарь А.А. Тапетум, ультраструктурные аспекты. В моногр. «Эмбриология цветковых растений». Терминология и концепции. т. I, Санкт-Петербург, 1994, с. 52-56.

47. Чеботарь А. А. Органеллогенез. К вопросу онтогенеза клеточных органелл. Деп. научн. работы. Библ. ук. ВИНТИ. М. № 8. 1537-М98, 1998, с. 12.

48. Чеботарь А.А. Тапетогенез. Ультраструктурные особенности строения и функции тапетума у цветковых растений. Деп. научн. работы. Библ. ук. ВИНТИ. М. № 8. 1532-М98, 1998, с. 18.

49. Чеботарь А.А. Эволюция и стратегия половой репродукции растений. Деп. научн. работы. Библ. ук. ВИНТИ. М. № 8. 1553-М98. 1998, с. 24.

50. Чеботарь А. А. С. Г. Навашин. 100 лет со дня открытия двойного оплодотворения. К итогам и перспективам развития учения об оплодотворении. Успехи современной биологии. М. т. 119 №6, 1999, с. 543-547.

51. Чеботарь А. А., Чеботарь Т. И. Структура митохондрий растительной клетки. Моногр. Хлоропласты и митохондрии. Из-во «Наука», М. 1969, с. 289-301.

52. Чеботарь А. А., Лудникова Л. А., Азем Т. Ф., Архипенко М. Г. Эмбриология плодоягодных, технических и стимулирующих возделываемых растений. Из-во «Штиинца», Кишинев, т. II, 1987, с. 204.

53. Чеботарь А. А., Челак В. Р. Мошкович А. М. Архипенко М. Г. Эмбриология зерновых бобовых и овощебансовых возделываемых растений. Из-во «Штиинца», Кишинев, т. I, 1987, с. 226.

54. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции. М.: Наука. 1946, с. 396.

55. Яковлев М. С. Эмбриология и ее значение для филогении растений. Комаровские чтения 13, М.-Л., 1960.
56. Bell P. R., 1961, Proc. Roy. Soc. London, 153, 421.
57. Bell P. R., Mühlethaler K., 1962, J. Ultrastruct. Res. 7, 452.
58. Bell P. R., Mühlethaler K., 1964, J. Cell. Biol, 20, 235.
59. Buia A., Peterfi S. Botanica agricolă. Bucureşti. 1965. Vol. 2, p. 527.
60. Camefort H. Observations sur les mitochondries et es plastids d'origine nolinique après leur etree dans une oosphere ches le Pinnoir (Pinus laricio Poir. var. austriaca Pinus nigra Arn.). C. R. des scances de l'Academie des sciences Paris t. 263, 1966.
61. Chebotaru A.A. Some characteristics of vegetative, generative and sperm cell cytoplasm of maize (Zea mays saccharata (Sturt.). Soc. bot. francaise. Actualites botanique. France. Reims. N 1-2. 1978. p. 155-160.
62. Chebotaru A.A. Acta Soc. bot. Pol. 1981. Vol. 50. № 1-2. p. 265.
63. Chebotaru A.A. Structural and physiological relationship between embryo and endosperm at early stages of development. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. Warsaw. Vol. 50. N 1-2. 1981. p. 265-268.
64. Chebotaru A.A. To the morpho-functional status of higher plants gametogenesis. Proceedings of 8th International symposium on sexual reproduction in seed plants, ferns and mosses". (August 20-24). Wageningen. Netherlands. 1985. p. 191-193.
65. Chebotaru A.A. Soc. bot. Fr. Actualites botanique. 1987. № 1-2. p. 155.
66. Chebotaru A.A. To the neoplasmogenesis of the zygote and the question on ontogenetic adaptation of higher plants. Abstracts of the Xth Internat. sympos. «Sexual reproduction of higher plants». Siena, Italy 3 1988.
67. Chebotaru A.A. Question of neoplasmogenesis in higher plants. Proceedings XIth Internat. sympos. «Embryology and seed reproduction». Leningrad. USSR. July 3-7, 1992. p. 110.
68. Chebotaru A.A. Strategy of sexual plants reproduction (results and problems of embryology). Rezumat la Congres. XVIII al Acad. Româno-Americane de Ştiinţe şi Arte. (13-16 iulie 1993) "Moldova: Deschideri ştiinţifice şi cultură spre Vest". Chişinău. Secţia IV. 1993. Vol. 3. p. 95.
69. Chesnoy L., Thomas M.J. Electron microscopy studies of gametogenesis and fertilization in gymnosperm. Phytomorphology. 1971. 21, p. 50-63.
70. Ciubotaru A. A. Realizările ştiinţifice ale Laboratorului de Embriologie şi Biotehnologie (1965-2000). În culegerea: "Grădina Botanică la 50 de ani". Chişinău. 2000. p. 17-38.
71. Favre-Duchartre M. Phylogenic points of view on the sexuality of cormophytes. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. 1981. Vol. 50. № 1-2. p. 315.
72. Hofmeister W. Neue Beobachtungen uber Embriobildung der phanerogamen. Jahrbucher fur wissenschaftliche Botanik. 1858. 1.
73. Kranz E., Wiegen Petra Von, Hartmert Quadez and Horst Lory Endosperm Developmeant after Fusion of isolated. Single Maize sperm and Central Cells *in vitro*. The Plnt cell. Vol. 10, 516-524. Apriel, 1998.
74. Morariu I. Botanica generală şi sistematică. Bucureşti. 1960. 548 p.
75. Müntzing A. Genetics: basic and applied. A survay methods and main results. Stocholm. Sweden. 1967, 472 p.
76. Müntzing A. The Stream of Life. Lecture given at the Conferment of Degrees, University of Lund, Sweden, May 22nd, 1968.
77. Müntzing A. Genetic signals in the evolution of organisms. Offprint from "Biological Signals". Published by Kungl. Fysiografiska Sällskapet of Lund, Sweden. 1975.
78. Schimper A. F. 1885, Jahrb. Wiss. Botanic. 16.1

TAPETOGENESIS: TAPETUM CELLS ULTRASTRUCTURE AT ANGIOSPERMS AND IT'S FUNCTIONAL PARTICULARITIES

Ciubotaru A.

Grădina Botanică (institut) a Academiei de Ştiinţe a Moldovei

Abstract. On the example of *Zea mays* L. and other flowering plants the light and electron microscopic studies of tapetum cells (TC) anther's wall were spent; information on ontogenesis of its ultra-structure were analysed and unique morphofunctional metamorphosis, ensuring the nutrition of developing microspores, formation of exine (sporoderm) pollen's grain, synthesis and transport of triphin and pollenkit, release and deposition on surface of pollen protein, determining the gametophyte compatibility were discovered. The principles of co-adaptive integration of sporotapetogenesis, the processes, which are divided in five stages, were formulated. Opinions on re-differentiation of cell organelle (CO) in arising tapetal periplasmodium were confirmed. The last twenty years electron microscopic studies of micro- and megasporogenesis, fertilization and embryogenesis of different taxons of Angiosperms were performed [2, 3, 8, and 13].

Key words: tapetogenesis, tapetum cell, ultrastructure, microspore, gametophyte, fertilization, embryogenesis.

Tapetum (new latin tapetum from graec tapes - carpet, coverlet – represents the inside layer cells (histogenum) of microsporangium, which ob-volute the sporogenous tissue. On the level with the cell medium layer, endothecia and epidermis, tapetum (T) accomplishes especial important function in trophic and in the differentiation of microsporocyte, (MS) [5, 13] with which forms original integrative system, ensuring not only the transfer of relict memory of reproductive process, but and the specific of adaptation of sporogametogenesis in different ecological conditions.

However, in what manner ensures the structural-functional relation in sporophyte-gametophyte system, remains insufficiently studied. The informations about CO participation in the formation and furnishment of trophic products are contradictory. In the number of finally unclarified problems are included the ontogenesis of TC, ontogeny and the role of CO in the way of sporogenesis. This article is an attempt to analyse the available information on ultrastructure, genesis and the role of TC in pollen formation, genesis and ontogenesis of CO, to amplify the conception on evolutional co-adaptive relation in diplo- haplophase system of Angiosperms representatives.

Method. As experimental material were served different sorts, varieties

and species (including wild ancestor) genus: *Zea*, *Euchlaena*, *Triticum*, *Avena*, *Hordeum*, *Sorghum*, *Beta*, *Glycine*, *Agropyron*, *Stevia* et al. The plants were cultivated in field and greenhouse conditions. The fixation and treatment of the material was effected according to the method of *S. Navashin* and *G. Levitski* [8]. The main part of electron microscopic studies was ensured in Genetic Institute of Lund University (Sweden) and in the Institute of Molecular Biology, Academy of Sciences (Moscow) by *Mircer*, *Birbek* method [7]. Anthers of different age were fixed in 1 % OsO₄. Sections microscopic were prepared on microtome LKB and were studied on electron microscopes Hitachi HS -7S, JEM-7, Tesla BS-500.

Results. T of anther's wall in majority studied Angiosperms is represented by single cell layer however occurs 2-layered, for example in *Tecoma* [12], *Pyrostegia* and some representatives of *Begoniaceae*, *Magnolia* and *Bukleya lanceolata* and multilayered in *Combretum grandiflorum* and *Oxystema esculenta* [9]. In majority of dicotyledonous T is derivative of the primary parietal layer [9] and meets in representatives of different families (*Schisandraceae*, *Monimiaceae*, *Aristolochiaceae*, *Menispermaceae*, *Piperaceae*, *Portulacaceae*, *Salicaceae* et al.), but in the monocotyledonous is derivative of the secondary parietal layer and is described in *Poaceae*, *Liliaceae*, *Cyperaceae* representatives and other families. For the mixte type of T it is characteristic 2-, 4- or multinucleate cells, which due to, they are more active physiologically. In polyploidity of T some authors [4, 14, and 17] see original trophic deposit for the developing of microspores.

In presynapsis phase into the microspore mother cells (MMC) the TC keeps the tabular form: in preclinal direction in *Zea mays* [8] their dimension achieves 7,6 nm, in anticlinal – 9,2 nm. Later, at the time of telophase-I MMC the dimensions of TC increases respectively to 13, 8 x 14, 9 nm, reaching maximum dimensions: 13, 5 x 25, 2 nm. At the coming of lyses the nuclei of TC (*Zea mays* L.) are comparatively large (8, 05 x 6, 05 nm), rounded, with expressed chromatin reticulum, but their number at the end of meiosis constitutes 3-4 to one cell. Our electron microscopic studies showed that the nucleus of TC approaches but no interflows [8, 5].

The ultra-structure of T in genesis is studied on the example of different representatives of flowering plants: *Paeonia tenuifolia* [14], *Lilium longiflorum* [13], *Zea mays* [8, 6], *Mahonia aquifolium*, Nitt., *Berberidaceae* [17],

Diasporum smilacinum A. Gray., *Liliaceae* [20], *Primula obconica* [18], *Triticum aestivum* [11].

The fullest review of this and other works has been done by *Bhandari N.* [9]. The first investigator of T Ubisch, [22] paid attention that on the surface of cell secretory T forms dark-coloured body, which consists of sporopollenin, containing lignin (10-12%) and lipid (75-90%) fractions. It happened, that the ancestors of sporopollenin in anthers of *Lilium henryi* are the carotenoids, and the exine forms as the result of the oxidizing polymerization of the solution of carotenoids and steroid carotenoids of MMC. The basic carotenoid pigments of sporopollenin in different varieties of *Lilium* are: carotene, 5,6-epoxide- α -carotene, bioflavonin, xanthin, xanthoxanthin and antheroxanthin that form at the end of the phase of tapetal activity. But unique opinion referring to the origin of sporopollenin of the exine is not yet. There is a proposal, that the synthesis of predecessors of sporopollenin take place both in cytoplasm of the pollen grain and in the cytoplasm of TC. About the existence of interconnection between the predecessors of sporopollenin and enzyme formation confirm the observations of *Stevens V., Murray B.* [18], which showed, that during the destruction of T in *Primula obconica* the esterase and lipid components lay on the exine of developing pollen grain.

The scientists form the unity of opinion that the T of microsporangium in flowering plants plays important role in formation of nucleic acid (DNA, RNA), protein, carbohydrate, polysaccharides, acidulous phosphates (dissolvent of lignin membrane of microspore tetrad) and also in the synthesis of predecessors of sporopollenin, which is used in the formation of acetol-resistant exine, sporoderm, synthesis of predecessors of tapetal "grain" (Ubisch body), tapetoderm, pollenkit, triphin and other substances.

On the base of the analysis of the T structure in 231 families of *Angiospermae*, *Davis G.* [9] has been determined three basic types: secretory (in 81 families), amoeboid (in 29 families) and mixed (secretory and amoeboid in 21 families). It is determined that the type of T is the systematic and phylogenetic symptoms. However, the question, which of it (secretory or amoeboid) is more promote in evolutionary process, is not decided, though many researcher considers that the amoeboid T is more progressive. Amoeboid (periplasmodium) T was studied on the example of *Mahonia aquifolium* [5] and al. TC of *Tradescantia* are rich in plastids (P), mitochondria (M), ribosome, plastoglobul, polysaccharide

formation and electron dense body with granular content. In periplasmodium is discovered raphides no connected with membrane structures [9]. In T of *Heliantus annuus* was revealed styloid crystals. In this way a number of vesicles, formed by dictyosom was shown, which give the beginning of multi-vesicular bodies. Such formation was revealed in secretory T of *Zea mays* L. [8], *Ipomoea purpurea* and *Helleborus foetidus* [9]. In the way of megasporogenesis, amoeboid T supports definitive destruction at the moment of the tetrad microspore formation its cell membrane dissolves, but the protoplasts with all of organelle implements between MMC. In the mass of discharged periplasmodium P, M, Golgi apparatus (GA) the other CO supports the dedifferentiation. About that changing testify the reorganization of its structure, the appearance of the rough endoplasmic reticulum (ER) and dictyosome, the appearance of micro-tubes and the formation electron transparent vesicles, containing hydrolytic ferments, which confluent with callus membrane of microspore tetrad, accelerates its decrease. Callus represents an infusion of β -1,3 glucon. In little quantities this substances are present in the most different plants tissues. Callus wall begins deposit in the prophase-I, between the plasmalemma and primary membrane of MMC. In the way of resorption of TC increases its vacuolization, but the cytoplasm keeps electron dense, in P grows the number of plastoglobules, which throws out in cytoplasm.

The secretor T (Fig.1) which is more detected in monocotyledonous plants, electron microscopic in the majority of genus (*Poa annua*, *Silene cannabies*, *Lilium longiflorum*, *Allium cepa*, *Beta vulgaris*, *Citrus limon*, *Sorghum bicolor*, *Capsicum annuum*, *Antirrhinum majus*, *Gentiana acalis*, *Pelargonium zonale*, *Kalanchoe obtusa*, *Pisum sativa*, *Lens culinarae*) *Zea mays* L. (9, 7), *Primula obconica* (18), *Secale cereale*, *Triticum aestivum*, *Avena sativa* [1] et al. were studied. The secretory TC is 1-, 2-, 4- and polynuclei; are connected among it's with numerous plasmodesma, which are observed also among T and between the cells of intermediate layer and microsporocyte (early stage of development). *Bhanadri N.N.* [9] informs that the same formation is finding in *Avena*, *Olea helleborus*. The role and the origin of this structure are unknown.

Tapetogenesis (TG). The ontogenesis of T is in the centre of attention of the embryologists and cytologists. The opinion about T as a donor of plastic substances no more satisfies. Analysis systematically referring what happen in

the way of microsporogametogenesis, carries to the division of TG in ulterior stages:

The first stage represents the quick growth of the cell and the differentiation of CO, the formation of the T as a functional histogenum of wall microsporangium. TC of this phase differs by dense cytoplasm, which contains numeric M and P physiologically active. At the initial phases of the first stage of TG, on the wall of TC deposits sporollenin grains. Secretor function of TC is planned to the beginning of meiosis in MMC, around which is formed callus wall. In *Tecoma* TC may be double nucleus but the increasing content of polysaccharides gradually decrease.

The second stage of TG is characterized by the beginning of nuclei division in all of the TC; this is the beginning of growing its ploidity and the improvement of general physiological activity. This tapetum phase should consider as a most active metabolically. The protoplasts of its cells, remembers meristematic cells, the part of which is occupied with nuclei mitotic active, vacuoles are absent or are enough small, the great number of P and M divides actively, GA is faintly developed, ER is rough, the ribosome are numeric.

The third stage is the coming of physiological and biochemical “maturity” of TC and the beginning of dissociation the process of differentiation. In that double nucleolus stage of TG happens: the decrease of callus wall tetrad microspore, the differentiation of MMC, the accumulation of nucleoprotein, amino acid, glucid, protein, carbohydrate, ferments, vitamins et al.

The fourth stage when the tapetum histolysis coincides with uninucleate phase of MMC. The TC is intact, their cytoplasm continues remain dense, rich in organelles; in P is observed the albumin and the formation of plastoglobules, the last go into the cytoplasm. The terminal cistern of GA and ER divides from electron light to electron dense the spherical body. TC contains numerical physiological active the M and P with thin developed lamella system and from several to the great number the osmiophil globule. In the fourth stage TG (fig.2) is observed active dissolution of membrane cells. ER is strongly developed, in separate sectors forms wide vacuums, with the capture of cytoplasmic structures, forms spherical body, rich in M and P metabolically active. The *Primula obconica* studied by *Stevens V., Murray B.G.* [18] showed that during the destruction of T, esterase and lipid component begin deposits on the developing pollen grain. Acid phosphatase-marker of ferment gametophyte

activity is connected with the cytoplasm and the intine of developing pollen. At the destruction of TC plasmodium membrane forms long nipples, which acts between bacilli of endoexine pollen's grain, appears original cyncytis, facilitating re-diffusion of periplasmodium between pollen grain (Fig. 2, 3).

In the fifth stage of TG comes the definitive T disintegration as hystogenum and the formation of tapetal membrane. The dissociation of TC coincides with the Lysol and the destruction of its plasmatic structure. This process continues including to the maturity and the release of pollen (Fig. 4, 5). In the formed periplasmodium comes the reorganization of membrane structure of CO.

On the example of *Zea* and other genus the lamella thin-developed system turns into the developed system of lamella grain and storm; M is filled by numerical christs, GA reanimates their activity. However, this current in time processes can not prolongs the activity of CO, because the destruction processes, in main part, advanced the processes of their reconstruction. During of all TG attracts the attention on the comparative high density of the basic cytoplasmic cell substance, developed granular seldom rough ER, which is the predominant component of cytoplasm-ribosome, connected with ER or liberally dispersed in cytoplasm. There are periods during the TG, when the ribosome supports the same lysis, straight during the period of improving their number. In what way happens, remain the question.

CONCLUSION

As was mentioned that to the uninucleous phase of microsporocyte TC are absent by membrane, their protoplast is surrounded only by plasmalemma. The plasmodesm connection between TC at *Zea mays* L. [8] enlarges. The formation of the same cytotoxic channels between MMC was observed also by *Pacine E.* and *Cresti* [15] on the example of *Licopersicon peruvianum*.

One of the most notable functions of the TC is the sporopolleninogenesis, that is, the formation and polymerization of protosporopollenin substance (polysaccharides), which is used in the construction of Ubisch body. Heslop-Harrison and their school [13] considerably developed the contemporary representation about the synthesis, the deposition and the role of the sporopollenin. Tapetogenesis and connected with its processes of accumulation the nutrition substances, there transformation and transport, the participation in the formation of spore membrane, with surprising exactitude repeats in different

systematic phylum of high plants. Here and there, form physiologically active complexes, which enter in the pollen room (sporangium) through the exocytose, by the membrane transport, or in the way of cell degeneration. These processes, as monopolizing, take part in the secretor and amoeboid T types.

About the important role of the T in synthesis of DNA, RNA and protein, for the first time paid attention *Cooper D.C.* [10]), which shows that the basic synthesis falls in the period of meiosis in MMC.

However, the question, in what form the TC pass through the construction material to the microsporocyte, is not entirely decided. *Takats S.T.* [19] believes that the nucleic acid, which forms in tapetal layer, penetrates in the microsporocyte, though immediately are dissociated (de-polymerized) and re-synthesized. Studying electron microscopic [16] and cytophotometric [21] arguments the independence of the biosynthesis of the basic macromolecular connections in the developing microsporocyte of pollen grain.

The authors suppose that the great accumulation of RNA and protein in TC is connected with the formation of this tissue and it accomplishing of special functions. However, it is rather difficult agrees with such carried facts. The diagram proposed by us on the tapetogenesis with its division in five stages, de-facto, enlarges the understudying about the genesis of anther's wall and its hystogenum, which together (tapetum, intermediate layer, endothecia, epidermis) creates unique co-adaptive-integrative system, ensuring the microsporogenesis. About the especial specific role of tapetum, for example at *Peonia tenuifolia*, paid attention *Marquardt H., Barth O., Rahden U.* [17], which divides its development in three stages: pre-mitotic, mitotic (without diaphragm formation) and post-mitotic. In that way are interesting the studies of *Pacini E.* and *Cresti M.* [15], which indicated to the especial connection of the cells differentiation at *L. peruvianum* and MMC.

Dividing in five stages the ontogenesis T (named by us tapetogenesis) we went from that processes, which happens in the cells and organelles of the same T and also in the cells of other hystogen anther's wall, constituting definitive integral system. On the T example is shown, that the degenerative P, M and other organelles, in distinct conditions receive the capability to reconstruct their organization and renew physiological activity. This is a question of principle importance.

We summarize also that the T possesses some relict information, observed in mother gametophyte (on the example of integumentary tapetum). Here

and there take place the cell organelle destruction, which represents the disintegration of cell and CO. The re-differentiation of later arguments only the wide dispersed phenomenon of the histolysis on the phase of pre-sexual reproduction in animal and vegetal kingdoms. The histolysis phenomena is considered as a magisterial way, as basic principle of co-adaptive connection of sporo- gametogenesis, ensuring the transmission not only of “relict memory”, that is the repetition from generation to generation of the complicated “ritual” of structural–functional transformations, which ensures important trophy part of metabolism in the system sporocyte–gametophyte.

BIBLIOGRAPHY

1. Batygina T.B. Hlebnoie zerno. Atlas., Nauka, 10 2 s. 1987.
2. Kordium E.L. Evolutsionnaya tsitoembriologia pokrytosemennykh rastenii. Kiev, “Naukova dumka”, 200 s.1978.
3. Poddubnaya-Arnoldi V.A. Tsitoembriologia pokrytosemennykh rastenii. M., Nauka, 508 s. 1976.
4. Simonenko V.K. Mujskoi gametofit kukuruzy i osobennosti ego razvitiia. Bul. AN MSSR ser. biol. i s-h. nauk. Kishinev. Izd. Shtiintsa. N 3, s. 32, 1965.
5. Ciubotaru A.A. Razvitie i ultrastructura plastid zlakovykh. Hloroplasty i mitohondrii. M., Nauka, s. 122-145, 1969.
6. Ciubotaru A.A. Tsitoembriologiceskoie i electronno-microscopiceskoie issledovanie kukuruzy (*Zea mays L.*), Avtoref. diss. dokt. biol. nauk. Kishinev. BS AN MSSR, 60 s., 1970.
7. Ciubotaru A.A. Opyt fiksatsii i propityvania rastitelinykh obiectov dlia electronnoi mikroskopii. Tsito-kariologiceskie issledovania zlakovykh Moldavii. Kishinev, RIO AN Moldovy. s. 86-92, 1971.
8. Ciubotaru A.A. Embriologia kukuruzy. Kishinev. Izd. Shtiintsa. 384 s. 1972.
9. Bhandari N.N. Microsporangium. Embryology of *Angiosperms*. Edited by B.M. Johri, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo. p. 82-147. 1984.
10. Cooper D.C. The transfer of desoxyribose nucleic acid from the tapetum to the microsporocytes at the onset of Meiosis. Am. Naturalist. N 86, p. 219-230, 1952.
11. El-Ghazaly G., Jensen W.A. Studies of the development of wheat (*Triticum aestivum*). Pollen, III. Formation of microchannels in the exine. Pollen and spores, 27, N I, p. 5-14, 1985.
12. Gupta S.C., Nanda K. Ontogeny and histochemistry of dimorphic tapetum in *Tecoma stans* anthers. Bul. Soc. bot. France, 125, N 1-2, p. 129-131, 1978.
13. Heslop-Harrison J., Dickinson H.G. Time relationship of sporopollenin synthesis associated with tapetum and microspores in *Lilium*. Planta, 3, p. 199-213, 1969.
14. Marquardt H., Barth O.M., Rahden U. Zytophotometrische und elektronenmikroskopische Beobachtungen uber die Tapetumzellen in den Antheren von *Peonia tenuifolia*. Protoplasma, 65, N 4, p. 407-421, 1968.

15. Pacini E., Cresti M., Ultrastructural characteristic of the tapetum and microspore mother cells in *Lycopersicum peruvianum* during meiotic prophase. Bull. Soc. bot. France, 125, N 1-2, p. 121-128, 1978.
16. Reznickova S.A., Aelts A.C., von willemsse m.t.m. Investigation of exine and orbicule formation in the *Lilium* anther by scanning electron microscopy. Acta Bot. Neerl. 29, p. 157-167, 1980.
17. Roland-Heydacher F. Aspects ultrastructuraux de l'ontogenie du pollen et du tapus chez *Mahonia aquifolium* Nutt. *Barberidaceae*. Pollen et spores. 31, N 3, p. 259-279, 1979.
18. Stevens Valda A.M., M. B.G. Studies on heteromorphic self incompatibility systems the cytochemistry and ultrastructure of the tapetum of *Primula obconica*. J. Cell Sci., 50, p. 419-431, 1981.
19. Takats S.T. An attempt to detect utilization of DNA breakdown products from the tapetum for synthesis in the microspores of *Lilium longiflorum*. Amer.J. Bot. 49, N 7, p. 748-758, 1962.
20. Takahashi M., Sohama K. Pollen wall formation and tapetum in *Diasporum smilacinum* A. Gray (*Liliaceae*). Sci. Repts. Tohoku Univ., Ser. 4, N 4, p. 37-43, 1970.
21. Taylor S.H. Autoradiographic studies of nucleic acids and proteins during meiosis in *Lilium longiflorum*. Amer. J.Bot. 46, p. 477, 1959.
22. Ubisch G.V. Zur Entwicklungsgeschichte der Anther. Planta. N 3, p. 490-495, 1927.

Explanation to the illustrations (microphotopictures) of the article by
A.A.Ciubotaru “Tapetogenesis. Ultra-structure and functional particularities of Angiosperms tapetum cells”.

Fig. 1. Tapetum at the I stage.

a – fragment of anther wall with four tissues; epidermis; fibrous layer; intermediate layer and the tapetum with binuclear cells; interphase of microspore mother cells;

b – part of tapetal cell. Nucleole of cell-nucleus in active phase evoke granular layers; ribosomes. In cytoplasm poly-ribosomes forms small circles. OsO₄ + GA.

Fig. 2. Tapetum at the II-III phases.

a – fragment of anther wall with four monocelled layers;

b – fragments of tapetal cells margined with plasmalemma (without pectocellulose membrane), beginning of histolysis cell organelle. OsO₄ + GA.

Fig. 3. Tapetum at the III phase.

a – fragment of anther wall with four layer. Tapetal cells in the state of histolysis;

b – two nuclei of one tapetal cell in the process of preanastomosis fusion. Cell organelles are in the active phase of resorbtion. OsO₄ + GA.

Fig. 4. Tapetum at the III-IV phases.

a – three tapetal cells are in the active phase of cell organelle karyolysis. From top to bottom, among cell plasmalemma is Ubisch body in development. Cell nuclei are without of karyolymph, here and there with achromatin pronounced structures. Granular endoplasmatic reticulum.

b – exine of pollen grain. OsO₄ + GA.

Fig. 5. Tapetum at the V phase.

a-b – different sectors of tapetal periplasmodium. Cell organelle karyolysis. Regeneration of proorganeles (plastid and mitochondria). Luft, KMgO₄ + phosphorous buffer.

Fig. 6. Sector of sporoderm and of pollen grain. Integral tapetum resorbed with residuus of Ubisch body and sporopollenin. Pollen grain with developed exine and intine. Luft, KMgO₄ + buffer solution.

Ahr – achromatin; Ap – amyloplast; As – anastomosis; Clp – chloroplast; Crp – chromoplast; CMM – microspore mother cell; Cv – cell vegetative; E – epidermis; Ex – exine; ER – endoplasmatic reticulum; Fl – fibrous layer; GA – Golgiapparatus; I – intine; Il – intermediar layer; M – mitochondria; N – cell nucleus; No – nucleole of cell-nucleus; P – plastid; Pd – plasmodesma; Php – phragmoplast; Pl – plasmalemma; Prm – promitochondria; Prp – proplastid; PP – periplasmoides; R – ribosome; Sp – sporopollenin; T – tapetum; UB - Ubisch body

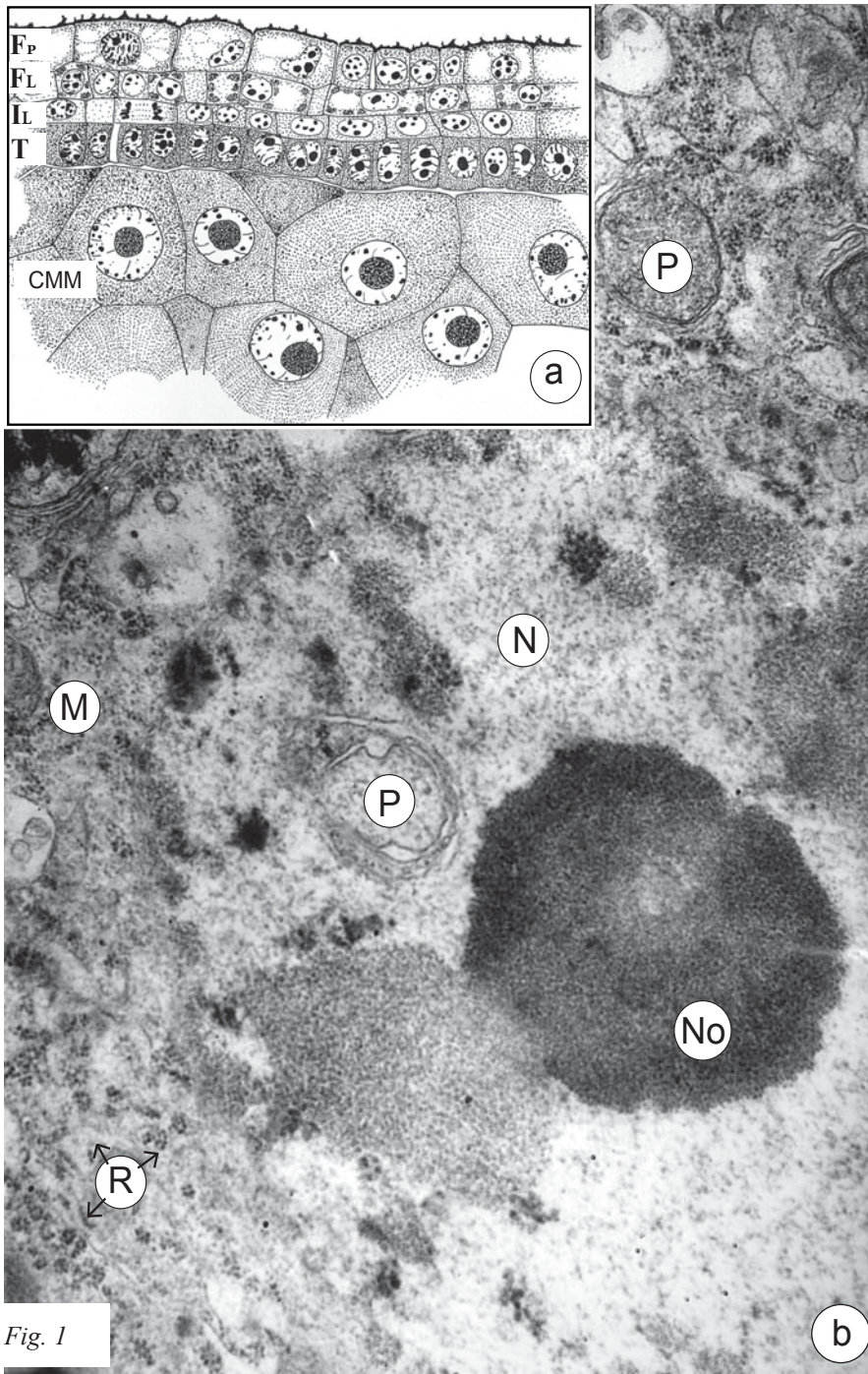
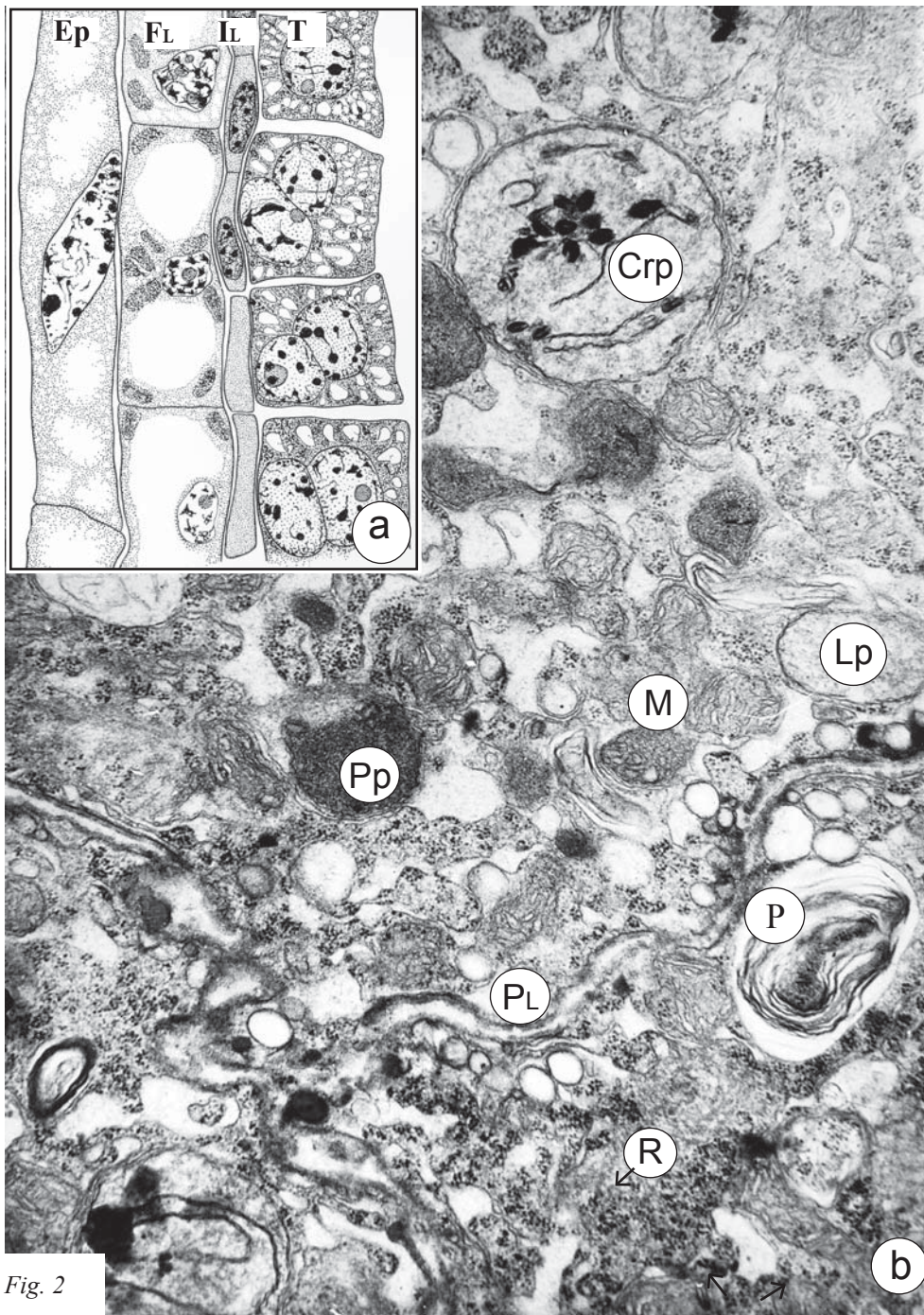


Fig. 1



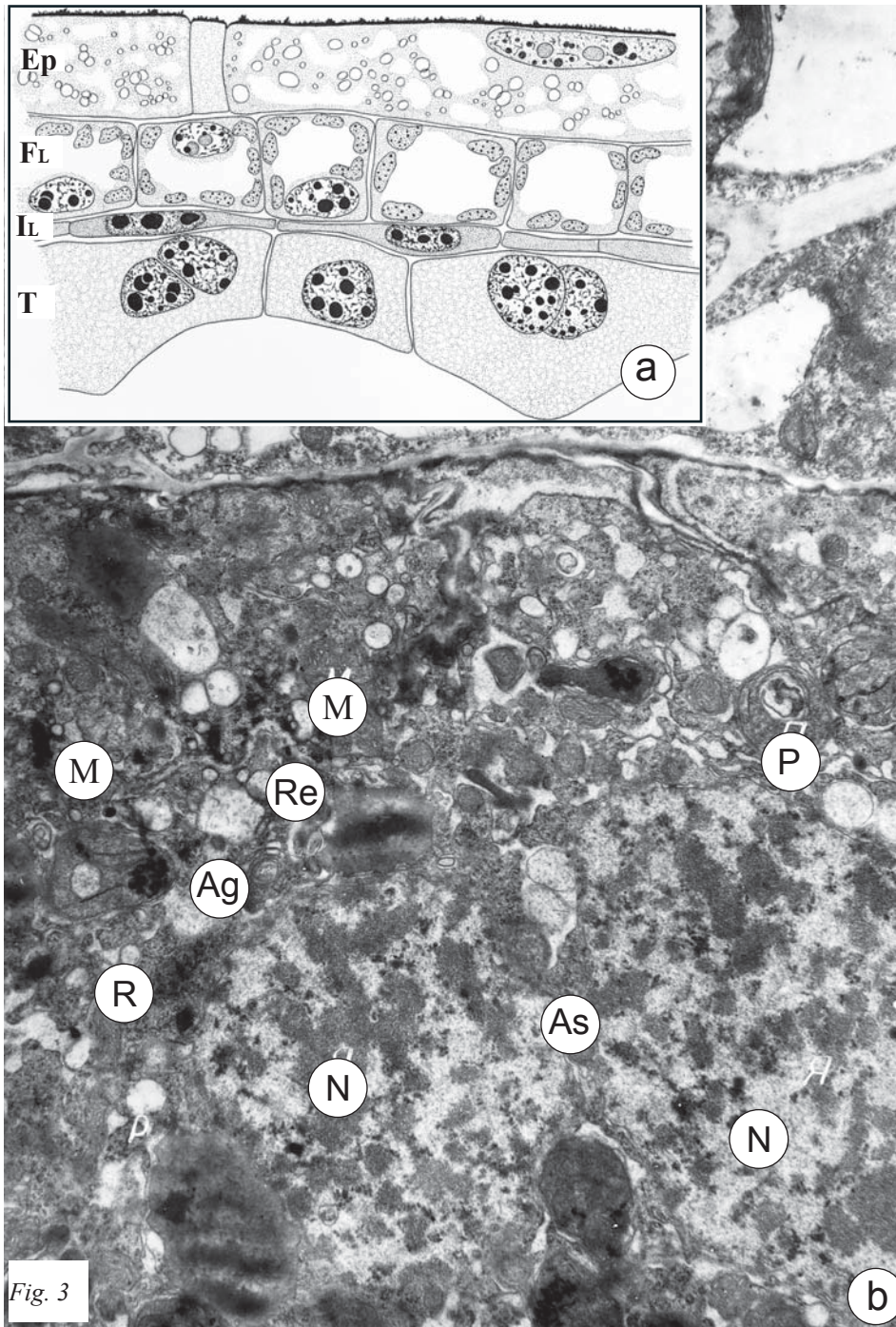


Fig. 3

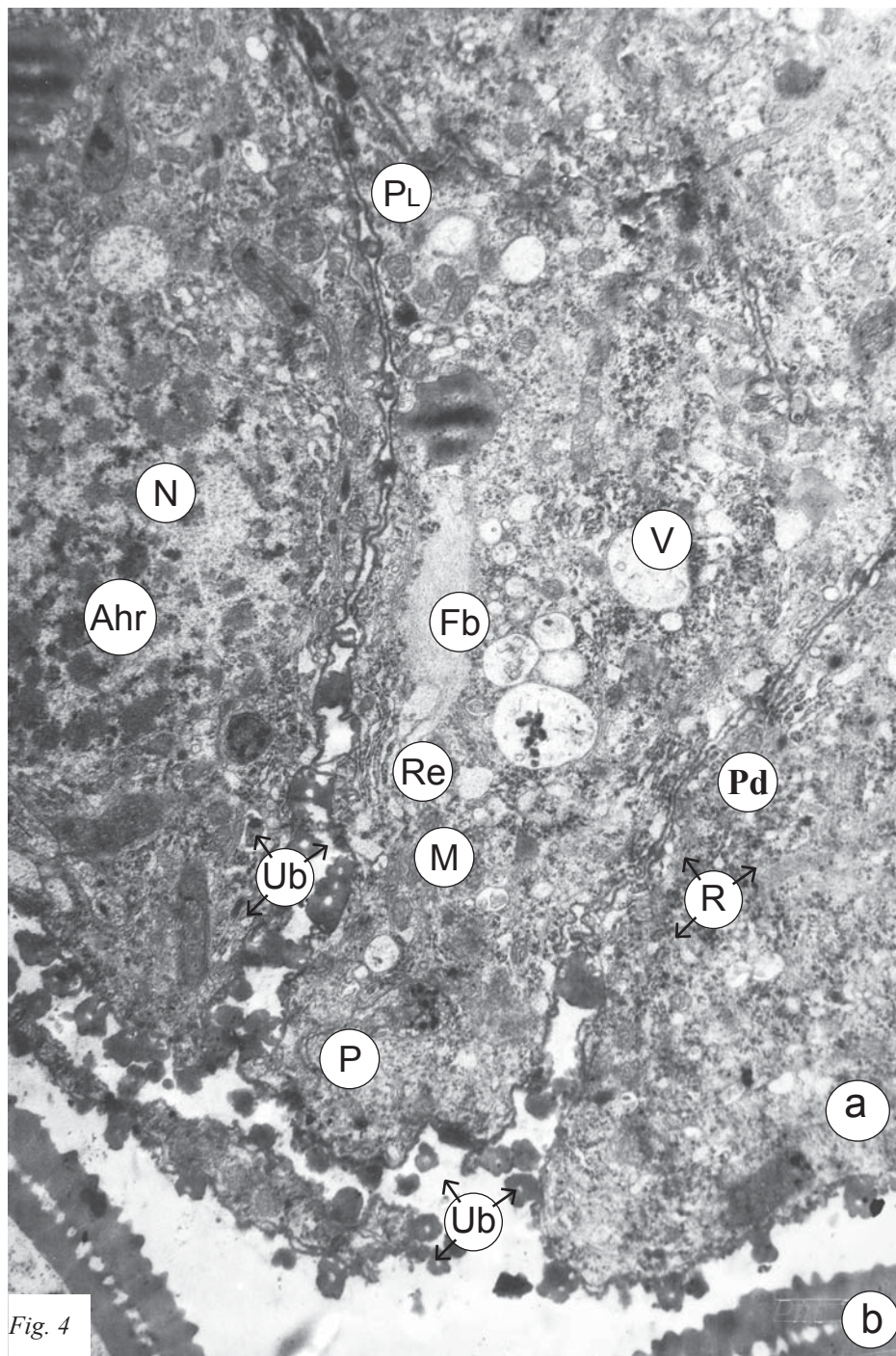


Fig. 4

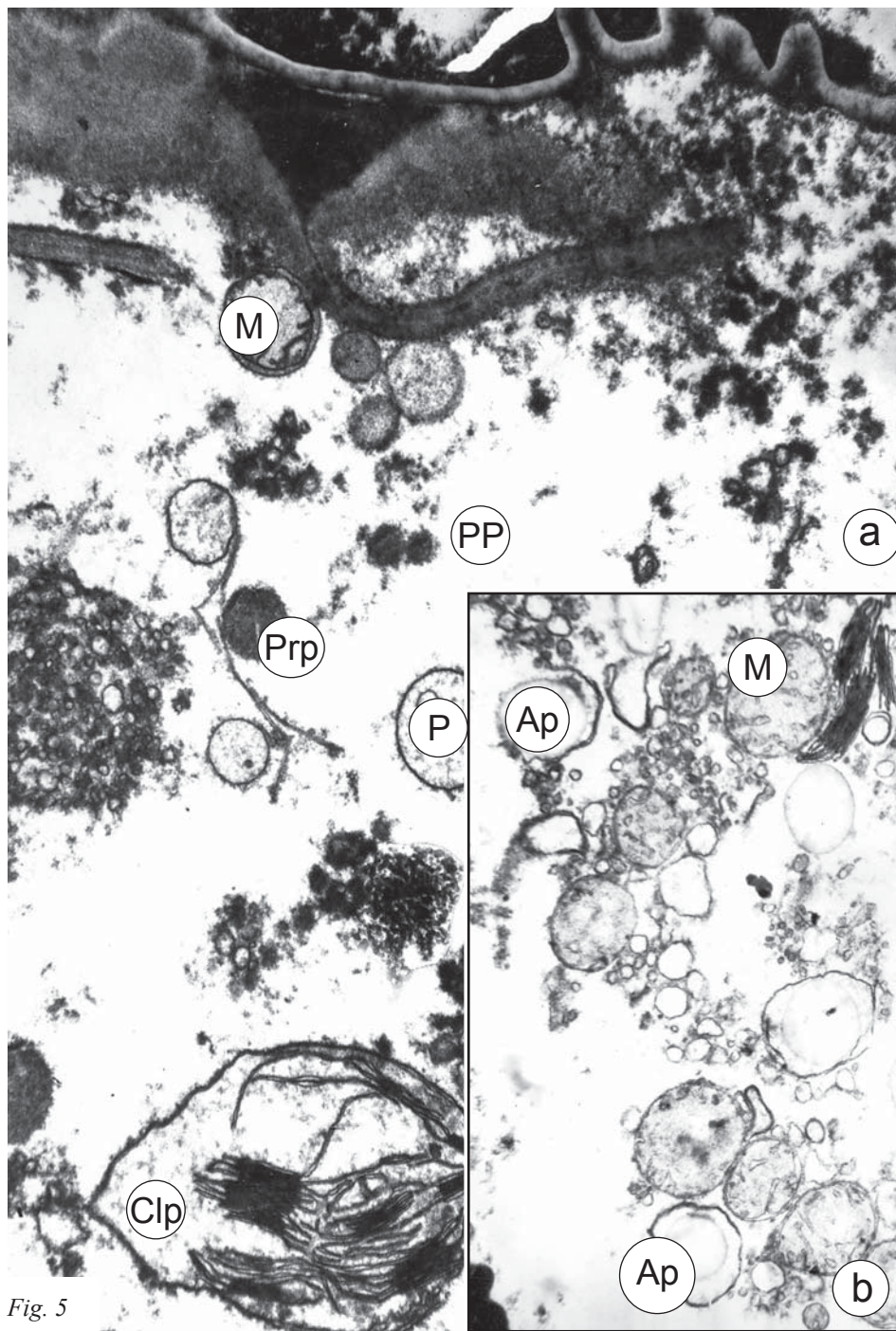
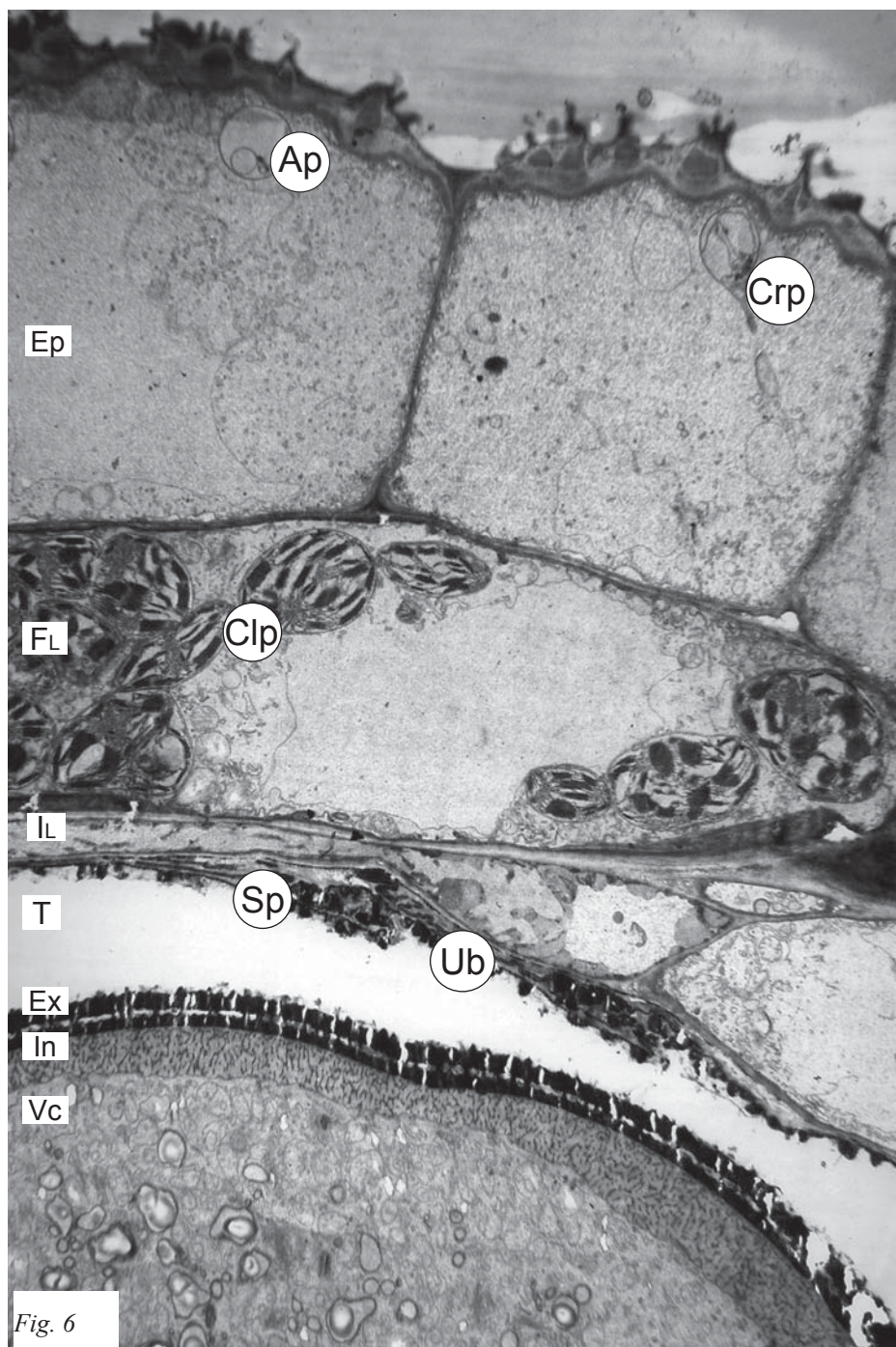


Fig. 5



IV. GEOBOTANICA

CU PRIVIRE LA CREAREA CARCASEI FORESTIERE

Postolache Gh.

Grădina Botanică (Institut) a A.Ş.M. Chişinău

Abstract. The concept and definition of forest framework and its components are presented. Description of forest framework elements such as: forests, protection forest belts, shrub hedges and green belt areas are carried out.

Key words: forest framework, forest framework elements (forests, protection forest belts, shrub hedges and green belt areas).

INTRODUCERE

Programul *Schimbarea Climei* a pronosticat că rata medie de încălzire a suprafeţei Pământului va fi mai mare decât valoarea respectivă din ultimii 10.000 de ani (perioadă în care s-a dezvoltat civilizaţia). Aşadar, probabilitatea secetelor pe viitor se va păstra. Vor continua, probabil, şi alte calamităţi naturale.

A fost stabilit că calamităţile naturale apar mai des în locurile cu puţine păduri, unde au fost defrişate multe suprafeţe de păduri, în locurile unde au fost deştelenite suprafeţe ocupate cu pajişti, unde nu s-a păstrat un raport favorabil între suprafeţele de pământ arabil şi păduri. Se consideră că prin păstrarea şi lărgirea suprafeţelor de păduri, perdelelor forestiere de protecţie se poate întrucâtva reduce activitatea distrugătoare a calamităţilor naturale. Pădurile, perdelele forestiere de protecţie şi tufărişurile sunt componenţi ai agrolandşaftului şi favorizează regimul termic, hidric şi trofic, contribuie la purificarea aerului de colb şi reduce răspândirea impurităţilor [2, 4]. Spaţiile verzi sunt componente ale localităţilor urbane şi rurale, favorizează un regim termic mai comod pentru populaţia localităţilor urbane şi rurale.

Pădurile în R. Moldova ocupă o suprafaţă de 392,6 mii ha. Pentru îmbunătăţirea situaţiei ecologice în câmpurile agricole ale Moldovei au fost plantate 30,3 mii perdele forestiere de protecţie. Au fost create perdele forestiere de protecţie cu diferite funcţii: de protecţie a câmpurilor, protecţie

a terenurilor și solurilor, protecție a livezilor, protecție a bazinelor acvatice, protecție a șoselelor și căilor ferate. Așadar, pentru a ameliora situația ecologică în câmpurile agricole este necesar de a avea mai multe suprafețe de păduri și perdele forestiere de protecție. S-a pus sarcina de a determina suprafețele actuale de păduri, perdelele forestiere de protecție și tufărișurile pentru anumite teritorii. Actuală este problema evidențierii suprafețelor necesare de păduri pentru reducerea activității calamităților naturale.

Căile de creare a carcasi forestiere au fost elaborate în baza cercetărilor precedente, precum și în rezultatul cercetărilor efectuate în cadrul proiectului *Elaborarea procedeeelor tehnologice de reconstrucție și creare a perdelelor forestiere în scopul reducerii influenței negative a calamităților naturale asupra plantelor de cultură în Stepa Bălți*, care face parte din Programul de Stat complex interdepartamental de cercetare-dezvoltare *Principii și procedee de diminuare a consecințelor calamităților naturale asupra plantelor de cultură*.

1. Noțiune despre carcasa forestieră

Fondul forestier al Republicii Moldova include 11,6% din teritoriu. Pădurile sunt reprezentate în trupuri. Ele sunt dispersate ne uniform și înconjurate de loturi agricole, formațiuni de stepă, luncă și contactează cu suprafețe cu vegetație acvatică și palustră. Sunt suprafețe de păduri mari, mijlocii, mici și foarte mici. Sunt pâlcuri de tufărișuri și arbori solitari.

Multe terenuri degradate, care au fost afectate de alunecări de teren, eroziune ș. a., au fost plantate cu păduri de salcâm și alte specii de arbori și arbuști. Au fost create plantații forestiere în jurul lacurilor de acumulare, iazurilor, de-a lungul albiilor unor râuri, în jurul unor ferme.

În scopul ameliorării situației ecologice în agrolandșaft au fost plantate diferite tipuri de perdele forestiere de protecție. Au fost plantate perdele forestiere de protecție de-a lungul drumurilor și căilor ferate. Aceste și alte categorii de plantații forestiere, au fost create pentru a modera activitatea distrugătoare a calamităților naturale care tot mai des afectează anumite teritorii din Moldova.

În localitățile urbane și rurale s-au creat parcuri, scure, silvo-parcuri, alei etc. pentru a ameliora situația ecologică în localități.

Suprafețele de păduri (mari, mijlocii, mici și foarte mici), perdelele forestiere de protecție, tufărișurile, spațiile verzi etc. dintr-un anumit teritoriu,

după funcția de ameliorare a condițiilor ecologice, pot fi unite într-o rețea, numită *carcasa forestieră* pentru care propunem următoarea definiție:

Carcasa forestieră include o totalitate de masive de păduri, tufărișuri, perdele forestiere de protecție și spații verzi cu interes social (dintr-un anumit spațiu geografic), unite într-o rețea cu funcții de moderare a calamităților naturale și de asigurare a stabilității teritoriului.

Componentele carcusei forestiere formează prin asociere în cadrul unui spațiu (landșaft) un ansamblu unitar, caracterizat prin anumite regimuri de elemente climatice și edafice. Aceste rezultante constituie specificul ecologic al carcusei forestiere, caracter complex fundamental al acesteia. În diferite agroecosisteme specificul ecologic al carcusei forestiere este diferit deoarece compoziția și structura lor diferă. De exemplu, în agroecosistemele cu culturi cerealiere din sudul Moldovei, unde, deseori, bântuie seceta, carcasa forestieră este formată din suprafețe mici de păduri, suprafețe cu perdele forestiere și tufărișuri. Elementele componente ale carcusei forestiere sunt create cu scopul de a modera activitatea vânturilor uscate, furtunilor cu colb și perioadelor secetoase. În agrolandșaftele din centrul Moldovei, unde este pronunțată erodarea solurilor și alunecările de teren, elementele componente ale carcusei forestiere sunt create cu scopul de a opune rezistență acestor dezastre. Deci, există un anumit specific al carcusei forestiere pentru diferite regiuni ale Moldovei, diferite tipuri de landșaft, diferite tipuri de agroecosisteme. Așadar, specificul ecologic redat de prezența și gradul de concentrare a elementelor componente ale carcusei forestiere asigură o anumită stabilitate în landșaft. Specificul ecologic care asigură o anumită stabilitate în landșaft constituie caracterul fundamental al carcusei forestiere.

Carcasa forestieră poate fi elaborată pe principii teritoriale (sat, comună, raion, județ, țară) și pe principii ecosistemice (tip de ecosistem, comunitate de ecosisteme, formațiune de ecosisteme etc).

2. Elemente componente ale carcusei forestiere

Carcasa forestieră reprezintă o rețea formată din masive de păduri, pâlcuri de tufărișuri, perdele forestiere de protecție, spații verzi cu menire socială dintr-un anumit spațiu geografic ș. a. Componentii carcusei forestiere se disting: după mărime, compoziție, structură și caracterul influenței lor asupra mediului înconjurător.

2.1. Pădurile

Pădurea este un component al naturii, care în afară de lemn, asigură omul cu multe alte produse. Sunt importante funcțiile de protecție ale mediului ambiant al pădurii și, în special, cele de ameliorare a situației din landschaft. Această funcție pădurea o exercită prin reglarea apelor, moderarea climei, protecția solurilor, purificarea aerului etc.

Așadar, carcasa forestieră include păduri cu diferite funcții:

- păduri cu funcții de protecție contra factorilor climatici dăunători (secete, furtuni de colb ș.a.),
- păduri cu funcții de protecție a solurilor contra eroziunilor și alunecărilor de teren,
- păduri cu funcții de protecție a apelor râurilor, râuşoarelor mici, pâraiaşelor, izvoarelor, lacurilor de acumulare, iazurilor etc.,
- păduri cu funcții de interes social,
- păduri cu funcții de conservare a biodiversității.

Răspândirea rațională a suprafețelor de păduri, pâlcurilor de păduri, perdelelor forestiere, tufărișurilor în câmpurile agricole stabilizează situația și favorizează o situație mai bună de folosire rațională a terenurilor agricole.

Pădurea își exercită funcțiile sale prin trupul de pădure. Trupul de pădure (masivul) reprezintă o suprafață integră, care este înconjurată de pășuni, pământuri agricole cu o compoziție și structură bine definită.

Mărimea masivului forestier diferă de la câteva zeci de ari, până la mii de hectare. Cele mai mari masive de păduri sunt în zonele de păduri. Cele mai mici masive de păduri sunt în zona stepelor și pustiurilor. Cele mai mari masive de păduri sunt în partea centrală a Moldovei. Cele mai mici masive de păduri sunt în stepa Bălți și stepa Bugeac.

Diferă și forma masivelor forestiere. De-a lungul albiilor râurilor masivele forestiere sunt sub formă de fâșii. Pe platouri sunt de formă ameboidale, reniforme, ovale. În cadrul masivului forestier se deosebește partea interioară a masivului forestier și marginea sau liziera. La marginea masivului forestier crește substanțial gradul de participare a arbuștilor și plantelor ruderales.

Gradul de influență a pădurii asupra mediului înconjurător este determinat nu numai de mărimea masivului, dar și de numărul masivelor de păduri pe o unitate de suprafață. В. Осипов și Н. Гаврилова [8], după întinderea masivelor de păduri le clasează în masive compacte, masive mari, insulare și sub formă de fâșii. Această clasificare a masivelor de păduri a fost propusă pentru Nordul Rusiei. Folosirea

acestei clasificări pentru clasificarea masivelor de păduri din Moldova nu este posibilă, de aceea noi am propus următoarea clasificare a masivelor forestiere din Moldova:

- » Masive forestiere foarte mici (cu suprafaţa până la 80 ha);
- » Masive forestiere mici (suprafaţa 81-160 ha);
- » Masive forestiere medii (161-500 ha);
- » Masive forestiere mari (501-1000 ha);
- » Masive forestiere foarte mari (suprafaţa peste 1001 ha).

2.2. Perdele forestiere de protecţie.

Reprezintă arboreturi plantate sub formă de fâşii în câmpurile agricole, de-a lungul drumurilor auto, căilor ferate, albiilor râurilor etc. cu scopul de ameliorare a condiţiilor climaterice, hidrologice, de reducere a eroziunii solurilor ş. a.

Gradul de influenţă a perdelelor forestiere de protecţie asupra câmpului depinde de înălţimea, vârsta arborilor, compoziţia şi structura arboretelor, care sumar determină reducerea vitezei vântului, distribuţia zăpezii, prafului de pământ, umezelii solului [6]. Toate acestea se exercită asupra productivităţii culturilor agricole. Cu cât înălţimea arborilor este mai mare, cu atât este mai mare suprafaţa de influenţă a perdelei forestiere de protecţie în câmpul agricol [9, 11]. O înălţime maximă poate fi obţinută în urma corelaţiei particularităţilor biologice şi ecologice ale speciei de arbori cu efectul mediului de creştere.

Compoziţia. După compoziţie pot fi distinse perdele forestiere pure, cu arborete formate dintr-o singură specie de arbori şi perdele forestiere mixte, arborete care sunt formate din două sau mai multe specii de arbori. Speciile arborescente pot fi grupate în principale (edificatoare) şi însoţitoare. Speciile de bază formează baza etajului superior şi joacă rolul hotărâtor în crearea mediului fitocenotic al perdelei forestiere de protecţie. Speciile însoţitoare au un rol mai puţin important în etajul arborescent al perdelei forestiere de protecţie. Ele sunt specii de înălţime mai mici şi principala lor funcţie este de a crea condiţii cât mai favorabile pentru dezvoltarea speciilor de bază şi o închidere necesară a coronamentului. Pentru mărirea densităţii în partea de jos a perdelei forestiere de protecţie se plantează arbuştii.

Structura (construcţia). După construcţie, perdelele forestiere sunt de 3 tipuri: impenetrabile, ajurate şi penetrabile.

Perdelele forestiere de protecţie impenetrabile în stare înfrunzită au puţine ochiuri luminate (până la 10%). Prin astfel de perdele forestiere vântul aproape că

nu trece, dar se rostogolește pe deasupra ei, de aceea cu îndepărtarea de la arboret viteza vântului crește. Zona de influență a perdelei forestiere de protecție e de cca 15-20 înălțimi (H). Așa perdele forestiere de protecție micșorează viteza vântului cu 25%. Zăpada și praful de pământ se reține în fâșie ori în apropierea ei. Astfel de perdele forestiere de protecție sunt create în jurul fermelor, de-a lungul drumurilor etc.

Perdelele forestiere ajurate, vara, în stare înfrunzită, au multe ochiuri luminate (până la 15-35%) în coronamentul arboretelor. În așa condiții vântul se distribuie în două. O parte pătrunde prin perdea, alta se rostogolește pe de asupra perdelei forestiere, continuându-și direcția. În așa situații viteza vântului se micșorează la 50-60%. Puterea de extindere a perdelelor forestiere ajurate este de 30 înălțimi (H). Ele sunt create cu scopul ameliorării regimului hidrologic și termic a culturilor de câmp.

Perdelele forestiere penetrabile sunt mai puternic pătrunzătoare pentru vânt datorită multor spații între tulpinile copacilor (60-70%). În coronament numărul spațiilor goale este redus până la 15%. Ele la fel împart vântul în două, micșorând viteza vântului pe o depărtare de 30 (H) înălțimi. Perdelele forestiere de protecție penetrabile au o mare influență la repartizarea uniformă a zăpezii, prafului de pământ

În scopul moderării calamităților naturale și ameliorării situației ecologice pe teritoriul R. Moldova au fost create diverse perdele forestiere de protecție pentru diferite tipuri de agrocezoze:

- a) perdele forestiere de protecție a solurilor;
- b) perdele forestiere de protecție antierozive;
- c) perdele forestiere de protecție a livezilor;
- d) perdele forestiere de protecție a bazinelor acvatice;
- e) perdele forestiere de protecție a șoselelor și căilor ferate.

Suprafața perdelelor forestiere de protecție în Moldova constituie 30 mii ha, dintre care circa 28 mii ha revin terenurilor agricole. Cele mai multe suprafețe au fost plantate în sudul Moldovei. Inventarierea perdelelor forestiere a arătat că 36% din ele sunt de salcâm, 38% de nuc.

Au fost plantate perdele forestiere formate dintr-un rând, două, trei, patru, șase și chiar din 42 rânduri. La crearea perdelelor forestiere de protecție au fost folosite 14 specii de arbori autohtoni și 8 specii de arbori alohtoni. Sunt înregistrate perdele forestiere de protecție dintr-o singură specie forestieră – stejar, salcâm, nuc, arțar; din două, trei și mai multe specii forestiere. Sunt perdele forestiere

de protecție create numai din arbori și sunt perdele forestiere create numai din arbuști, precum sunt perdelele combinate create din arbori cu arbuști.

La crearea perdelelor forestiere de protecție nu totdeauna se ține cont de potențialul speciei folosite și de condițiile stațiunii. Totodată, este cunoscut faptul, că eficacitatea se obține atunci când este asigurată corelarea dintre particularitățile biologice și cele ale mediului.

2.3. Tufărișurile

Reprezintă pâlcuri dese, comunități de plante dominate de una sau câteva specii de arbuști, în amestec cu puieți de arbori, semiarbuști, liane și cu ierburi. După compoziție și structură sunt asemănătoare cu liziera masivului forestier. Este format din partea dinăuntru și margine. Partea dinăuntru a tufărișului este mai des umbrită. Aici se formează condiții favorabile de creștere a unor specii caracteristice pentru masivul forestier. În marginea tufărișului crește considerabil abundența speciilor ruderales. Sunt situate mai des pe la marginea pădurilor, drumurilor, mai rar prin pășuni.

După suprafața ocupată pot fi tufărișuri: mici (suprafața până la 10 m²), mijlocii (suprafața 11-100 m²), mari (suprafața mai mult de 101 m²). Cele mai multe tufărișuri sunt pe versanții Nistrului mijlociu, la izvoarele râurilor Bâc, Botna, Ichel, în partea centrală a Moldovei [2].

Tufărișurile sunt o formă tranzitivă ecotonală: de la fitocenozele silvice, spre cele ierboase. Tufărișurile sunt locuri preferabile pentru unele specii de păsări, mamifere, reptile, amfibieni, insecte ș. a. [10].

După funcțiile de ameliorare, tufărișurile au multe asemănări cu masivul de pădure: moderează acțiunea temperaturilor extreme, scurgerea apelor de suprafață, se opun eroziunii solurilor și mai puțin alunecărilor de teren.

Tufărișurile sunt de proveniență spontană, dar sunt și plantate de către om. Cele mai multe tufărișuri au fost plantate în vii pentru frânarea scurgerilor de suprafață și pentru micșorarea eroziunii solurilor.

Cele mai des întâlnite tufărișuri sunt formate din porumbel (*Prunus spinosa*), alun (*Corylus avellana*) paducel (*Crataegus monogyna*), măceș (*Rosa canina*). Gh. Postolache, V. Chirtoacă [3] în rezervația **Plaiul Fagului** au descris comunități atribuite la 3 asociații de tufărișuri: as. *Pruno spinosae-Crataegetum monogynae* (Soo 1927) Hueck 1931; as. *Coryletum avellanae* Soo 1927; as. *Salicetum triandrae* Malcuit 1929.

2.4. Spațiile verzi din localitățile urbane și rurale

Spațiile verzi includ suprafețe spontane sau plantate (parcuri, scuale, alei de arbori și arbori solitari) în orașe și sate cu scopul îmbunătățirii condițiilor de viață a populației. Suprafața spațiilor verzi diferă în dependență de mărimea localității, zona în care se află localitatea, condițiile pedo-climaterice, nivelul industrial ș. a. După numărul de locuitori, conform Боговая și Теодоронский [5], localitățile urbane se împart în următoarele categorii: orașe foarte mari cu populație ce depășește mai mult de 500 mii de locuitori; orașe mari - 250-500 mii; orașe comparativ mari 100-250 mii; mijlocii 50-100 mii; mici 50 mii locuitori.

Principalii factori care determină suprafața spațiilor verzi ale localităților urbane și rurale sunt numărul populației și condițiile pedoclimatice. În condițiile de climă uscată sunt necesare mai multe suprafețe de spații verzi pentru a modera ariditatea climei. Se recomandă, de asemenea, mai multe suprafețe de spații verzi în orașele balneare cu regim de agrement și baze de odihnă. Fiecare localitate urbană și rurală necesită de a avea un număr de spații verzi cu scopul de a satisface cerințele igienico-sanitare și de odihnă a populației. Suprafața totală a spațiilor verzi din localitățile urbane și rurale se determină după norma de spațiu verde (m^2) per locuitor.

Institutul de Urbanistică din orașul Kiev a recomandat pentru Republica Moldova următoarele normative de spații verzi: orașe mari 65,9 (m^2), orașe medii 69,8 (m^2), orașe mici 80,9 (m^2) per locuitor.

În multe orașe spațiile verzi nu sunt distribuite uniform de aceea noi avem puține zone cu regim de temperaturi și umiditate a aerului favorabile pentru populație. În multe zone industriale ale orașelor avem puține spații verzi. Este slab protejată populația de la gazele de eșapament mai ales în drumurile cu trafic rutier intens. Este cunoscut faptul, că spațiile verzi purifică aerul de la diferite impurități. Rețin de la 20 la 80% colb. Precipită până la 60% gaze de sulfați, iar sub arborii din orașe cu 24% sunt mai puține gaze impurificate. Fitoncidele emantate de spațiile verzi purifică aerul de diferite bacterii patogene. Pentru a îmbunătăți calitatea spațiilor verzi e necesar de optimizat sortimentul speciilor de arbori și arbuști.

3. Regionarea

Calamitățile naturale se manifestă deosebit în diferite părți ale Moldovei. Secetele sunt mai frecvente în sudul Moldovei, alunecările de teren și eroziunea solurilor sunt mult mai exprimate în centrul Moldovei, înghețurile sunt mai dese

la nordul Moldovei. A. Молчанов [7], în scopul regionării teritoriului pentru împăduriri, propune de luat în vedere următorii factori: climatul, fragmentarea teritoriului, caracterul utilizării suprafețelor agricole etc. Luând în vedere acești și alți factori, G. Postolache [2] a elaborat regionarea agrosilvomeliorativă a Moldovei, în care au fost evidențiate 5 districte: districtul din nordul Moldovei, districtul Stepei Bălți, districtul Moldovei Centrale (Codri), districtul Stepei Bugeac și districtul din stânga Nistrului de Jos.

CONCLUZII

Suprafețele de păduri (mari, mijlocii, mici și foarte mici), perdelele forestiere de protecție, tufărișurile, spațiile verzi etc., dintr-un anumit teritoriu, după funcția binefăcătoare, este logic de unit într-o rețea, numită carcasă forestieră.

Componentele carcasei forestiere prin asociere în cadrul unui spațiu (landșaft) formează un ansamblu unitar, caracterizat prin anumite regimuri ale elementelor climatice și edafice. Aceste rezultante constituie specificul ecologic al carcasei forestiere, caracter complex fundamental al acesteia.

BIBLIOGRAFIE

1. Căldăruş V. Informație cu privire la registrul național al spațiilor verzi ale localităților urbane și rurale pentru anul 2004 // *Mediul Ambient*. Nr. 3(21). 2005. P. 35.
2. Postolache Gh. *Vegetația Republicii Moldova*. Chişinău. 1995. 340 p.
3. Postolache Gh., Chirtoacă V. 2005. *Vegetația // Natura rezervației „Plaiul Fagului”*. Chişinău-Rădenii Vechi. P. 206-208.
4. Бауэр Л., Вайничке Х. *Забота о ландшафте и охрана природы*. М.: Прогресс. 1971.
5. Боговая И.О., Теодоронский В. С. *Озеленение населенных мест*. М.: Агропромиздат. 1990. С. 34.
6. Долгилевич М. И. Мелиоративная эффективность полезащитных лесных полос на землях поврежденных ветровой эрозии // М., *Агролесомелиорация*. 1979. стр. 5-16.
7. Молчанов А.А. *Влияние леса на окружающую среду*. М.: Наука, 1973, 357 с.
8. Осипов В. В., Гаврилова Н. К. *Аграрное освоение и динамика лесистости нечерноземной зоны РСФСР*. М.: Наука. 1983. 103 с.
9. Паладийчук А. Ф. *Эффективность и технология выращивания защитных лесонасаждений в Молдавии*. Кишинев. 1986.
10. Постолаке Г. Г., Мунтяну А. И. *Оазис биоценотический // Энциклопедия виноградарства*. Кишинев. 1986. С. 298-299.
11. Сенкевич А. А., Трибунская В. М. *Экономическая эффективность защитного лесоразведения в степных районах СССР // М.: Агролесомелиорация*. 1979. С. 209-220.
12. *Типовая программа и методика исследования экологической, экономической и социальной роли лесных насаждений на сельскохозяйственных землях*. Волгоград. 1983.

**Legea privind fondul ariilor naturale protejate de Stat // *Monitorul oficial al R.Moldova*. 16.07.1998. nr. 66-68. Art. 442.

V. ALGOLOGIA

UNELE REZULTATE ALE STUDIERII ALGOFLOREI ACVATICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Şalaru Vasile, Şalaru Victor

Universitatea de Stat din Moldova, Chişinău

Abstract. As a result of algoflora researching and analyzing of Moldova's waters, especially about 3000 species of algae, chlorophytes, bacillariophytes, cyanophytes, euglenophytes were revealed and studied. A number of algae strain producing active biological substances (ABS) from algae communities were selected. Technologies of industrial cultivation with the purpose of using obtained biomass in stock-breeding, plant breeding, pharmaceuticals, etc. were elaborated. The principles of establishing algae communities, their distribution, in space and time, as well as biotic bindings between the most various species and alga communities were formulated and settled.

Key words: algae, strain, ABS, technology, principle of establishing algae community.

Includerea tot mai amplă a diferitor specii de alge în sfera activității omului necesită studierea profundă a comunităților algale, taxonomiei, biologiei, ecologiei speciilor abundente. Cu un deosebit regret constatăm că în ultimul timp a scăzut evident interesul față de studierea structurii taxonomice [3], ecologiei, influenței diferitor factori biotici și abiotici asupra dezvoltării speciilor dominante de alge atât în sistemele ecologice naturale, cât și în cele dirijate. Însă rezultatele investigațiilor în aceste domenii au o însemnătate primordială în evidențierea speciilor noi, în temei, a celor invazive, în elaborarea tehnologiilor de selectare a tulpinilor cu particularități fiziologice și biochimice favorabile și celor de cultivare industrială și aplicare a biomasei obținute în cele mai diverse ramuri ale economiei naționale.

În decursul ultimelor patru decenii a fost studiată structura taxonomică, ecologia speciilor dominante și productivitatea algelor în toate tipurile de bazine acvatice din Moldova (râuri, lacuri, bazine de acumulare, cca 400 iazuri). În rezultatul acestor investigații în bazinele acvatice au fost evidențiate cca 3000 specii și unități taxonomice intraspecifice de alge, dintre care în plancton – 2447 specii și în perifiton – 1500 [1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12]. După varietatea speciilor predomină algele din încrengăturile: *Chlorophyta* – 1016

specii, *Bacillariophyta* – 1011, *Cyanophyta* – 465, *Euglenophyta* – 272. Toate celelalte grupe taxonomice luate împreună alcătuiesc 162 de specii. E de menționat ca în privința algoflorei, Moldova, după aprecierea specialiștilor, este una din cele mai bine studiate regiuni. Rezultatele obținute se referă nu numai la inventarierea speciilor. În cursul studierii algelor au fost evidențiate unele legități în procesul de stabilire a comunităților algale, distribuției speciilor, în timp și spațiu, în dependență de factorii ecologici, au fost evidențiate relațiile biotice între diferite componente ale comunităților algale, determinate și elaborate căi de dirijare a dezvoltării speciilor dăunătoare de cianofite și de stimulare a speciilor ce posedă calități nutritive și celor producătoare de substanțe biologic active. A fost selectat un șir de tulpini de astfel de alge, elaborate tehnologii de cultivare industrială și creată colecția de tulpini algale. Unele din tulpinile selectate de noi se cultivă în proporții industriale în cele mai diverse scopuri [6, 14, 15, 16].

În lucrarea de față, ne vom referi, în temei, la rezultatele studierii fitoplanctonului. Studiarea fitoplanctonului râurilor Nistru și Prut, afluenților și bazinelor din lunca lor a fost planificată în legătură cu necesitatea folosirii intensive a resurselor acvatice ale Moldovei în gospodăria agricolă, industrie și piscicultură. Dezvoltarea industriei, agriculturii, pisciculturii cerea prognozarea fenomenelor biologice, care puteau căpăta un caracter negativ în procesul formării calității apei în bazinele noi construite, algele fiind indicatori stabili și sensibili ai calității apelor.

Mai detaliat au fost studiate comunitățile planctonice de apă ca sisteme, ce reacționează adecvat la schimbările mediului acvatic. S-a constatat că în fitoplanctonul râurilor, în privința varietății speciilor, predomină *Bacillariophyta* și *Chlorococcophyceae*, 50% dintre care constituie speciile bentonice și perifitonice întâmplător nimerite în plancton. Speciile euplanctone în bazinele acvatice ale Moldovei, datorita adâncimii mici, nu depășesc 50% din numărul total de specii. În râuri, fitoplanctonul se dezvoltă anul întreg, chiar și iarna, însă în condiții de râu nici o specie nu se dezvoltă abundant din cauza transparenței reduse a apei. Din această cauză, procesele de epurare biologică în bazinele acvatice, în primul rând, a apelor din râuri, decurg foarte încet, fapt care ne îngrijorează foarte mult și care trebuie de avut în vedere la proiectarea obiectelor gospodărești pe malurile râurilor.

A fost studiată dependența dezvoltării algelor de compoziția chimică a apei, temperatură, nivelul poluării apei, intensitatea și caracterul folosirii

bazinelor. S-a constatat că în condițiile bazinelor de acumulare construite pe râuri (Dubăsari, Costeşti-Stânca, Novodnestrovsc, Ghidighici etc.), legitățile dezvoltării algelor, în primul rând, a comunităților planctonice, diferă mult de cele din râuri. În bazinele de acumulare apar condiții favorabile pentru dezvoltarea abundentă a unor specii de *Cyanophyta*, fapt ce influențează negativ asupra calității apei. Studiarea procesului de colonizare a bazinelor de acumulare construite pe râurile mari, de exemplu, bazinul de acumulare Dubăsari, a permis evidențierea a 3 etape în procesul stabilirii comunităților algale. Aceste observații sunt larg citate de specialiști la prognozarea regimului hidrobiologic în bazinele construite pe râurile mari [7]. Investigațiile algologice demonstrează că în privința salinității apei majoritatea algelor bazinelor Moldovei se referă la grupa de alge indiferente, însă, cu an ce trece, în componența ecosistemelor acvatice tot mai evident devine rolul speciilor galofile și chiar celor marine. Aceasta ne vorbește despre schimbările esențiale în comunitățile algale în legătură cu sporirea salinității apei în toate bazinele, fapt care, de asemenea, ne alarmează.

În plan sezonier, în dezvoltarea comunităților algale se observă următoarea legitate. Primăvara, în râuri, lacuri și bazine mari de acumulare, predomină *Bacillariophyta*. Vara, în râuri continuă să se dezvolte abundent speciile din încregătura *Bacillariophyta*, însă, la ele se asociază și algele verzi din clasa *Chlorococcophyceae*. În bazinele de acumulare, lacuri și iazuri, vara, se observă o dezvoltare exagerată a algelor cianofite (*Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flosaquae*, *Anabaena spiroides*, în ultimii ani *Anabaenopsis racibarskii*, *A. arnoldii*, *Oscillaloria agardhii*), ceea ce este o dovadă de poluare evidentă a bazinelor acvatice cu substanțe organice. Cianofitelor, în bazine stătătoare mai mici, vara, li se mai asociază reprezentanții încregăturilor *Cryptophyta*, *Dinnophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, acestea adesea provocând fenomenul “înfloririi” apei. În timpul “înfloririi”, calitățile potabile, piscicole, sanitare și tehnice ale apei se înrăutățesc evident. De aceea au fost propuse mai multe metode de prevenire a acestui fenomen, metode, care astăzi se aplică în mai multe bazine refrigerente ale termocentralelor mari. [11].

Despre nivelul de poluare a bazinelor acvatice din Moldova ne mărturisește componența speciilor indicatoare ale saprobității. Analiza saprobiologică demonstrează că 47% din numărul total de specii de alge, întâlnite în bazinele acvatice din Moldova, se referă la grupa β -mezosaprobe, 41% oligosaprobe, 10% α -mezosaprobe și 2% polisaprobe. Pentru fiecare tip de bazine (râuri,

lacuri, bazine de acumulare, iazuri) au fost evidențiate speciile indicatoare, ce se utilizează în organizarea monitoring-ului calității apelor potabile și tehnice.

În dependență de temperatură, majoritatea speciilor de alge evidențiate sunt indiferente sau termofile, cca 65%. Totodată, un șir de specii manifestă o atitudine pronunțată față de temperatura redusă a apei. Acestea alcătuiesc grupa de alge vernale și vernal-autumnale, cca 26-32% în dependență de bazin. Un număr redus de specii, 8-12%, se întâlnesc în condiții de iarnă. Acestea alcătuiesc grupa algelor frigidofile, căreia i se referă mai multe specii din *Chrysophyta*, unele *Cryptophyta* și chiar unele *Cyanophyta*, de exemplu, *Oscillatoria redeckii* care se dezvoltă, de obicei, în apă sub gheață. Majoritatea speciilor de alge, însă întâlnite în bazinele acvatice ale Moldovei, sunt termofile și preferă perioada caldă a anului.

Deosebit de abundent se dezvoltă această grupă de alge în bazinul Cuciurgan, care servește drept refrigerent pentru Termocentrala "Cuciurgan". În acest bazin se observă o substituție a speciilor aborigene cu specii termofile (*Compsopogon chalybeus*), reprezentanți ai bazinelor din zonele subtropicale sau chiar tropicale. Acest fenomen se observă în toate bazinele refrigerente ale termocentralelor mari, unde are loc poluarea termică a apei. Cercetările efectuate de noi în decursul a cca 3 decenii, în bazinul refrigerent Cuciurgan, demonstrează că în rezultatul poluării termice are loc nu numai substituția speciilor indiferente prin cele termofile. Aici au loc schimbări esențiale în componența comunităților algale iar, ca urmare, transformarea ecosistemelor acvatice în întregime. Ca rezultat, varietatea speciilor scade evident, fapt ce reduce considerabil viabilitatea și productivitatea ecosistemelor bazinului.

Poluarea termică a bazinelor contribuie la succesiunea algoflorei în direcția mediteranizării cu o alternanță pronunțată a perioadelor de "înflorire" a apei prin perioade de productivitate algală puternic redusă. Asemenea schimbări în componența comunităților algale în bazinele refrigerente, pentru prima dată au fost observate de noi [8].

Un alt factor de mare importanță în dezvoltarea și distribuția algelor îl constituie salinitatea. Majoritatea speciilor evidențiate în bazinele Moldovei sunt caracteristice pentru apele dulci (78%). Totodată, un număr suficient de specii cca 15% se referă la grupa algelor galofile, iar 7% – celor marine. Numărul de specii rezistente la mineralizarea sporită a apei crește, din an în an, paralel cu creșterea salinității apei – fenomen stimulat de procesul aridizării climatei, ce se observă în ultimele decenii în plan mondial.

Investigațiile, efectuate de noi, demonstrează în mod incontestabil că sporirea mineralizării apei, ca urmare a ridicării temperaturii, duce la micșorarea numărului de specii, fapt ce contribuie la dezvoltarea abundentă a unor specii necaracteristice bazinului în condiții normale. Apariția și dezvoltarea unor specii din clasa *Volvocophyceae* și din filumul *Dinnophyta* nu se supun pronosticării. De aceea elaborarea metodelor de dirijare sau de prevenire a dezvoltării în masă a unor astfel de specii este dificilă.

Sucesiuni similare au loc și în componența comunităților de plante acvatice vasculare. Sporirea salinității apei în bazinul refrigerent Cuciurgan a adus la dispariția speciilor (*Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata*, *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides* etc.) și a contribuit la dezvoltarea abundentă a unor specii rezistente la salinitate (*Najas marina*, *N. minor*, *Potamogetum perfoliatus*, *P. pectinatus*, *Typha laxmanii* etc.), multe dintre care până la transformarea limanului Cuciurgan în bazin refrigerent lipseau cu desăvârșire sau se întâlneau aici solitar.

Dezvoltarea abundentă în perioada de vară a algelor cianofite și dinofite, cât și a unor specii de plante acvatice vasculare agrava evident asigurarea cu apă a Termocentralei Cuciurgan. În legătură cu aceasta, a apărut necesitatea elaborării unor metode de prevenire, combatere și dezvoltare abundentă atât a algelor, cât și a plantelor acvatice superioare. Elaborarea metodelor de combatere a speciilor abundente și aplicarea lor în bazinul Cuciurgan sporesc mult randamentul termocentralei [11] și aceasta a fost posibilă numai în rezultatul studierii factorilor ecologici, ce contribuie la dezvoltarea abundentă a algelor și plantelor acvatice vasculare. Observațiile privind dinamica dezvoltării fitoplanctonului și productivității primare în bazinul Cuciurgan au arătat că metoda de determinare a intensității fotosintezei, propusă de prof. Obuh, nu este perfectă. Din aceste considerente au fost propuse un șir de modificări ale metodelor de determinare a productivității primare, ce permit aprecierea mai exactă a cantității de substanță organică primară produsă de alge [13].

Algoflora bazinelor de acumulare Dubăsari, Costești-Stânca, Novodnestrovsc se deosebește esențial de cea a râurilor pe care ele au fost construite. Totodată, procesul de formare a comunităților algale, distribuția lor în spațiu și dinamica sezonieră sunt similare în toate aceste bazine. În sectorul superior, în toate bazinele de pe Nistru și Prut, algoflora își păstrează caracterele reofile. În sectorul mediu se observă o îmbinare a elementelor reofile cu cele limnofile, iar în sectoarele inferioare se dezvoltă intens speciile limnofile din

încrengăturile *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Chloroptyta*, *Dinnophyta*, care provoacă fenomenul “înfloririi” apei, ca speciile din genurile *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Pandorina*, *Eudorina*, *Ceratium*, *Glenodinium*, *Scenedesmus*, *Pediastrum* etc.

S-a constatat că componența floristică a comunităților de alge din bazinul de acumulare depinde în mare măsură de starea algoflorei din sectoarele barajate ale râurilor și de cea din bazinele din zona inundabilă. Totodată, în dependență de particularitățile morfometrice și hidrologice, în fiecare bazin se creează condiții specifice pentru dezvoltarea algoflorei. De aceea, necătând la legitățile generale, comune pentru toate bazinele de acumulare, totuși, în fiecare bazin luat aparte, algoflora are un șir de particularități specifice. Dezvoltarea în masa a diatomeei (*Afisierionella formosa*), de exemplu, se observă numai în bazinul de acumulare Costești-Stânca, iar cea a dinofitei (*Gymgodipium aeruginosum*) are loc în bazinul refrigerent Cuciurgan.

Componența taxonomică și gradul de abundență a algoflorei în mare măsură depinde de nivelul eutroficerii apei. În bazinele de acumulare de pe râurile Nistru și Prut predomină reprezentanții din clasa *Chlorococrophyceae* și din încrengăturile *Dinnophyta* și *Bacillariophyta*. În bazinele de acumulare mici și în iazuri, unde gradul de poluare a apei este sporit, în algofloră predomină reprezentanții *Euglenophyta*, *Volvocophyceae*, *Cryptophyta* și *Cyanophyta*. Toate speciile ce se dezvoltă abundent în bazinele de acumulare mici (Ghidighici, Costești, Rezeni, Comrat, Congaz etc.) și în iazuri sunt indicatoare ale gradului înalt de poluare a apei cu substanțe organice. Acest moment este foarte alarmant cu atât mai mult că, cu an ce trece, dezvoltarea abundentă a speciilor saprobionte este tot mai pronunțată.

S-a observat o legătură directă între viteza scurgerii apei în bazine și intensitatea dezvoltării algoflorei. În condiții de scurgere lentă, până la 0,5-0,75 m/sec, componența specifică a fitoplanctonului este bogată cu predominarea clorococoficeelor și bacilariofitelor. În sectoarele de râu cu o viteză de scurgere mai mare de 1-1,5 m/sec algele euplanctonice se întâlnesc rar și nici o specie din aceasta grupă ecologică nu se dezvoltă în cantități evidente. În bazinele de acumulare Dubăsari, Verhnednestrovsc, Costești-Stânca și Lazovsc pe râul Răut, în decursul întregii perioade de vegetație predomină speciile de *Bacillariophyta* și *Chlorococrophyceae* și numai în sectoarele din preajma barajelor predomină *Cyanophyta*, iar din *Bacillariophyta* speciile genului *Melosira*. S-a constatat, de asemenea, că componența speciilor abundente în ani diferiți este diferită.

Totodată, se observă că comunitățile algale bentonice și planctonice manifestă o tendință spre stabilitate morfo-fiziologică. Pe măsura scăderii vitezei de scurgere a apei în fitoplancton crește rolul algelor euplanctonice, ceea ce îmbogățește evident structura floristică a comunităților algale, prin urmare, sporește stabilitatea și productivitatea ecosistemelor. Observațiile noastre asupra procesului de stabilire a comunităților algale și dezvoltării lor în bazinele de acumulare de pe râurile mari ne-au condus spre unele concluzii referitoare la prognozarea regimului hidrobiologic în bazinele de acumulare ce se află în procesul de proiectare. Noi am constatat că dacă volumul total de apă din bazinul de acumulare se schimbă în timp de mai puțin de 25 de zile, atunci în asemenea bazine, de regulă, are loc fenomenul “înfloririi” apei cu toate consecințele lui negative. Propunerile noastre au fost luate în considerație de către Institutul “Gidroproect” din Moscova la proiectarea bazinelor de acumulare pe râul Tisa.

Bazinele de acumulare construite pe râurile mici, ca cele din Comrat, Congaz, Chișcăreni, Ulmu, Rezeni, Ghidighici etc. se caracterizează prin dezvoltarea abundentă a unor specii de cianofite, euglenofite, volvocoficee și clorococoficee, printr-o varietate redusă a speciilor bacilariofite. În fitoplanctonul acestor bazine numărul total de specii nu depășește 110-250. Pentru fiecare bazin este caracteristic un complex specific de alge dominante, însă, pentru toate este caracteristică o dezvoltare abundentă a cianofitelor în decursul întregii perioade de vară și în prima jumătate a celei de toamnă. S-a constatat că cu cât dezvoltarea cianofitelor în aceste bazine este mai abundentă, cu atât varietatea speciilor este mai mică și cu atât calitatea nutritivă a algoflorei este mai redusă. În bazinul de acumulare Chișcăreni, de exemplu, unde cianofitele se dezvoltă abundent o perioadă destul de îndelungată, numărul total de specii în fitoplancton nu depășește 100. În bazinul de acumulare Ghidighici, construit pe râul Bâc, cianofitele nu ating un grad de abundență atât de înalt ca în cel din Chișcăreni. De aceea în Ghidighici se observa o varietate specifică mai mare în fitoplancton – 330 de specii cu predominarea evidentă a clorococoficeelor. În bazinele de acumulare din sudul Moldovei (Comrat, Congaz etc.) salinitatea apei, vara, ajunge până la 3-5 g/l. În aceste bazine fitoplanctonul este extrem de sărac în privința varietății speciilor. În total, numărul de specii în aceste bazine nu depășește 70-80. Însă aici are loc o dezvoltare abundentă a cianofitelor o perioadă destul de îndelungată. În unii ani efectivul numeric al fitoplanctonului atinge 1,3 mld. celule/l cu o biomasă de 1,5-2,0 kg/m³.

Algoflora iazurilor Moldovei a fost cercetată în legătură cu extinderea pisciculturii în republică. În timpul de față, în piscicultura Moldovei, sunt antrenate cca 2000 de iazuri. Algoflora, ca verigă de bază a nutriției peștilor, a fost cercetată în cca 400 de iazuri din toate raioanele republicii. În total, în fitoplanctonul acestor iazuri au fost evidențiate peste 600 de specii de alge. În iazurile din sudul Moldovei au fost depistate 227 de specii, în cele din centrul republicii – 280, iar în cele din raioanele de nord – 260. Aceste cifre nu oglindesc întocmai situația reală a diversității specifice a fitoplanctonului în iazurile Moldovei, deoarece în diferite raioane a fost studiat un număr diferit de bazine. Cele mai multe iazuri au fost cercetate în centrul și nordul Moldovei.

După varietatea speciilor în fitoplanctonul iazurilor pretutindeni predomină clorococicele, eugleninele și volvocicele, iar după abundența dezvoltării foarte des predomină cianofitele.

Reieșind din criteriul efectivului numeric al cianofitelor, toate iazurile studiate de noi pot fi repartizate în trei grupe:

1. Iazurile în care cianofitele se dezvoltă foarte abundent o perioadă îndelungată. Cantitatea numerică a fitoplanctonului în ele ajunge până la 4,0-70 mlrd. celule/l, cu o biomasă de cca 5-6 g/m³.

2. Iazurile în care dezvoltarea cianofitelor este moderată, cca 50-100 mln. celule/l, cu o biomasă de până la 150-200 mg/m³.

3. Iazurile în care fenomenul “înfloririi” apei provocat de cianofite nu se observă. La această grupă se referă iazurile mici sau cele noi construite.

S-a constatat, de asemenea, că cu cât iazurile sunt mai vechi și mai poluate cu substanțe organice, cu atât intensitatea dezvoltării cianofitelor și eugleninelor este mai pronunțată.

În rezultatul investigațiilor fitoplanctonului în toate tipurile de bazine din Moldova se pot face următoarele concluzii.

În bazinele de acumulare construite pe râurile mari (Dubăsari, Novodnestrovsc, Costești-Stânca) procesul de colonizare a comunităților de alge parcurge în trei etape. La prima etapă comunitățile de alge sunt haotice, nestabile, cu predominarea elementelor reofile. La a doua etapă în componența fitoplanctonului are loc “explozia” trofiei cauzată de dezvoltarea intensă a câtorva specii de diatomee, primăvara, cianofite, volvocicee și dinofite, vara, și de diatomee și clorococicee, toamna. A treia etapă se observă după 5-6 ani de la crearea bazinului și se caracterizează prin stabilirea unor comunități specifice de alge însoțită de reducerea treptată a intensității dezvoltării cianofitelor.

Râurile Nistru și Prut, după componența comunităților algale și gradul de abundență a unor specii, se împart în trei sectoare, care foarte mult corespund raionării geomorfologice și hidrologice a acestor râuri. În partea montană, fitoplanctonul ca comunitate ecologică, lipsește.

Aici în suspensie se întâlnește un conglomerat nestabil de alge de cele mai multe ori smulse din perifiton sau de pe fundul bazinului. Sectoarele medii ale acestor râuri se caracterizează printr-o comunitate, mai mult sau mai puțin, stabilă de alge în care predomină, pe parcursul întregii perioade de vegetație, diatomeele și clorococoficeele, majoritatea speciilor aparținând grupei algelor euplanctonice. Construcția barajelor influențează negativ asupra dezvoltării fitoplanctonului în sectoarele inferioare ale râurilor. S-a constatat că în sectoarele din preajma barajelor, bazinelor de acumulare fitoplanctonul este sărac din punctul de vedere a varietății speciilor, dat fiind faptul, că aici, o perioadă îndelungată are loc dezvoltarea abundentă a cianofitelor, dinofitelor și volvocoficeelor, care împiedică dezvoltarea altor specii. Nimerind în condiții de râu, cianofitele și dinofitele foarte repede decad din componența fitoplanctonului, care la o distanță de 100-150 km de baraj devine foarte omogen și sărac.

În total, în fitoplanctonul râului Nistru, au fost evidențiate 425 specii de alge, printre care predomină diatomeele – 180, clorofitele – 160, cianofitele – 36 și eugleninle – 30. În râul Prut au fost evidențiate 314 specii de alge, dintre care diatomee – 124, clorococoficee – 188, euglenine – 39 și cianofite – 31. În râurile mici, Racovăți, Ciuhur, Răut, Bâc, pe parcursul întregii perioade de vegetație predomină clorococoficeele, eugleninele și volvocoficeele și numai în sectoarele inferioare ale acestor râuri se observă o dominare episodică a cianofitelor, care pe parcurs nimeresc în râu din bălțile situate pe aria de acumulare a râurilor.

Rezultatele studierii structurii floristice, ecologiei, biologiei și particularităților fiziologo-biochimice ale speciilor abundente au fost larg aplicate în evidențierea speciilor producătoare de substanțe biologice active și celor cu un conținut sporit de proteine comestibile și furajere, în elaborarea tehnologiilor de selectare și de cultivare industrială a unor tulpini de alge, ca *Spirulina platensis*, *Dunaliella salina*, *Synechocystis salina*, *Hydrodictyon reticulatum*, *Chlamydomonas reinhardii*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus acutus*, *S. quadricaud* etc., multe dintre care azi sunt larg folosite în cele mai diverse domenii ale zootehniei, fitotehniei, industriei alimentare, medicinei etc.

BIBLIOGRAFIE

1. Данилов И.Е. Микрофитобентос рек Молдавского региона. Тирасполь. РИОТПУ, 1997, 182 с.
2. Зубку В.И. Микрофитобентос нижнего участка реки Днестр и некоторых водоёмов его поймы. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт. биол. наук. Кишинев, 1980, 23 с.
3. Макарова И.В. Систематика водорослей и их значение для прикладной альгологии // Теоретич. и прикладные аспекты изучения флоры Молдавии. Кишинев, 1978, 9, стр. 76-77.
4. Nedbaliuc B. Perifitonul bazinului de acumulare Cuciurgan. Autoref.dis.dr.în biol. Chişinău, 1993, 20 p.
5. Obuh P. Clorococoficeele (Clasa Chlorococophyceae Chlorophyta) a interfluviului Nistru-Prut. Autoref. disert. doct. habilitat, 1996, Chişinău, 54 p.
6. Rudic V. Aspecte noi ale biotehnologiei moderne. Chişinău, 1993, 138 p.
7. Фортунатов М.А. Водохранилища мира. М.:Наука, 1978, 310 с.
8. Шалару В.М. Фитопланктон водохранилищ Молдавии. Кишинев:Штиинца, 1971, 204 с.
9. Шалару В.М. Фитопланктон водоёмов Молдавии. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. докт. биол. наук. Кишинев, 1972, 51 с.
10. Шалару В.М. Фитопланктон рек Молдавии. Кишинев:Штиинца, 1984, 210 с.
11. Шалару В.М., Капрал Н.И. Метод купоросования водоёмов. Авт. свид. №1226276, 1968.
12. Шалару В.М., Боля Л. Т. Фитопланктон прудов Молдавии // Водоросли водоемов Молдавии, Кишинев, 1973, с. 3-76.
13. Шалару В. М., Унтура А. А. Наблюдение за суточной динамикой первичной продукции фитопланктона // Гидробиологический журнал, т. XI, в. 3, Киев. 1975, с. 45-48.
14. Шалару В. М., Могылдя В. М., Кумпэнэ А. Г. Способ биологической очистки сточных вод животноводческих комплексов. А. С. СССР, nr. 958327, Б. И. 1982, nr.34.
15. Шалару В. М., Могылдя В. М. Способ биологической очистки сточных вод животноводческих комплексов. А. С. СССР, nr. 112 1239, Б. И. 1984, nr.40.
16. Шалару В. М., Рудик В. Ф., Могылдя В. М., Кумпэнэ А. Г., Обух П. А., Мокряк А.С., Сербушка М. Д., Денчиков Л. Эффективность применения некоторых видов микроводорослей в птицеводстве // Актуальные проблемы современной альгологии, Черкассы, 1987, с

PARTICULARITĂŢILE DEZVOLTĂRII ŞI DISTRIBUŢIEI ALGELOR EDAFICE ÎN UNELE FITOCENOZE NATURALE ŞI CULTIVATE DIN MOLDOVA

Şalaru Victor

Universitatea de Stat din Moldova, Chişinău

Abstract. The work is dedicated to the studying of the taxonomic structure and soil algae communities ecology in Moldova and to the changing of algoflora composition in the process of substitution of one vegetation type to another, the revealing and analysis of algocenoses taxonomic structure in soils of Moldova occupied by zonal and azonal vegetation protected and unprotected, the studying of soil algae communities seasonal dynamics and their distribution in the soil profile. An original method of soil algae utilization as the biological indicators on purpose for revealing the most degraded soil and phytocenoses was proposed. The potential maximum number of algae species, which would active, vegetate on the surface 100 m² of soil was revealed.

Key words: soil algae, algagroups, active vegetative species, vegetation type.

Pe parcursul aa. 1980-2006 au fost efectuate investigaţii ample pe cele mai diverse soiuri din toate zonele botanico-geografice ale Moldovei în scopul de a evidenţia şi analiza structura taxonomică şi ecologică a algelor edafice în fitocenozele spontane şi cele cultivate, precum şi succesiunile algoflorei ce au loc în procesul substituirii unui tip de vegetaţie prin altul.

Material şi metode. Colectarea şi cercetarea probelor de sol a fost realizată în conformitate cu metodele pe larg aplicate în algologia edafică. Speciile de alge s-au determinat pe baza culturilor crescute în laborator pe mediile acvatice şi agarizate [5, 7, 10].

Rezultate şi discuţii. Studiarea structurii taxonomice în solurile Moldovei ocupate de vegetaţia zonală şi azonală, în plantaţii forestiere şi diferite agrofitocenoze a contribuit la evidenţierea a peste 650 de specii şi varietăţi de alge, dintre care: *Cyanophyta* - 224 de specii, *Xanthophyta* - 147, *Chlorophyta* - 260, *Bacillariophyta* - 28, *Euglenophyta* - 1. O deosebită atenţie în ultimii ani s-a acordat studierii comunităţilor algelor pe solurile urbanizate [3] şi algelor aérofile [1, 2]. În rezultatul investigaţiilor efectuate s-a constatat că în pădurile de luncă, de fag, gorun (*Quercus petraea*) cu fag, gorun cu carpen, gorun cu tei şi frasin, stejar (*Q. robur*) cu carpen, stejar

cu cireş, stejar cu scumpie, de stâncă şi de stejar pufos au fost evidenţiate 359 de specii şi varietăţi de alge edafice: *Cyanophyta* -302 de specii, *Xanthophyta* - 90, *Chlorophyta* - 148, *Bacillariophyta* - 18, *Euglenophyta* - 1. În majoritatea pădurilor cercetate predomină algele verzi [4, 6]. Xantofilele ating o diversitate mai mare în pădurile de stejar cu scumpie şi cea de stejar cu carpen, iar cea mai mică - în pădurea de luncă.

Totodată, în pădurile de luncă este mai mare diversitatea cianofitelor spre deosebire de celelalte tipuri de păduri. O diversitate mai mare de diatomee a fost observată numai în pădurea de stejar pufos din raioanele centrale [6]. S-a constatat că cu trecerea de la pădurile cu o umiditate mai mare la cele ce vegetează în condiţii de umiditate redusă şi la cele aride se observă creşterea numărului total de specii. Cu trecerea la pădurile de tip mai uscat creşte rolul cianofitelor şi diatomeelor, paralel cu micşorarea varietăţii specifice a xantofitelor. Din punct de vedere taxonomic, în fitocenozele silvice predomină reprezentanţii fam. *Osciliatoriaceae* -50 specii, *Chlorococcaceae* - 39, *Pleurochloridiaceae* - 33, *Chlamydomanadaceae* - 21, *Ulothrichaceae* -*Gloeobatrachaceae* - câte 17, *Nostocaceae* - 15, *Naviculaceae* -14, *Chaetophoraceae* -13.

În sectoarele ocrotite de stepă de graminee cu tufă, bogate din punct de vedere floristic şi în stepa de negară cu păiuş, au fost evidenţiate 80 de specii şi varietăţi de alge: *Cyanophyta* -36. *Xanthophyta* - 12, *Chlorophyta* -20, *Bacillariophyta* - 12 [8]. Majoritatea speciilor din algoflora vegetaţiei de stepă o constituie cianofitele, ceea ce denotă că aceste alge, ca cele mai primitive organisme vegetale, sunt, totodată, şi cele mai rezistente la condiţiile extreme de temperatură şi umiditate. Predomină aici reprezentanţii fam. *Osciliatoriaceae* - 23, *Naviculaceae* -10, *Chlorococcaceae* - *Pleurochloridaceae* - câte 5. În general, vegetaţia de stepă din nordul republicii se caracterizează printr-o diversitate mai mică de specii de alge în comparaţie cu varianta sudică. Diversitatea sporită a algelor în stepile sudice ale republicii se datorează mai ales formelor filamentoase din ord. *Ulothrichales* şi *Tribonematales* ale încrengăturilor *Chlorophyta* şi *Xanthophyta* şi, într-o măsură mai mică, a cianofitelor, îndeosebi ord. *Nostocales*. Componenta comunităţilor de alge în vegetaţia de stepă depinde, în mare măsură, de aşezarea geografică a sectoarelor de stepă.

În solurile ocupate de vegetaţia de luncă au fost evidenţiate 124 de specii

și varietăți de alge: *Cyanophyta* - 81, *Xanthophyta* - 32, *Chlorophyta* - 58, *Bacillariophyta* - 12, *Euglenophyta* -1. *Cianofitele* în acest tip de vegetație constituie majoritatea. Ca și în vegetația de stepă aici sunt cele mai diverse cianofitele din ord. *Oscillatoriales*. Totodată, menționăm în lunci un număr mare a reprezentanților ordinului *Nostocales*. Printr-o diversitate sporită de specii a încrengăturilor *Chlorophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* se evidențiază, în primul rând, luncile din districtul geobotanic ocupat de stepa de negară cu păiuș.

Majoritatea speciilor de alge în luncile de pe teritoriile ocupate preventiv de pădurile de gorun și de cele de stejar cu carpen aparțin fam. *Oscillatoriaceae* - 53, *Chlorococcaceae* - 18, *Pleurochloridaceae* -12, *Naviculaceae* - 11, *Anabaenaceae* - 10, *Nostocaceae* - 9, cea mai mare parte a cărora revine cianofitelor.

În solurile ocupate de plantațiile forestiere artificiale, compuse din diverse specii de arbori utilizați cel mai frecvent la crearea perdelelor de pădure de protecție din republică, au fost evidențiate 217 de specii și varietăți de alge: *Cyanophyta* - 61, *Xanthophyta* - 57, *Chlorophyta* - 85, *Bacillariophyta* -1. Majoritatea speciilor se referă la fam. *Oscillatoriaceae* - 34, *Chlorococcaceae* -27, *Chlamydomonadaceae* - 16, *Pleurochloridaceae* -15, *Heterocloniaceae*, *Ulothrichaceae* - câte 11.

În solurile ocupate de livezile de meri, peri, prune, caise, piersici ș.a. au fost evidențiate 142 de specii și varietăți de alge: *Cyanophyta* - 58, *Xanthophyta* - 53, *Chlorophyta* - 37, *Bacillariophyta* - 12.

Una din principalele trăsături ce caracterizează algoflora din livezi este dezvoltarea intensivă a cianofitelor și diatomeelor cu predominarea speciilor din fam. *Oscillatoriaceae* - 35, *Pleurochloridaceae* - 14, *Naviculaceae* - 10, *Anabaenaceae* - 9. *Nostocaceae* - 8.

Cercetările efectuate în solurile ocupate de vii au permis să evidențiem 95 de specii și varietăți de alge: *Cyanophyta* - 33, *Xanthophyta* - 25, *Chlorophyta* - 28, *Bacillariophyta* - 9. Spre deosebire de alte tipuri de agrofitecenoze în solurile ocupate de vii s-a constatat o diversitate mare de xantofite și o predominare a algelor cianofite în locurile cândva ocupate de vegetația de păduri, pe când în cele sădite pe terenurile ocupate preventiv de stepă, rolul hotărâtor revine algelor verzi și xantofitelor. Majoritatea speciilor aparțin fam. *Oscillatoriaceae*, *Pleurochloridaceae* - câte 9, *Chlorococcaceae*, *Naviculaceae* - câte 8 specii [9].

În solurile ocupate de diferite culturi agricole (grâu, orz, porumb, tutun, soie, floarea-soarelui, mazăre, tomate etc.) au fost stabilite 265 de specii și varietăți de alge: *Cyanophyta* - 100, *Xanthophyta* - 58, *Chlorophyta* - 93, *Bacillariophyta* - 14. Algoflora de pe suprafețele arabile se caracterizează printr-o diversitate mare de cianofite, îndeosebi a formelor azotfixatoare. Numai în culturile de pe suprafețele prealabil ocupate de tipurile de păduri uscate (de stejar cu scumpie și stejar pufos) și de vegetația de stepă cianofitele cedează prioritatea algelor verzi. Cea mai mare parte din specii în aceste soluri aparțin fam. *Oscillatoriaceae* - 59, *Chlorococcaceae* - 32, *Pleurochloridaceae* - 23, *Chaetophoraceae* - 15, *Navicnlaceae* și *Anabaenaceae* - câte 12, *Nostocaceae* - 11, *Ulohrichaceae* - 9.

În general, vegetația silvică și plantațiile forestiere artificiale se caracterizează printr-o diversitate mare de xantofite și clorofite, mai ales a formelor coloniale și filamentose, iar cianofitele și diatomeele se întâlnesc aici rar. În vegetația de stepă și cea de luncă predomină cianofitele din ord. *Oscillatoriales*, crește rolul diatomeelor, iar al xantofitelor și algelor verzi se reduce. În algoflora din agrofitocenoze predomină cianofitele, crește diversitatea speciilor fixatoare de azot din ord. *Nostocales*, iar din algele verzi și xantofite aici se întâlnesc formele unicelulare din ord. *Chlorococcales* și *Heterocloniales*.

Cercetările efectuate de noi demonstrează că diversitatea biotopurilor are o influență mare asupra diversității speciilor de alge edafice. De aceea, terenurile cu o neomogenitate spațială mare se caracterizează printr-un număr mare de specii din cauza unui imens diapazon al condițiilor microclimaterice. Din aceasta cauză, pe teritoriul relativ mic al Moldovei, dar variat din punct de vedere al solurilor, vegetației, reliefului etc., algoflora s-a dovedit a fi foarte bogată.

Pe parcursul a mai multor ani s-a cercetat dinamica dezvoltării sezoniere a algelor în pădurile de fag, de gorun cu fag și în cele de stejar pufos. O bună parte din speciile evidențiate în aceste tipuri de păduri se întâlnesc în decursul întregii perioade de vegetație, însă cantitativ ele se deosebesc în funcție de temperatura și umiditate.

Cercetările referitoare la distribuția algelor, în funcție de adâncimea solului, au fost efectuate în aceeași perioadă și în aceleași păduri în care a fost studiată dinamica sezonieră. Distribuția algelor după profilul solului

este determinată de perioada de vegetație, structura solului, componența fitocenozelor. Nici o algă specifică pentru adâncime n-a fost depistată. Toate speciile de alge, care au pătruns în sol la adâncimi mari (1,0-1,5 m), au fost evidențiate și la suprafață.

În vegetația silvică algele populează, comparativ, un strat nu prea gros de la suprafață solului, de unde prin mai multe căi pătrund la adâncimi de până la 50 cm și ceva mai mult la suprafață se concentrează diatomeele și cianofitele, iar la adâncime de 1,0-1,5 m pătrund doar forme unicelulare și coloniale de xantofite și clorofite, care aparțin genurilor *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Pleurochloris* etc. cu dimensiuni relativ mici ale celulelor.

În rezultatul investigațiilor efectuate s-a stabilit că substituirea vegetației naturale prin cea de luncă, livezi, vii, plantații forestiere etc., în ordine descrescândă, contribuie la dispariția unor particularități esențiale caracteristice algoflorei inițiale și duce la omogenizarea ei. Cultivarea plantelor de cultură, datorită varietăților lor morfologice mari, dimpotrivă, favorizează creșterea diversității comunităților algale și duce la apariția unor comunități specifice solurilor ocupate de plantele de cultură.

Gradientul succesiunii speciilor reprezintă o consecință firească a apariției pe terenurile noi a speciilor din fitocenozele învecinate, ce se găsesc la o treaptă mai înaltă de organizare. De aceea, algoflora vegetației de luncă, a plantațiilor forestiere și a agrofitocenozelor, în linii generale, reflectă calitativ specificul algoflorei din vegetația zonală, dar se deosebește de ea printr-o diversitate de specii mai redusă. Aceste momente, pentru prima dată în algologia edafică, au fost observate de noi [8, 9].

Substituirea unui tip de vegetație prin altul provoacă succesiunea algoflorei, viteza careia scade. Pentru prima dată în algologia edafică, s-a demonstrat că numărul de specii de alge de pe o suprafață anumită, în cele din urmă, se stabilizează. Această stabilizare se datorește nu unui număr permanent de specii, ci unor succesiuni în cadrul comunităților algale, ce survin în rezultatul substituirii unui tip de vegetație prin altul când unele forme de alge apar, iar altele dispar. Există o rotație de specii, ce tinde spre o valoare concretă a numărului total de specii, în timp ce diversitatea lor rămâne instabilă. Acest număr constant de specii (43-50) reflectă starea echilibrului dinamic, adică numărul potențial de specii la 100 m² în sol, în cazul manifestării simultane a tuturor condițiilor mediilor, caracteristice fiecărui tip de vegetație, ca rezultat al existenței unei limite stricte între ele.

Volumul ecologic al biotopului, prin care se subînţelege totalitatea factorilor ecologici, determină capacitatea lui specifică, adică numărul total de specii ce pot vegeta normal în biotopul respectiv.

Cercetările efectuate au permis sa constatăm, pentru prima dată în algologie, capacitatea specifică a biotopurilor create de vegetaţia spontană şi cea cultivată. În vegetaţia naturală silvică şi de stepă numărul de specii de alge, ce pot vegeta activ pe suprafaţa de 100 m² în condiţiile Moldovei oscilează în limitele de 7-12 specii, în cea de luncă 8-12, plantaţii forestiere 5-12, livezi 7-13, câmpuri agricole 5-11, vii 2-5. În general, numărul maximal posibil de cianofite la 100 m², ce pot vegeta activ în solurile Moldovei variază între 16-20 de specii, xantofite 6-10, alge verzi 10-14, diatomee 7-10. Aceste date sunt noi pentru ştiinţă şi pot fi aplicate şi în geobotanica generală.

În orice tip de fitocenoze algoflora prezintă nu o îmbinare întâmplătoare de specii, ci o totalitate bine determinată, destul de conservativă (constantă), adaptată la diferite condiţii ale mediului şi rămâne neschimbată atât timp, cât condiţiile mediului nu se schimbă. Orişicare deviere de la condiţiile specifice algoflorei vegetaţiei naturale poate fi considerată un început al degradării ei.

Reieşind din aceste considerente, a fost elaborată metoda originală de utilizare a algelor în calitate de indicatori biologici în scopul evidenţierii celor mai degradate tipuri de vegetaţie naturală. După analiza algoflorei din sectoarele comparate obţinem un coeficient concret, care ne mărturiseşte despre starea ecologică a acestora. Cu cât condiţiile mediului sunt mai nefavorabile, cu atât valoarea absolută a lui după semnul “-” este mai mare. În rezultatul analizei structurii taxonomice am ajuns, în concluzie, că starea ecologică a masivelor forestiere din rezervaţiile “Codri” şi “Plaiul Fagului” este destul de asemănătoare (coeficienţii sunt respectiv “+1” şi “-1”), dar mai favorabilă în rezervaţia “Codri” în care se respectă mai strict regimul de protecţie.

Condiţiile ecologice ale sectoarelor analizate de stepă diferă considerabil. În cea mai bună stare se găseşte vegetaţia de stepă din sectorul Vranceşti (coeficient +6). Apoi urmează sectorul din vecinătatea satului Vinogradovca (-1) şi cea mai deplorabilă situaţie este în sectorul din apropierea satului Dezghincea (coeficientul -6).

S-a stabilit, de asemenea, că cel mai constant parametru utilizat la compararea comunităţilor algelor edafice este numărul mediu de specii recalculat la o singură probă de sol. Cu cât sunt mai omogene, din punct de vedere a diversităţii speciilor, sectoarele analizate dintr-un anumit tip de vegetaţie, cu atât raportul numărului total de specii evidenţiate şi valoarea lor medie într-o probă de sol tinde spre 1. Acest indice poate servi drept criteriu al omogenităţii comunităţilor algale a unui anumit teritoriu.

Concluzii. În rezultatul investigaţiilor a fost propusă o metodă originală de evidenţiere a algoflorei ce vegetează activ în sol. La speciile, ce vegetează activ, se referă numai acelea, a căror coeficient de răspândire constituie nu mai puţin de 70% din valoarea medie calculată. Specii cu un coeficient de răspândire egal cu 100% sunt acelea, ce au fost evidenţiate în toate releveele colectate din fitocenozele respective.

Din releveele de sol colectate au fost selectate în culturi pure mai multe tipuri de alge fixatoare de azot, perspective pentru biotehnologie. Dintre ele, mai multe tipuri ca cele din genurile *Nostoc*, *Anabaena*, *Tholypothrix*, *Cylindropermum* ş.a. pot fi recomandate ca sursă de acumulare a radionucleozilor, în calitate de factor de stabilizare şi stimulare a sintezei porfirinelor, ca stimulatori de creştere a plantelor şi animalelor, ceea ce oferă largi posibilităţi de utilizare a acestor genuri în domeniul chimiei industriale, industriei alimentare, farmaceutică, fitotehnie, zootehnie, în agricultură, ca sursă de îmbogăţire a solului cu azot.

BIBLIOGRAFIE

1. Şalaru V.V., Andronic E. Comunităţile algelor aerofile edafice şi rolul lor în sporirea de pe ritidomul unor specii de arbori din mun. Chişinău // Anal. ştiinţ. ale U.S.M., 2003, p. 293-298.
2. Şalaru V.V., Andronic E., Cuzma O. Contribuţii la cercetarea algelor aerofite // Conferinţa corpului didactico-ştiinţific: Bilanţul activităţii ştiinţifice a U.S.M. în aa. 2000-2002. Chişinău. 2003, p. 209-211.
3. Şalaru V.V., Ciubuc N. Coloniile macroscopice de alge edafice pe suprafaţa solurilor mun. Chişinău // Lucrările conferinţei cu participare internaţională „Solul şi viitorul”, Chişinău, 2001, p. 292.
4. Şalaru V. V., Şalaru V. M, Chicu N. Alge edafice din rezervaţia „Feteşti” şi fitocenozele din vecinătatea ei // Anal. ştiinţ. ale U.S.M. Ser. şt. chimico-biol., 2002, p.189-193.
5. Кузяхметов Г.Г. Методические указания по изучению почвенных водорослей. Уфа, 1986, 32 с.

6. Шалару В.В. Состав и распределение почвенных водорослей в лесах Молдовы // Альгология. Киев. 1993, Т. 3, № 4, стр. 64-72.
7. Шалару В.В. К методике анализа систематической структуры альгофлоры почв // Альгология, Киев, 1994, Т. 4, № 4, стр. 64-73.
8. Шалару В.В. Состав и распределение почвенных водорослей в степных фитоценозах Молдовы // Альгология. Киев. 1994, Т. 4, стр. 48-54.
9. Шалару В.В. Альгофлора окультуренных почв северных районов Республики Молдова // Альгология. Киев. 1995, Т. 2, стр.158-166.
10. Штина Э. А. Методы изучения почвенных водорослей. Киров. 1981, 32 с.

VI. INTRODUCEREA ŞI ACLIMATIZAREA

REALIZĂRI ŞI PERSPECTIVE ÎN STUDIUL NUCULUI (*JUGLANS REGIA L.*)

Comanici Ion

Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Ştiinţe a Moldovei

Abstract. The scientific data on three directions was presented: (1) walnut vegetative breeding by grafting – in workshop and protected ground was obtained 87-96% and 68% respectively; (2) variability of the characters in the population – was revealed the wide spectrum of heredity of variability; collected gene pool numbers 170 varieties, forms, hybrids; (3) distant hybridization of walnut varieties – were obtained hybrids combining hardiness and diseases resistance; yield kernel constitute 50-55%.

Key words. Grafting, variability, gene pool, distant hybridization, gene center.

Nucul, originar din Asia Centrală şi Asia de Sud-Vest, se numără printre cele mai vechi specii pomicele, cultivate pe meleagurile noastre. Din scrierile lui Ovidiu cunoaştem că deja la începutul erei noastre nucul era bine adaptat la condiţiile pedoclimatice din această zonă. De-a lungul veacurilor nucul s-a înmulţit prin seminţe în condiţii de cultură extensivă. Cultura de soi nu se practica.

Studiile noastre asupra nukului s-au axat pe trei direcţii: (1) înmulţirea vegetativă (altoirea); (2) variabilitatea şi conservarea genofondului; (3) hibridarea distantă.

1. Altoirea nukului. Principala piedică în calea introducerii (fondării) culturii de soi a nukului şi punerii ei pe baze ştiinţifice a fost lipsa metodelor eficiente de înmulţire vegetativă. Cu toate că altoirea nukului se practica în unele ţări dezvoltate (Franţa, SUA ş.a.) în Republica Moldova persistă înmulţirea prin seminţe. Unele încercări de a înmulţi nucul prin altoire au fost făcute încă înainte de război în judeţul Tighina [3] şi la Institutul Agricol din Moldova (azi U.A.S.) [8], însă aceste lucrări nu au fost duse, din diferite cauze, la un bun sfârşit. După o mică perioadă de „linişte”, în a doua jumătate a anilor 50 ai sec. al XX-lea, problema a fost din nou pusă de către academicianul V.A. Rîbin împreună cu autorul prezentei lucrări. Lucrările noastre privind altoirea nukului le-am început în toamna anului 1958, mai întâi în spaţiu protejat, în condiţii de

temperatură 27-28° C și umiditate relativă 85-90%. În aceste condiții în varianta cu plantarea puietilor-portaltoi în ghivece, deja în 1959 am obținut reușita de prindere de 87-96% [10], iar în varianta cu amplasarea portaltoaielor în lăzile de stratificare – 65-70% prindere (11). Apoi am încercat numeroase procedee și epoci de altoire direct în pepinieră. Rezultate pozitive (media reușitei de prindere pe 3 ani 68%, în perioade cu umiditate înaltă reușita de 96%) am obținut la oculația în semifluier cu ochi crescând, efectuată în termene devreme – 10 iunie-15 iulie [12]. Aceste rezultate au avut un larg ecou în spațiul fostei Uniuni, fiindcă în scurt timp după publicarea lor am fost vizitați de specialiști din Azerbaidjan, Ucraina, Kîrgîzstan, Tadjikistan, ținutul Krasnodar, regiunea Rostov, precum și de la I.C.P. R. Moldova (I.Țurcanu).

Lucrând experimental timp îndelungat asupra altoirii nucului, putem afirma cu certitudine că condițiile principale, care determină reușita altoirii la nuc sunt: temperatura înaltă și constantă (27-28° C), umiditatea relativă înaltă (85-90%), calitatea (viabilitatea, vigoarea) înaltă a altoiului și portaltoiului. Cu toate că metodele și tehnologiile de altoire au, la noi, o vechime de câteva decenii, implementarea lor în producere pe scară largă a început abia acum câțiva ani, când aceste lucrări au început să fie solicitate pe larg „de jos” de către producători. Practica ultimilor ani demonstrează clar că rezultate bune obțin numai acele gospodării, care respectă cu strictețe toate condițiile și elementele (verigile) tehnologice. Pentru obținerea materialului de altoit (ramuri-altoi și puieti-portaltoi) de calitate înaltă este important ca gospodăriile (pepinierile) să înființeze plantații-mamă speciale pentru ramuri altoi și plantații de seminceri pentru creșterea puietilor-portaltoi [1, 2, 4, 5].

2. Variabilitatea și conservarea genofondului. În cercetările asupra variabilității nucului am aplicat principiul populațional, care ne dă posibilitatea de a aprecia veridicitatea datelor și caracteristicilor d.p.d.v. statistico-matematic. Pentru studierea variabilității nucului după caracterele fructului am luat trei eșantioane reprezentative câte unul în fiecare zonă agroclimatică: de sud (n=167, repetare 3 ani); centru (n=123, repetare 6 ani) și nord (n=286, repetare 3 ani) [17].

Diferența seminificativă s-a evidențiat numai între eșantioanele „centru” și „sud” la masa nucii (endocarpului) ($t_F=4,37$) și la masa miezului ($t_F=8,18$). În eșantionul din zona centrală, care reprezintă plantații vechi neregulate, nucile și respectiv miezul sunt mai mari decât în cel din zona de sud, reprezentat de plantații de tip regulat, în rânduri. S-a dovedit, de asemenea, că conținutul de grăsimi în miez la nucile din zona centrală este mai înalt decât la cele din zona de nord ($t_F=3,5$).

La toate celelalte caractere ale fructului diferenţa între cele trei eşantioane este nesemnificativă [15, 18] şi deci considerăm că nucul în Moldova este reprezentat printr-o singură populaţie cu următorii indici ai fructului (tab. 1).

Tabelul 1

Indicii statistici ai unor caractere ale endocarpului la nuc în R. Moldova.

Caractere	Unitate de măsură	n	XXX	Min.	Max.	CV ± mcv%	$\eta^2\%$
Masa nucii	g	573	9,2 ± 0,1	4,8	26,5	24,4 ± 1,3	78
Masa miezului	g	573	4,2 ± 0,07	1,6	8,1	22,0 ± 1,8	24
Randamentul miezului	%	573	41,3 ± 0,3	19,4	62,4	14,2 ± 1,1	37
Grosimea cojii	mm	573	1,6 ± 0,02	0,5	3,3	24,1 ± 1,7	60
Substanţe grase în miez	%	171	68,4 ± 0,2	62,4	74,9	3,0 ± 0,3	30
Orificiul peduncular	mm	439	2,5 ± 0,06	1,0	4,4	24,7 ± 2,1	66

Astfel, putem da caracteristica populaţiei în general după caracterele fructului (endocarpului), arătând media aritmetică şi abaterea standard a mediei aritmetice (xxxx), limitele variaţiei (min., max.), nivelul variaţiei (CV) şi ponderea (partea) variabilităţii genotipice ($\eta^2\%$) şi paratipice în variabilitatea generală fenotipică (tab. 1).

Pentru studiul fazelor fenologice a fost luat un eşantion cu 788 de indivizi în zona de sud. Începutul vegetaţiei a avut loc, la diferite exemplare, între 9 şi 26 aprilie, adică diferenţa dintre cele mai timpurii şi cele mai târzii exemplare constituie 17 zile, iar începutul înfloririi – între 22 aprilie şi 12 mai, cu diferenţa dintre cele mai timpurii şi cele mai târzii de 20 de zile, ceea ce denotă că în populaţie sunt mari posibilităţi pentru selecţie la înfloritul târziu. Diferenţa dintre plante se păstrează din an în an, însă pot avea loc anumite schimbări în dependenţă de regimul termic al anului. În ceea ce priveşte dihogamia, plantele în populaţia dată se împart în: protandre – 385 exemplare (48,86 %); protogine – 328 (41,62%), autogame 4 (0,51%) şi parţial autogame – 71 de exemplare (9,01).

Variabilitatea nukului în populaţie după productivitate s-a studiat la un eşantion din n=614 pomi timp de 5 ani consecutiv. Vârsta pomilor 20 de ani. După mărimea recoltei medii pe 5 ani, pomii se împart în 6 clase: înaltă (21-25 kg/pom); supramedie (16-20 kg/pom); medie (11-15 kg/pom); submedie (6-10 kg/pom); joasă (1-5 kg/pom) şi foarte joasă – mai puţin de 1 kg/pom [16].

S-a stabilit că repartiția variantelor (pomilor) în șirul de variație este asimetrică cu puternică tendință spre stânga, spre valorile mici. Cu roadă înaltă sunt notați doar 2 pomi (0,3%), supramedie – 44 (7,2%); medie – 212 (34,5%); submedie – 241 (39,2%); joasă și foarte joasă – 115 pomi (18,8%). Dinamica fructificării la pomi pe parcursul celor 5 ani se prezintă astfel: 1 pom a avut 3 ani roadă înaltă, 1 an medie și 1 an submedie; alt pom – 2 ani cu roadă bogată și 3 ani – medie; 19 exemplare au avut roadă medie 5 ani consecutiv, 4 exemplare au dat 1 an roadă înaltă și 4 ani – medie etc., în total sunt 37 de combinații de alternanță a anilor cu diferit grad de fructificare la pomi; 564 (91,85%) de pomi nu au nici 1 an cu roadă înaltă sau supramedie, iar 73 de exemplare toți anii au avut roadă submedie și joasă. Pomii cu fructificare excesivă, în unii ani, au o periodicitate de rodire mai pronunțată, iar pomii cu fructificare moderată în genere nu au periodicitate de rodire [14]. Datele obținute mărturisesc că la nuc există alternanța de rodire, însă aceasta nu este atât de pronunțată ca, de exemplu, la unele soiuri de măr.

Variabilitatea nucului după rezistență (toleranță) la marsonioză (antracnoză) am studiat-o într-o populație din $n=425$ de indivizi timp de 5 ani consecutiv. Gradul de rezistență s-a determinat după scara de 4 puncte: rezistență înaltă (4 puncte), medie (3), submedie (2) și slabă (1 punct). Repartiția în populație a plantelor în șirul de variație este de asemenea asimetrică cu înclinarea spre rezistența mai slabă. S-a constatat că rezistența la marsonioză a genotipurilor variază de la un an la altul mai puțin în comparație cu productivitatea sau randamentul miezului. Ca rezultat practic, au fost puse în evidență 11 forme rezistente la această maladie.

În producere prezintă interes acele forme sau genotipuri, care îmbină mai multe caractere agrobiologice cu indici înalți. Pentru aprecierea comparativă și evidențierea celor mai valoroase genotipuri după un complex de caractere ne-am folosit de rețeaua auxiliară pentru deducerea „cifrei de calitate” a fiecărui genotip, aceasta exprimând valoarea (indicii) formalizată a caracterelor (exprimate în diferite unități de măsură – g, mm, % etc.) prin suma cifrelor șirului natural al numerelor, pe care le primește fiecare caracter [6]. Noi am analizat 300 de forme (genotipuri) după 5 caractere agrobiologice (masa nucii, randamentul miezului, grosimea cojii, roada, rezistența la marsonioză) și le-am dat aprecierea („cifra de calitate”) după rețeaua auxiliară. Valoarea sumară a caracterelor de asemenea se supune legii repartiției normale în populație. Șirul de variație a „cifrelor de calitate” se întinde de la 4 până la 21 de unități.

Cele mai valoroase exemplare sunt acelea care au „cifra de calitate” între 4 și 7 unități. Ca rezultat au fost selectate 11 forme, care după valoarea sumară a principalelor caractere agrobiologice întrec soiurile omologate și urmează să fie propuse pentru omologarea de stat.

Studiul populațional al variabilității a dat posibilitatea de a prognoza probabilitatea frecvenței genotipurilor (formelor) purtătoare de caractere prețioase. Astfel, luând în calcul toate eșantioanele (populațiile) studiate, putem prognoza probabilitatea depistării unor forme valoroase: cu conținutul în miez de 60 % au probabilitatea de 1:120; grosimea cojii de 1,1 mm – 1:10 (frecvență foarte înaltă); rodnicie înaltă (după date de mulți ani) – 1:300; după un complex de caractere cu „cifra de calitate” 4-5 – 1:596.

Constatăm că populația locală a nucului posedă mari posibilități pentru selecția de soiuri valoroase.

În procesul cercetărilor pe parcursul anilor am adunat atât în republică, cât și în alte centre de răspândire și cultură a nucului, diferite forme și genotipuri, care prezentau careva interes ceea ce s-a soldat cu înființarea Colecției de fond la Grădina Botanică, selectarea a 11 soiuri încă neomologate și 2 soiuri omologate – „Codrene” și „Lunguiețe” [14].

Actualmente, genofondul nucului, adunat la Grădina Botanică a A.Ș.M., include:

- 16 soiuri autohtone și alohtone;
- 44 forme locale, care au 1-2-3 caractere agrobiologice cu indici-record;
- 11 forme locale valoroase după majoritatea caracterelor agrobiologice;
- 48 forme alohtone precoce de tip „Ideal”;
- 42 hibrizi interspecifici și intraspecifici;
- 9 specii ale genului *Juglans* L.

Cercetările populaționale au dat posibilitatea de a compara între ele populațiile nucului din Centrul Genetic Primar (Asia Centrală și Asia de Sud-Vest) și din Moldova după diversitatea sa. Ca bază experimentală de date au servit pentru Moldova eșantioanele menționate mai sus, iar pentru Genocentrul Primar – datele, precum și un eșantion recoltat de către autorul lucrării de față în Tadjikistan [21, 22, 16]. Analiza comparativă a arătat că nucul în Moldova, după componența taxonomică intraspecifică, aproape nu cedează, iar după amplituda variabilității caracterelor întrece nucul din Centrul Genetic Primar. În baza acestor date am lansat concepția existenței în Moldova a unui focar al Centrului Genetic Secundar (Europa de Sud-Est).

3. Hibridarea distantă a jucat un rol important în evoluție, formogeneză,

genetică și selecție [7, 9, 2]. Potențialul genetic al nucului este relativ îngust în privința rezistenței la ger și imunității. În cadrul lucrărilor asupra hibridării distante pentru îmbogățirea fondului genetic am efectuat încrucișări directe (nucul comun planta maternă, iar specia spontană de nuc planta paternă) și inverse (reciproce) (specia spontană planta mamă, iar nucul comun planta paternă) și analiza citologică a speciilor genului *Juglans* L. și a hibrizilor [19, 20]. Dintre speciile spontane au fost folosite la încrucișări *Juglans nigra* L., *J. cinerea*, *J. mandshurica* Maxim., *J. sieboldiana* Maxim., *J. hindsii* Jeps. În total au fost polenizate 13385 de flori, s-au obținut 836 (6,25%) de fructe, care au dat 175 (20,93%) de puiți de F_1 . Din ei, 52 de puiți s-au dovedit a fi depresivi și au pierit în 1 an de vegetație. În F_1 predomină plantele de tip matern, au grad înalt de sterilitate. F_2 manifestă o mai mare variabilitate decât F_1 , precum și fertilitate pe linie maternă, iar pe linie paternă sunt sterili (cei din combinația cu *J. nigra* L.).

În concluzie remarcăm că o serie de hibridi F_2 prezintă interes științific și practic. Astfel, hibridii *J. nigra* x *J. regia* F_2 6-2 și *J. sieboldiana* x *J. regia* F_2 sunt normal fertili, rezistenți la ger și marsonioză, au endocarpul subțire și randamentul miezului 50-55%; *J. nigra* x *J. regia* F_2 6-1 manifestă heterozis, prezintă interes ca portaltoi pentru nucul comun [13, 20].

BIBLIOGRAFIE

1. Borozan E., Țurcanu I., Comanici I. Altoirea nucului. Chișinău, Î.S.F.E.-P. „Tipogr. Centrală”, 2005, 48 p.
2. Comanici I. Altoirii nucului – abordare sistemică // Agricultura Moldovei, 2006, Nr. 3, p. 4.
3. Costețchi M. Despre înmulțirea și ameliorarea nucului // Grădina, via și livada, 1956, 5, N 7, p. 59-64.
4. Țurcanu I., Comanici I. Nucul. Chișinău, Î.S.F.E.-P. „Tipogr. Centrală”, 2004. 196 p.
5. Țurcanu I., Borozan E. Ce trebuie de respectat strict la înființarea plantațiilor de nuc // Agricultura Moldovei, 2006, Nr. 2, p. 17-18.
6. Аксаков Г.М. Плодоношение грецкого ореха. Грецкий орех Южной Киргизии. Ташкент, 1940, с. 66-106.
7. Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М., Колос, 1966. 560 с.
8. Дорофеев П.П. Культура грецкого ореха в Молдавии. Кишинев, 1950. 36 с.
9. Карпеченко Г.Д. Избранные труды. М., Наука, 1971. 303 с.
10. Команич И.Г. Зимняя прививка грецкого ореха в Молдавии // Садов., виногр. и винод. Молдавии, 1959, № 6, с. 52-54.
11. Команич И.Г. Зимне-весенняя прививка грецкого ореха // Садов., виногр. и винод. Молдавии, 1963, № 3, с. 39-42.
12. Команич И.Г. Будет сортовой орех (об окулировке ореха) // Садоводство, 1964, № 10, с. 38-40.

13. Команич И.Г. Гибридизация грецкого ореха с другими видами рода *Juglans* L. в условиях Молдавии // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, 1970, № 6, с. 10-16.
14. Команич И.Г. О генофонде грецкого ореха // Охрана природы Молдавии, 1973, № 11, с. 113-117.
15. Команич И.Г. Амплитуда изменчивости признаков грецкого ореха (*Juglans regia* L.) в Молдавии в условиях поликультуры // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, 1974, №4, с. 14-20.
16. Команич И.Г. Сравнительная изменчивость грецкого ореха в первичном и вторичном генцентрах // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 2, с. 8-15.
17. Команич И.Г. Урожайность грецкого ореха в семенных насаждениях // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, 1979, № 6, с. 71-74.
18. Команич И.Г. Биология, культура, селекция грецкого ореха // Кишинев:Штиинца, 1980, 144 с.
19. Команич И.Г. Кариологическое исследование видов рода *Juglans* L. – Бюлл. Главного Ботанического сада, 1982, вып. 125, с. 73-79.
20. Команич И.Г. Отдаленная гибридизация видов ореха (*Juglans* L.) // Кишинев:Штиинца, 1989, 152 с.
21. Печникова С.С. Внутривидовая изменчивость таджикских орехов *Juglans regia* L. в ущелье р. Кондара // Тр. Тадж. базы АН СССР, 1938, Т. VIII, с. 307-358.
22. Соколов С.Я. Грецкий орех Южной Киргизии и изменчивость его плодов. Плодовые леса Южной Киргизии и их использование // Тр. Южно-Киргизской экспедиции. М.-Л., 1949, вып. 1, с. 174-203.
23. Цицин Н.В. Пути создания новых видов и форм растений. Генетика и селекция отдаленных гибридов. М., Наука, 1976, с. 5-18.

INTRODUCEREA PLANTELOR LEMNOASE ÎN REPUBLICA MOLDOVA, SCURT ISTORIC, REZULTATE

Alexei Palancean

Grădina Botanică (Institut) a A.Ş.M.

Abstract. The article contains the inventory data of the cultivated dendroflora of the Republic of Moldova, which covers 1350 species, varieties and forms of trees, shrubs and liana, representatives of 66 families and 198 genuses. Five steps of plants introduction on the country's territory are highlighted, which are differentiated on the intensity of introduction process.

Key words: species, varieties and forms of trees, shrubs and liana, introduction, Moldova.

INTRODUCERE

Flora și vegetația continentelor, inclusiv a țărilor, în particular, este formată nu numai din specii autohtone, care au apărut și evoluat în condițiile climatice și edafice respective, dar o pondere foarte mare o au speciile introduse (exotice). Introducerea plantelor coboară în adâncurile istoriei și este legată, în primul rând, de interesele economice. După opinia lui A.В.Гурский [7] activitatea de introducere a plantelor lemnoase are aceeași vârstă cu cea a agriculturii. Activitatea milenară de introducere, pe teritoriul dintre Prut și Nistru, a plantelor lemnoase, cu o pondere accentuată în ultimii cincizeci de ani, a permis substanțial îmbogățirea dendrofloriei cultivate a Republicii Moldova care, la rândul ei, necesită o apreciere științifică.

SCURT ISTORIC

Am putea evidenția câteva etape în procesul introducerii plantelor pe teritoriul dintre Nistru și Prut.

Etapa I include perioada de introducere a plantelor până la începutul sec. XIX. Aceasta este etapa de cea mai lungă durată și se caracterizează printr-o intensitate slabă a lucrărilor de introducere și date modeste privind speciile exotice. Se presupune că încă în neolit (3-4 mii ani î.e.n.) colectarea fructelor de arbori și arbuști sălbatici era însoțită de transferarea lor din deșeurile pădurilor spre locuințe. Procesul de domesticire a plantelor decurge lent, preponderent în locurile cu multă lumină, căldură și umiditate abundentă [20, 27]. În prima jumătate a sec. XVIII, în Moldova, se creează grădini pomi-viticole pe lângă mănăstiri - primele

focare de introducere a plantelor [9]. În aceste grădini, pe lângă plante pomicole și pomușoare, se cultivau plante medicinale (tămâioase), floricole și decorative. În primele publicații din acele timpuri se conțin informații despre cultura trandafirului, liliacului, măslinului sălbatic, plopului piramidal, etc. [4]. Este menționată cultura speciilor principale de arbori și arbuști în unele lucrări ale domnitorilor moldoveni și călătorilor [12]. Plantele introduse sădite în această perioadă, practic, nu s-au păstrat. Conform datelor unor cercetători au supraviețuit puține exemplare de arbori izolați [8, 13].

Etapa II cuprinde sec. XIX – începutul sec. XX. În această perioadă s-au intensificat lucrările de introducere a plantelor horticole, tehnice, silvice și decorative. Începe construcția parcurilor reglate orășenești [13]. În Chișinău, în 1818, se fondează grădina publică, astăzi Parcul Ștefan cel Mare. Apar parcuri și în satele Moldovei, în special, pe teritoriile moșiilor, Parcul din Ivancea (1835), parcurile Milești și Camenca (mijlocul sec. XIX). În parcuri se plantau și specii exotice, aduse din diferite regiuni ale Rusiei, din pepinierele Europei de Vest, dar mai mult din Odesa, unde la începutul sec. XIX a apărut Grădina Botanică. Сумароков (1815) menționează bogăția de plante a livezilor, prezența plopului piramidal la Dubăsari etc. Elvețianul Tarden (1841) în lucrarea sa consacrată naturii Basarabiei, prezintă lista speciilor de plante întâlnite în timpul călătoriei, printre care salcâmul galben (*Caragana arborescens*), liliacul, trandafirul, bășicoasa (*Colutea arborescens*). În 1842, în partea de sud a or. Chișinău, a fost deschisă Școala superioară de horticultură din Basarabia. Aici, sub conducerea renumitului horticultor A. Денгинк au început lucrările de introducere a diferitor specii utile, îndeosebi a celor lemnoase [9]. Școala întreținea legături cu multe arboreturi, inclusiv Grădina Botanică Nichita din Crimeea, de unde erau aduse semințe și puieti. Ulterior, Școala de viticultură a jucat un rol important în introducerea și răspândirea speciilor noi de arbori și arbuști în Moldova. Numai pe parcursul anului 1867 școala a realizat populației și diferitor organizații 117 mii unități de plante pomicole și decorative, inclusiv arbori și arbuști decorativi – 35028 ex., plante floricole – 4247 ex. Lista plantelor exotice include 181 de specii și forme. Din speciile de arbuști decorativi și liane sunt menționate: *Kerria japonica*, *Clematis jakmanii*, *C. viticella*, *C. tangutica*, *Chaenomeles japonica*, *Tamarix tetrandra*, *T. ramosissima*, *Syringa chinensis*, *Spiraea salicifolia*, etc. [10]. Multe din speciile introduse de A. Денгинк și în prezent sunt larg răspândite în spațiile verzi și culturile silvice din Moldova: *Amorpha fruticosa*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Caragana arborescens*, diferite specii de

Crataegus, Catalpa ovata, Fraxinus viridis, F. ornus, Gleditschia triacanthos, Juglans nigra, Lonicera tatarica, Ribes aureum, Syringa josikae, Viburnum opulus 'Roseum', Spartium junceum.

La sf. sec. XIX – înc. sec. XX ia amploare crearea parcurilor pe lângă castelurile moșierilor, instituțiile de învățământ general și medicale. Procedeele principale compoziționale reflectă originalitatea tradițiilor social-culturale ale poporului. Din acest punct de vedere parcurile din Moldova ocupă un loc deosebit. Originalitatea compozițiilor acestor parcuri constă în îmbinarea reușită a sectoarelor de parc din plante decorative cu cele de plante pomicole și viță de vie, care se înscriu armonios în landsaftul plaiului moldav. În prezent, în Moldova sunt aproximativ 20 de parcuri sătești vechi, care prezintă interes din punct de vedere arhitectural-peisager: Țaul, Rediu-Mare, Stolniceni, Mândâc, Ghincăuți, Temeleuți, Ivancea, Milești, Bălăbănești ș.a., care au jucat un rol important la îmbogățirea dendroflorii cu specii alohtone. La fondarea lor, de rând cu specii din flora autohtonă, au fost folosite amplu și speciile aduse din pepinierele din Ucraina, Rusia și țările Europei de Vest. Până în timpurile noastre în parcuri s-au păstrat și cresc cca 200 de specii și forme de arbori, inclusiv specii rare, cum ar fi: *Picea engelmannii, Ginkgo biloba, Juglans nigra, Ginnocladus dioicus, Chaenomeles speciosa, Cercis siliquastrum, Quercus borealis, Q. bicolor, Q. alba, Pinus strobus, Taxodium distychnum, Fagus sylvatica 'Rubra'* ș. a. Construcția parcurilor, precum și dezvoltarea intensă a pomiculturii au sporit apariția în Basarabia a unui număr considerabil de pepiniere mici, creșterea materialului săditor ne având proporții industriale. Solicitarea crescândă în material săditor de plante exotice a favorizat crearea unor pepiniere industriale. Astfel, în 1900, la Soroca, a fost înființată pepiniera "Eco" [21], iar pe moșia Temeleuți a fost fondată pepiniera "Soiuz". În partea centrală a Moldovei, la Bucovăț, în 1908 se pune temelia pepinierii Direcției moșiilor așezămintelor spirituale-bisericești. Din pepinierele private mai cunoscută era pepiniera pomivicolă a lui A. Демьянович din apropierea or. Tighina [22]. Scopul pepiniereleor sus-menționate era satisfacerea cerințelor proprietarilor de livezi și vii în material săditor, totodată ele produceau material săditor de plante ornamentale în cantități mari. Pepiniera din Bucovăț creștea pentru realizare cca. 80 de specii, forme și soiuri de arbori și arbuști ornamentali, inclusiv forme și varietăți decorative foarte rare: mesteacăn și catalpă cu frunza roșie, sofră japoneză cu flori roz și roșii, 11 soiuri de liliac (pepiniera Bucovăț, catalog, 1913). În pepiniera "Eco" creșteau mai mult de 400 specii, forme și varietăți de arbori și arbuști, inclusiv 40 – conifere și sempervirescente, 164 de specii de arbori, 170 de specii de arbuști și liane și un

sortiment bogat de soiuri de trandafiri și liliac [21]. Se acordă o mare atenție creșterii diferitor forme și varietăți de plante horticole, îndeosebi celor cu flori involte.

Baza sortimentului pepinierelor o alcătuiau speciile din sortimentul elaborat de A.Денгинк, ce se confirmă prin analiza componenței specifice a listelor de plante, publicate de aceste pepiniere în primii ani de existență (Pepiniera “Eco”, catalog, 1910-1911; Pepiniera Bucovăț (1911-1912), de evidențiat faptul, că înseși pepinierele de sine stătător efectuau lucrul de introducere și experimentare a speciilor noi, bazându-se pe experiența deja acumulată. În consecință, sortimentul plantelor crescute în pepiniere a sporit esențial, îndeosebi pe baza speciilor și formelor noi de rășinoase, arbori și arbuști de foioase, sortimentul bogat de soiuri de trandafir și liliac necultivate anterior: *Picea pungens* cu varietățile ei, *Abies balsamifera*, *Thuja occidentalis* și formele ei, *Thuja orientalis* și formele ei, *Halimodendron halodendron*, *Hibiscus syriacus* și varietățile lui, *Malus neidzwetzkyana*, *Philadelphus lemoinei* și soiurile lui, *Platanus occidentalis*, *Betula papyrifera*, *Ceanotus hibrida*, *Quercus dioicus*, *Spiraea bumalda* ‘Anton-Waterer’, *Sorbus aucuparia* ‘Pendula’, *Deutzia scabra* ‘Plena’, *Deutzia lemoinei*, *Aesculus carnea*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Criptomeria japonica*, *Abies concolor*, *Malus prunifolia* și o variație de soiuri de *Rhododendron* (*Azalia*) cultivați în ghiveci.

În 1915, horticultorul Chişinăului И. Моисеев [15] propune un sortiment bogat de plante lemnoase, divizându-le în “grupuri omogene”, simplificând astfel selectarea arborilor și arbuștilor necesari: arbori decorativi prin flori; arbori și arbuști decorativi prin frunze colorate; arbori piramidali, globulari, plângători; arbori cu frunze mari; arbuști de talie mică; arbori și arbuști decorativi prin fructe; liane etc. Această perioadă se remarcă prin crearea parcurilor dendrologice de o mare valoare decorativ-estetică și științifică introducerea și aclimatizarea multor specii noi de plante lemnoase ornamentale [1, 2, 3, 6, 11, 15, 18, 22].

Etapa III (1918-1945) de introducere se caracterizează prin folosirea intensivă a plantelor exotice pentru crearea culturilor silvice, dar, totodată, se reduce activitatea de introducere, dispar în perioada războiului (1941-1945), din dendroflora Moldovei, multe specii de plante lemnoase exotice, cultivate aici anterior, se reduc suprafețele ocupate de pepiniere. În schimb, aceasta este o etapă de înflorire a culturii trandafirilor, de intensă plantare a culturilor silvice, inclusiv a plantelor introduse: salcâm alb, frasin american, frasin verde, glădiță, etc. La Chişinău, în anii treizeci, se înființează parcul Soborului. În

partea de sud a țării (actualul Ocol silvic Hârbovăț) se creează un dendrariu, unde se experimentează plante exotice de perspectivă pentru silvicultură, unele din ele întâlnite și astăzi: câteva specii de *Carya*, stejar roșu, moșmon, maclură, roșcovul-de-Canada, pinul strob, chiparosul-de-baltă, etc. Datele din literatură privind plantele lemnoase exotice din această perioadă sunt modeste. Săvulescu și Rayss, cercetând flora Basarabiei, nu menționează multe plante exotice [29]. Bujoreanu (1941) remarcă în dendroflora or. Chișinău numai câteva specii și forme exotice rare, inclusiv: *Halimomendron halodendron*, *Xanthoceras sorbifolia*, *Syringa persica*, *Rhus typhina*. În timpul războiului, o parte considerabilă din spațiile verzi au fost puternic deteriorate, pierind multe specii de plante exotice rare. Aproape în întregime au fost tăiate parcurile în satele Leontievo, Iarovo, Parcul Colegiului de horticultură din Chișinău. Se presupune că anume în această perioadă dendroflora cultivată a Moldovei s-a redus cu mai mult de 50%, dispărând, în primul rând, speciile de arbori și arbuști ornamentali, care necesită o îngrijire specială [7, 8].

Etapa IV – anul 1945 – până la începutul aa. '90. Spre deosebire de etapele anterioare, când introducerea și experimentarea speciilor noi de arbori și arbuști purta un caracter de inițiative particulare, în această etapă crearea spațiilor verzi și horticultura ornamentală devin ramuri de stat ale economiei naționale și introducerea se desfășoară planificat pe bază științifică. În primii ani postbelici, ca și în timpul războiului, datorită lipsei de mijloace și specialiști, dispariția arborilor și arbuștilor continuă și dispar multe specii, care se evidențiau prin decorativitatea frunzelor și florilor [7]. Pe măsura restabilirii economiei începe restabilirea și reconstrucția livezilor vechi și parcurilor. Înființarea Grădinii Botanice (1950) și construcția Grădinii Botanice pe teren nou au pus baza unei noi etape în activitatea de introducere a plantelor, în general, și a celor lemnoase, în special (Холоденко, 1963, 1974; Леонтьев, 1966; Паланчан, 1978, 1989; Вахновская, 1987; Bucățel, 2006). Se măresc și se îmbunătățesc lucrările privind crearea spațiilor verzi în diferite localități; crește cererea la material săditor. Necesitatea sporită în material săditor duce la crearea de noi pepiniere de plante pomicole, decorative și forestiere.

În anii 1956-1962, prin Hotărârile Consiliului de Miniștri al R.S.S.M., parcurile și grădinile dendrologice, create anterior, care prezentau interes istoric, arhitectural-artistic și științific au fost declarate arii protejate. A început evaluarea lor științifică. Sortimentul parcurilor vechi ale Moldovei, genofondul acumulat în aceste parcuri și compozițiile spațiilor verzi, au fost

luate drept puncte de reper referitor la desfășurarea lucrului de introducere în anii următori și de acest fapt s-a ținut cont la proiectarea Dendrariului Grădinii Botanice [13]. Către 1960 în expozițiile Grădinii Botanice erau peste 500 specii de arbori și arbuști, iar în pepiniere au trecut încercarea primară aproape 1000 de specii, forme și soiuri. Multe specii au manifestat rezistență înaltă în condițiile noi și au fost recomandate pentru folosirea lor la construcția spațiilor verzi, de exemplu, speciile de *Padus*, *Catalpa*, *Syringa*, *Betula*, *Malus*. Odată cu construcția Grădinii Botanice a A.Ș.M., pe teritoriul nou (Ciubotaru, 1971-1972), a început mobilizarea activă a plantelor exotice pentru crearea expozițiilor Dendrariului. Într-un timp relativ scurt au fost create colecții bogate de specii din genurile: *Acer*, *Spiraea*, *Catalpa*, *Philadelphus*, *Salix*, *Berberis*, *Juglans*, *Syringa*, *Cerasus*, *Malus*, *Prunus*, *Sorbus*, etc. La sporirea numerică a expozițiilor din Dendrariu au contribuit numeroasele expediții, întreprinse în diferite regiuni ale fostei URSS și în cele mai prestigioase grădini botanice și parcuri dendrologice din Moscova, Kiev, Ialta, Minsk, Batumi, Salaspilas, Umani, Belaia Țercovi, Baku etc.

A fost elaborat Asortimentul de arbori, arbuști și liane pentru zonele de nord, centru și sud ale Republicii Moldova și implementat în producere cu recomandări privind folosirea, pornind de la cerințele ecologice și biologice ale plantelor și decorativitatea lor. Lucrul de introducere este pus la un nivel mai înalt. În baza analizei eco-geografice a plantelor introduse au fost determinate posibilitățile introducerii plantelor lemnoase, precum și zonele floristice cu perspectivă pentru lucrul de introducere în viitor. În același timp se înființează colecții de plante lemnoase (dendrarii) în cadrul instituțiilor științifice și de învățământ din Tiraspol, Tighina, Bălți, Colegiul de Horticultură din Grățiești și pe lângă pepinierele silvice și de plante ornamentale. Un lucru vast științific privind selectarea sortimentului pentru crearea spațiilor verzi în sudul Moldovei desfășoară dendrariul Institutului de Cercetări Științifice în domeniul legumiculturii și agriculturii irigate din Tiraspol, colecțiile căruiă includ circa 650 specii și forme de arbori și arbuști și un număr impunător de soiuri de trandafir. Majoritatea speciilor introduse cresc, înfloresc și fructifică în condițiile noi, ceea ce permite folosirea colecțiilor din dendrariu ca bază de semințe, sursă de butași, marcote și alte feluri de material săditor. Acesta este un dendrariu cu cele mai bogate colecții din sudul Republicii Moldova. Un lucru important privind introducerea și multiplicarea plantelor lemnoase îl duc pepinierele de plante ornamentale din Moldova, care implementează cu succes asortimentele recomandate de

Grădina Botanică. Pepiniera “Codru” din Bălți a însușit tehnologiile de creștere a molidului înțepător și formelor lui horticole, bradului argintiu, arborelui de lalea, sorbului, speciilor și varietăților noi de călin, etc. Pepiniera “Dnestrovski” din Tiraspol s-a specializat în creșterea formelor horticole altoite: piramidale, globuloase, plângătoare, cu frunze pestrițe, cu flori involte. Cu certitudine se poate afirma că în această perioadă dendroflora cultivată a Republicii Moldova s-a îmbogățit cu sute de specii, forme și varietăți de arbori, arbuști și liane, fiind prezentă în toate tipurile de amenajări ale spațiilor verzi.

Etapa V – începutul anilor ‘90 ai sec. trecut – până în prezent. Introducerea planificată, efectuată de instituțiile științifice, se stopează din motivul curenței financiare. Tot din această cauză se pierde o parte din exemplarele rare, care necesită o deosebită îngrijire. Se introduc specii noi și multe varietăți și forme pe cale privată – specii și forme de *Rhododendron*, forme de *Larix*, *Salix*, *Berberis*, *Acer*, *Juniperus*, *Catalpa*, *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Magnolia*, *Hibiscus*, etc. O bună parte din plantele procurate peste hotare, care nefiind supuse încercării prealabile, pierd chiar în primul an, pricinile fiind diferite, altele sunt cultivate cu succes, (mai ales formele și varietățile speciilor deja aclimatizate), îmbogățind dendroflora țării.

SCOPUL cercetărilor noastre a constat în determinarea taxonomică a plantelor lemnoase, care au cuprins toate tipurile de spații verzi și culturi silvice de pe teritoriul Republicii Moldova

Întru realizarea scopului propus au fost trasate următoarele obiective principale:

- Stabilirea focarelor de introducere a plantelor lemnoase, inclusiv particulare,
- Inventarierea speciilor, formelor și varietăților,
- Determinarea taxonilor neidentificați (acest obiectiv presupune erborizarea plantei și determinarea ei în laborator).
- Aprecierea rezistenței plantelor la factorii climatici noi.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

S-au efectuat lucrări în teren pentru determinarea taxonomică a plantelor lemnoase, care au cuprins toate tipurile de spații verzi și culturi silvice: Dendrariul Grădinii Botanice (Institut) A.Ș.M., Grădina Dendrologică a mun. Chișinău, colecțiile dendrologice ale instituțiilor științifice, de învățământ,

pepinierelor, grădinilor și colecțiilor private din Chișinău, Bălți, Tiraspol, Tighina, Orhei etc.

A fost apreciată rezistența lor ecologică și stadiul de reproducere.

REZULTATE ȘI CONCLUZII

Cercetările efectuate au permis evidențierea și determinarea sistematică a peste 1350 de specii, forme și varietăți de plante lemnoase (tab. 1). O mare parte din aceste specii sunt ecologic rezistente în condiții noi și numai 8% din ele nu fructifică. Circa 70% din acest bogat genofond, ca parte a colecțiilor dendrologice, rămâne nevalorificat, doar circa 400 (30%) de specii și forme sunt întrebuințate în arhitectura peisageră și numai 20-25 specii (2%) la împăduriri, crearea fâșiilor de protecție, plantațiilor de arbuști fructiferi netradiționali, etc. Acest bogat genofond, ca rezultat al muncii de mai mulți ani a unui grup numeros de colaboratori științifici și tehnici, există astăzi în patrimoniul țării și poate fi folosit în diferite domenii ale economiei naționale.

Tabelul 1

Taxonomia și numărul de specii, forme și varietăți în dendroflora cultivată a Republicii Moldova

Familia	Genul	Numărul de specii	Numărul de forme și varietăți	Total
<i>Pinophyta (Gymnospermae)</i>				
Cephalotaxaceae F.W.Neger*	Cephalotaxus Sieb. et. Zucc.	1	-	1
Cupressaceae F.W.Neger		33	113	146
	Biota D. Don. (Platycladus Franco)	1	11	12
	Chamaecyparis Spach.	4	26	30
	Cupressus L.	2	-	2
	Juniperus L.	20	39	59
	Libocedrus Endl.	1	1	2
	Microbiota Kom.	1	-	1
	Thuja Tourn.	3	35	38
	Thujopsis Sieb. et. Zucc.	1	1	2
Ginkgoaceae Engelm.	Ginkgo L.	1	-	1
Ephedraceae Wettst.	Ephedra L.	1	-	1
Pinaceae Lindl.		86	123	209

	Abies Hill.	20	11	31
	Cedrus Mill.	3	4	7
	Larix Mill.	10	9	19
	Picea Dietr.	19	77	96
	Pinus L.	28	14	42
	Pseudolarix Gord.	1	-	1
	Pseudotsuga Carr.	2	5	7
	Tsuga Carr.	2	3	5
Taxaceae Lindl.		4	5	9
	Taxus L.	3	5	8
	Torreya Arnott.	1	-	1
Taxodiaceae F.W.Neger		4	1	5
	Cryptomeria Don.	1	-	1
	Metasequoia C. Miki	1	1	2
	Sequoiadendron	1	-	1
	Taxodium Rich.	1	-	1
Total:	<i>Pinophyta</i>	129	242	371
	<i>Magnoliophyta</i> <i>(Angiospermae)</i>			
Aceraceae Juss.	Acer L.	30	16	46
Actinidiaceae Hutchinson	Actinidia Lindl.	4	-	4
Agavaceae Endlicher	Yucca L.	1	-	1
Anacardiaceae Lindl.		5	2	7
	Cotinus Adans.	1	1	2
	Pistacia L.	1	-	1
	Rhus L.	3	1	4
Apocynaceae Lindl.	Vinca L.	2	4	6
Araliaceae Juss.		8	2	10
	Acanthopanax Miq.	2	-	2
	Aralia L.	1	-	1
	Echinopanax Decne. et Planch.	1	-	1
	Eleutherococcus Maxim.	1	-	1
	Hedera L.	2	2	4
	Kalopanax Koidz.	1	-	1
Aristolochiaceae Blume	Aristolochia L.	3	-	3
Asclepiadaceae R.Brown	Periploca L.	1	-	1
Berberidaceae Juss.		33	7	40
	Berberis L.	31	5	36
	Mahonia Nutt.	2	2	4
Betulaceae S. F. Gray		39	7	46

	Alnus Mill.	3	-	3
	Betula L.	29	2	31
	Caprinus L.	2	2	4
	Corylus L.	4	3	7
	Ostrya L.	1	-	1
Bignoniaceae Juss.		4	4	8
	Campsis Lour.	1	1	2
	Catalpa Scop.	3	3	6
Buddleiaceae Wilhelm.	Buddleia L.	2	3	5
Buxaceae Dumort.	Buxus L.	1	5	6
Calycantaceae Lindl.	Calycanthus L.	2	-	2
Caprifoliaceae Juss.		58	10	68
	Diervilla Mill.	1	-	1
	Kolkwitzia Graebn.	1	-	4
	Leycesteria Vall.	1	-	1
	Lonicera L.	35	2	37
	Sambucus L.	3	2	5
	Symphoricarpos Duhamel.	4	-	4
	Viburnum L.	9	2	11
	Weigela Thunb.	4	4	8
Celastraceae Lindl.		10	4	14
	Celastrus L.	3	-	3
	Euonymus L.	7	4	11
Cercidiphyllaceae Engl.	Cercidiphyllum Siebold et Zucc.	1	-	
Cornaceae Dumort.	Cornus L.	10	2	
Ebenaceae Gurke.	Diospyros L.	1		
Elaeagnaceae Juss.		4	-	4
	Elaeagnus L.	2	-	2
	Hippophaë L.	1	-	1
	Shepherdia Nutt.	1	-	1
Ericaceae Juss.	Rhododendron L.	8	-	8
Eucommiaceae Engl.	Eucomia Oliv.	1	-	1
Euphorbiaceae Juss.		2	-	2
	Securinega Comm.	1	-	1
	Arachne Neck.	1	-	1
Fabaceae Lindl.		52	17	69
	Albizzia Durazz.	1	-	1
	Amorpha L.	6	-	6
	Caragana Lam.	5	3	8

	Cercis L.	2	1	3
	Cladrastis Raf.	1	-	1
	Colutea L.	6	-	6
	Cytisus L.	9	-	9
	Desmodium Desv.	1	-	1
	Genista L.	2	-	2
	Gleditsia L.	4	3	7
	Gymnocladus Lam.	1	-	1
	Halimodendron Fisch. ex. DC.	1	-	1
	Laburnum Medic.	3	1	4
	Lespedeza Michx.	1	-	1
	Maakia Rupr. et Maxim.	1	-	1
	Robinia L.	3	6	9
	Sarothamnus Wimm.	1	-	1
	Sophora L.	1	2	3
	Spartium L.	1	-	1
	Wisteria Nutt.	2	1	3
	Fagaceae Dumort.	26	6	32
	Castanea Mill.	2	-	2
	Fagus L.	2	3	5
	Quercus L.	22	3	25
Grossulariaceae A.P. De Candole	Ribes L.	6	1	7
Hamamelidaceae R.Brown.		4	-	4
	Hamamelis L.	2	-	2
	Liquidambar L.	1	-	1
	Parrotia C.A.M.	1	-	1
Hippocastanaceae Torr. et Gray.	Aesculus L.	5	1	6
Hydrangeaceae Dumort.		34	25	59
	Deutzia Thunb.	10	3	13
	Hydrangea L.	5	2	7
	Philadelphus L.	19	20	39
Hypericaceae Guss.	Hypericum L.	1	-	1
Juglandaceae A. Rich.ex Kunth		15	-	15
	Carya Nutt.	5	-	5
	Juglans L.	9	-	9
	Pterocarya Kunth	1	-	1
Lardizabalaceae Lindl.	Akebia Decne.	1	-	1

Magnoliaceae Juss.		7	1	8
	Liriodendron L.	1	-	1
	Magnolia L.	6	1	7
Malvaceae Juss.	Hibiscus L.	1	7	8
Menispermaceae Juss.	Menispermum L.	2	-	2
Moraceae Zink.		6	3	9
	Broussonetia L'Her. ex. Vent.	1	-	1
	Cudrania Trec.	1	-	1
	Ficus L.	1	-	1
	Maclura Nutt.	1	-	1
	Morus L.	2	3	5
Oleaceae Hoff. et Link.		45	14	59
	Chionanthus L.	1	-	1
	Fontanesia Labill.	2	-	2
	Forrestiera Poir.	1	-	1
	Forsythia Vahl	6	5	11
	Fraxinus L.	10	5	15
	Jasminum L.	2	-	2
	Ligustrina Rupr.	2	-	2
	Ligustrum L.	3	4	7
	Syringa L.	18	-	18
Paeonaceae Rudolphi	Paeonia L.	3	2	5
Platanaceae Dumort.	Platanus L.	3	-	3
Polygonaceae Juss.		2	-	2
	Atraphaxis L.	1	-	1
	Polygonum L.	1	-	1
Punicaceae Horan.	Punica L.	1	-	1
Ranunculaceae Juss.		22	1	23
	Atragene L.	1	-	1
	Clematis L.	21	1	22
Rhamnaceae Juss.		10	-	10
	Ceanothus L.	1	-	1
	Frangula Mill.	1	-	1
	Paliurus Mill.	1	-	1
	Rhamnus L.	6	-	6
	Ziziphus Mill.	1	-	1
Rosaceae Juss.		213	43	256
	Amelanchier Medik.	7	-	7
	Amygdalus L.	4	1	5
	Armeniaca Mill.	2	-	2

	Aronia Pers.	1	-	1
	Cerasus Juss.	10	4	14
	Chaenomeles Lindl.	4	8	12
	Cotoneaster Medik.	25	2	27
	Crataegus L.	30	4	34
	Crataegomespilus	1	-	1
	Exochorda Lindl.	3	-	3
	Holodiscus Maxim.	1	-	1
	Kerria DC	1	1	2
	Laurocerasus Roem.	1	-	1
	Malus Mill.	15	5	20
	Mespilus L.	1	-	1
	Padus Mill.	9	-	9
	Persica Mill.	1	1	2
	Penthaphylloides Duham.	2	2	4
	Physocarpus Maxim.	1	2	3
	Photinia Lindl.	1	-	1
	Prinsepia Royle	2	-	2
	Prunus Mill.	3	1	4
	Pyracantha Roem.	2	3	5
	Pyrus L.	8	1	9
	Rhodotypos Siebold. et Zucc.	1	-	1
	Rosa L.	12	1	13
	Rubus L.	2	-	2
	Sibiraea Maxim.	2	-	2
	Sorbaria A. Br.	4	-	4
	Sorbocotoneaster A.Pojark.	1	-	1
	Sorbus L.	15	2	17
	Spiraea L.	39	5	44
	Stephanandra Siebold. et Zucc.	2	-	2
Rutaceae Juss.		6	-	6
	Evodia Forst.	1	-	1
	Phellodendron Rupr.	2	-	2
	Ptelea L.	2	-	2
	Zantoxylum L.	1	-	1
Salicaceae Mirb.		57	15	72
	Chosenia Nakai	1	-	1
	Populus L.	27	5	32

	Salix L.	29	10	39
Sapindaceae Juss.		2	-	2
	Köelreuteria Laxm.	1	-	1
	Xanthoceras Bunge	1	-	1
Schizandraceae Harms	Schizandra Michx.	1	-	1
Scrophulariaceae Lindl.	Paulownia Siebold et. Zucc.	1	-	1
Simaroubaceae A.P. de Candolle	Ailanthus Desf.	1	-	1
Solanaceae Juss.	Lycium L.	1	-	1
Staphyleaceae Lindl.	Staphylea L.	2	-	2
Styracaceae Dumort.	Styrax L.	1	-	1
Tamaricaceae Link.	Tamarix L.	2	1	3
Thymelaeaceae Juss.	Daphne L.	1	-	1
Tiliaceae Juss.		14	2	16
	Grewia L.	1	-	1
	Tilia L.	13	2	15
Ulmaceae Mirb.		12	4	16
	Celtis L.	4	-	4
	Ulmus L.	7	4	11
	Zelkova Spach.	1	-	1
Verbenaceae Jaume		2	-	2
	Callicarpa L.	1	-	1
	Vitex L.	1	-	1
Vitaceae Juss.		11	3	14
	Ampelopsis Michx.	7	1	8
	Parthenocissus Planch.	3	2	5
	Vitis L.	1	-	1
Total:	<i>Magnoliophyta</i>	802	208	1010
Total taxoni în dendroflora cultivată:		931	450	1381

*Familiile și genurile în cadrul familiei sunt amplasate în ordinea alfabetică.

BIBLIOGRAFIE

1. Акинфиев А.И. Список цветковых растений города Болграда. Зап. Новоросс. общ. естествоиспыт. 1885, X., I. 1-44.
2. Анищенко А. Материалы по флоре района Кишиневского лесничества, находящегося в 6 верстах от ст. Страшены ю.з.ж.д. и 12 верстах от Кишинева. Тр. Бессараб. общ. естествоиспыт. и любит. естествознания. 1908, I, 3-7.
3. Берг Л.С. Бессарабия. Страна, люди, хозяйство. Изд. «Огни», Петроград, 1918, 242.
4. Болотов А.Т. О семенах. «Экономическая Молдавия», 1780. I.
5. Вахновская Н.Г. Древесные лианы в Молдавии. Кишинев, 1987.

6. Владиславский-Падалко И.В. Сад «Цау» в имени А.И.Помер. Ж., «Бессарабское сельское хозяйство». 1914, 15.
7. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М., 1957, 304.
8. Гусев Ю.Д. Деревья и кустарники садов и парков МССР и Заднепровья Одесской области. Тр. БИН АН СССР, 1958, VI, 6, 82-148.
9. Денгинк А.Д. Обзор действий Бессарабского училища садоводства. Кишинев, 1867, 107.
10. Денгинк А.Д. Руководство к содержанию и разведению плодовых деревьев и кустарников в Новороссийском крае и Бессарабии. Кишинев, 1881.
11. Зеленецкий Н. Отчет о ботанических исследованиях Бессарабской губернии. Одесса, 1891, 142.
12. Кантемир Дмитрий. Историческое, географическое и политическое описание Молдавии. М., 1789.
13. Леонтьев П.В. Парки Молдавии. Кишинев:Картя Молдовеняскэ, 1967, 96.
14. Леонтьев П.В., Холоденко Б.Г. Вьющиеся и лазящие кустарники для вертикального озеленения. Кишинев:Картя Молдовеняскэ, 1966, 62.
15. Моисеев И. Как насадить у себя небольшой парк, и какие выбирать для этого породы деревьев и кустарников. Кишинев. Ж., «Бессарабское сельское хозяйство». 1915, 13, 14, 15, 16, 18, 21.
16. Паланчан А.И. Красивоцветущие кустарники интродуцированные в МССР. Тез. VI съезда ВБО. Л., 1978.
17. Паланчан А.И., Денисов В. Красивоцветущие деревья и кустарники. Кишинев:Картя Молдовеняскэ, 1990. 208 с.
18. Паланчан А.И., Думитрашко А.И., Кушнер П.С. Методические рекомендации по комплексному ассортименту древесных и цветочных растений для озеленения Молдовы и курортной зоны «Сергеевка». Кишинев, 1989.
19. Пачоский И.К. Очерк растительности Бессарабии. Кишинев. 1914, 51.
20. Пелях М.А. Возникновение и распространение культуры плодовых растений и винограда в Молдавии. Тезисы VI съезда ВБО. Л. 1978, 289.
21. Питомники «ЕКО» 1905-1906 гг. и 1913 г. Приднестровский плодово-виноградный питомник «ЕКО», г. Сороки Бессарабской губернии. Каталог-прейскурант.
22. Плодовый питомник. Гр. Ант. Демьяновича. Бендеры. 1915.
23. Халиппа И. Город Кишинев времен жизни в нем А.С.Пушкина. 1820-1823 гг. Кишинев. 1899, 72.
24. Холоденко Б.Г. Декоративные кустарники для озеленения в Молдавии. Кишинев:Картя Молдовеняскэ» 1963, 96.
25. Холоденко Б.Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии. Кишинев:Штиинца. 1974. 266 с.
26. Чеботарь А.А. Ботаническому саду (институт) АН МССР 30 лет (основные итоги, задачи, перспективы). Докл. на выездн. Сессии Бюро ОБ и ХН МССР и Уч. Сов. БС АН МССР. 1981.
27. Янушевич З.В. Культурные растения на юго-западе СССР по палео-этноботаническим исследованиям. Тезисы VI съезда ВБО. Л., «Наука», 1978, 294.
28. Bucăţel V. Gymnospermae taxonomic composition introduced in the Republic of Moldova // Тез. докл. Межд. конф. «Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции». Сухуми, 2006. с. 214-216.
29. Săvulescu T., Rayss T. Materiale pentru flora Basarabiei. Ac. Rom. Studii şi cercetări. Bucureşti, 1934, XXIX, 320.

VII. COMUNICĂĂR INFORMATIVE

IMPLICAREA GRĂDINILOR BOTANICE ÎN PROCESUL GENERAL DE CONSERVARE A BIODIVERSITĂŢII; DIRECŢII STRATEGICE ALE DEZVOLTĂRII CERCETĂRII ŞTIINŢIFICE ORIENTATE SPRE CONSERVAREA PLANTELOR

Mititiuc M., Sîrbu I.

Grădina Botanică „Al. I. Cuza” Iaşi, România

Grija pentru păstrarea unui raport echilibrat între dezvoltarea economică şi protecţia mediului, au declanşat în toată lumea acţiuni în favoarea păstrării unui mediu sănătos în care viaţa să se poată dezvolta continuu în cadrul unor parametri naturali.

În acest context devine necesară conservarea biodiversităţii şi reconstrucţia ecologică pe întreaga planetă, ca elemente definitorii pentru un mediu care asigură o dezvoltare durabilă a vieţii pe planeta noastră.

Un deziderat major al ultimelor decenii vizează conservarea biodiversităţii pe „Terra” şi prevenirea eroziunii genetice, subiecte luate în discuţie în cadrul multor reuniuni internaţionale finalizate prin recomandări şi decizii privind prevenirea degradării mediului şi a reducerii biodiversităţii.

Printre factori care duc la eroziune genetică şi reducere a biodiversităţii considerăm că următorii 5 sunt esenţiali:

1. Pierderea biotipului sau habitatului natural prin defrişări, desecări, amenajarea cursurilor de apă, dezvoltarea industrială şi urbanizarea;

2. Pierderea rezervelor naturale prin colectare abuzivă, păşunat, turizm supraaglomerat, etc;

3. Deteriorarea mediului prin poluare industrială sau de origine menajeră, folosirea intensivă a ierbicidelor, pesticidelor, etc;

4. Îmbătrânirea biologică, care duce la scăderea potenţialului de înmulţire a plantelor;

5. Factorii ecologici care se modifică prin activităţi umane.

Specialişti de pretutindeni, alarmaţi de ritmul accelerat al dispariţiei unui

număr mare de plante și animale, sugerează și unele măsuri care să ducă la oprirea sau cel puțin atenuarea în mare măsură a acestui fenomen.

În primul rând, se cere cercetarea ecologiei și biologiei plantelor endemice, rare și a celor amenințate cu extincția „in situ”.

Pentru menținerea, în perspectivă, a acestor arii de conservare „in situ” considerăm că trebuie aplicate câteva măsuri în prima urgență, cum sunt:

Monitorizarea tuturor rezervațiilor din țară pentru a sesiza modificările negative sau pozitive, stabilirea cauzelor și inițierea unor măsuri pentru prevenirea eroziunii genetice în raport de situație;

Evaluarea reală și actuală a tuturor rezervațiilor pentru a constata dacă se mai menține motivația pentru care au fost create;

Stabilirea măsurilor de protecție pentru a asigura perenitatea lor;

Încurajarea organizațiilor non-guvernamentale care au ca obiect de activitate și promovarea inițiativelor de protecție, conservare și refacere a biodiversității;

Mediatizarea intensă și continuă a rezervațiilor, a plantelor și animalelor care trebuie protejate, a influențelor negative ale omului asupra naturii, pentru formarea la toate nivelele populației a sentimentului că un mediu agreabil, propriu vieții, depinde exclusiv de noi, de atitudinea noastră față de tot ce este viu în preajma noastră;

Stabilirea unui regulament, a statului, pentru fiecare rezervație și a consecințelor juridice ce decurg din nerespectarea acestora.

În al doilea rând, se recomandă conservarea „ex situ” în grădini botanice, parcuri dendrologice și diferite colecții, ca supape de siguranță pentru asigurarea supraviețuirii unor specii.

Principalul scop al acestor colecții este acela de a preveni eroziunea genetică prin studiul biologiei speciilor și în special căutarea celor mai adecvate mijloace de multiplicare, pentru asigurarea unui număr suficient de indivizi care pot constitui material de studiu sau pentru repopularea stațiunilor naturale.

Cultivarea unor taxoni în cât mai multe grădini botanice, ca urmare a schimbului internațional de semințe, reprezintă un plus de siguranță în conservarea biodiversității regionale. Ele trebuie să constituie o rezervă de germoplasmă care să asigure supraviețuirea în primă urgență a plantelor rare și a celor amenințate cu extincția prin adoptarea unor strategii corespunzătoare, după cum urmează:

1. Monitorizarea speciilor rare „in situ”, în rezervații naturale și desfășurarea unor studii complexe privind biologia lor;

2. Cultivarea „ex situ”, cu prioritate, a plantelor rare și vulnerabile atât

prin metode clasice (înmulțirea prin semințe, diferite metode de multiplicare vegetativă) dar și prin metode moderne „in vitro” care pentru unele specii este unica soluție;

3. Conservarea sub formă de semințe în bănci de gene;
4. Repopularea stațiunilor naturale cu materialul multiplicat;
5. Înființarea unor grădini satelit în etajele montane superioare pentru a facilita conservarea și multiplicarea „ex situ”.

România, aflată la răspântia mai multor regiuni floristice, este înzestrată cu o floră bogată, cu multe endemite și rarități care trebuiesc luate în considerație ca patrimoniu național, iar păstrarea lor este o datorie pe care o avem pentru generațiile viitoare.

Prin implicarea lor activă în procesul de conservare a biodiversității, grădinile botanice adaugă noi dimensiuni la funcțiile clasice pe care le îndeplinesc, menite să vină în întâmpinarea cerințelor comunității internaționale privind conservarea lumii vii pe planeta noastră.

PARCURI ŞI GRĂDINI DIN IAŞI

M. Mititiuc, A. Oprea

*Universitatea «Alexandru Ioan Cuza» Iaşi Grădina Botanică
«Anastasiu Fatu»*

Anul acesta se celebrează înfiinţarea, în Iaşi, a primei Grădini Botanice din ţara noastră. De fapt, în 1856, marele patriot, filantrop şi om de cultură, **Anastasiu Fătu**, medic şi naturalist în egală măsură, reuşea să pună bazele pe un teren – cumpărat din fonduri proprii – în apropiere de Râpa Galbenă. Din diverse motive, Grădina Botanică, a fost nevoită să fie mutată în diferite locuri din oraşul Iaşi, până în anii 1963-1964, când a fost mutată pe actualul amplasament din Dealul Copoului, pe str. Dumbrava Roşie. În următorii ani a început preluarea terenurilor, organizarea reţelei de drumuri şi alei, plantaţiile, construcţia şi popularea serelor, la început cu materiale provenite din vechea grădină botanică, apoi prin eforturi proprii. Suprafeţelor de teren preluate iniţial li s-au adăugat treptat altele, ajungând astăzi la aproape 100 de ha.

Astăzi, Grădina Botanică aparţine de Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iaşi şi este structurată pe 12 sectoare de activitate, după cum urmează: 1. Ornamental; 2. Sere; 3. Sistematic; 4. Plante utilitare; 5. Rozariu; 6. Didactico-Experimental; 7. Dendrologic; 8. Biologic; 9. Flora şi Vegetaţia României; 10. Flora Globului; 11. Plante memoriale; 12. Recreativ.

Întreaga tematică s-a elaborat, având în vedere îndeplinirea următoarelor funcţii: *didactică, ştiinţifică, de conservare a unui bogat fond genetic de plante indigene şi exotice, recreativ-culturală şi igienico-sanitară*. Prin amploarea tematicii şi scopurile propuse, ca şi prin suprafaţa mare care permite abordarea unor probleme complexe de amenajare, credem că Grădina Botanică din Iaşi poate fi considerată o instituţie reprezentativă pe plan naţional. Prin funcţia didactică, în Grădina Botanică este asigurată pregătirea elevilor şi studenţilor din centrul universitar Iaşi în domeniul cunoaşterii ştiinţelor naturii. Activitatea ştiinţifică constă în eforturile cercetătorilor de aclimatizare a multor plante

exotice la condițiile climatice ale oraşului nostru, la cunoaşterea diversităţii florei şi vegetaţiei din România, la prezervarea florei şi vegetaţiei din ariile protejate din judeţele Moldovei etc. Prin colecţiile existente în cadrul celor 12 sectoare ale Grădinii Botanice se conservă peste 6000 de taxoni vegetali, plante atât din ţară dar mai cu seamă de pe alte continente. Funcţia recreativ-culturală a grădinii botanice este îndeplinită prin organizarea câtorva expoziţii florale tematice, şi anume: în a doua jumătate a lunii octombrie se organizează anual, expoziţia „*Flori de toamnă*” ajunsă anul acesta la ediţia a XXIX-a, în care sunt expuse în cadrul serei special destinate acestui scop, peste 400 soiuri de crizanteme, peste 40 specii de plante dirijate în stil bonsai şi nenumărate alte specii de interes ornamental din sere ori exterior; în lunile ianuarie-februarie, publicul este invitat să viziteze expoziţia anuală de azalee (35 soiuri) şi camelii (12 soiuri) în 2004 ajungându-se la a XXVII-a ediţie, în diverse culori, nuanţe şi forme; în lunile de vară, vizitatorii grădinii noastre pot admira cele peste 600 soiuri de trandafiri din sectorul Rozariu, soiuri constituite în unica colecţie de acest gen din România, şi care este înscrisă în cataloagele internaţionale de profil. Funcţia igienico-sanitară constă în rolul acesteia de protecţie împotriva vânturilor nordice, de protecţie a pânzei freatice din subsolul grădinii şi a izvoarelor de apă minerală exploatate aici, de fixare a versanţilor văii Podgoriilor prin plantaţiile lemnoase existente etc. Cele aproape 100 de ha de vegetaţie ale instituţiei noastre, se constituie într-un adevărat „plamân verde” al oraşului Iaşi, prin pomparea către acesta a unui mare volum de aer îmbogăţit în oxigen rezultat prin activitatea fiziologică a plantelor, şi care este împins de către vânturile dominante din Nord, către restul oraşului.

În Iaşi-ul nostru drag, o altă importantă zonă verde de care ne leagă atâtă amintiri, este Grădina Copou. Aceasta a luat fiinţă începând cu 26 august 1834, când boierimea şi clerul Moldovei au decis a se crea la Iaşi un parc „...spre mulţumirea orăşenilor şi un monument spre aducerea aminte de data urcării pe tron a domnitorului Mihail Sturza...”. Planurile de amenajare au fost furnizate de către arhitectul peisagist F. Rebhun. Actualmente, parcul are o suprafaţă de 10,27 ha, pe aleile acestuia aflându-se dispuse busturile celor mai importanţi membri ai Junimii, iar „teiul lui Eminescu”, situat lângă Obeliscul leilor, prilejuieşte organizarea an de an a „sărbătorii teiului”, când este omagiat titanul poeziei româneşti. Cea mai mare parte a parcului este

acoperită de vegetație lemnoasă, edificată de specii indigene și exotice, restul parcului fiind reprezentat de alei, chioșcuri, monumente, construcții muzeale etc. Frumusețea ansamblului peisagistic și glorioasele evocări cultural-istorice i-au atras faima uneia dintre cele mai vechi și mai renumite grădini publice din țară.

Nu departe de Grădina Copou se află anterioara Grădină Botanică a Universității din Iași, din Complexul studentesc Titu Maiorescu. Aceasta a funcționat aici între anii 1921 și 1963, fiind înființată de către Prof. Al. Popovici, pe terenul din spatele noii clădiri (la acea vreme) a Universității, cu suprafața de cca 1 ha, pe care s-a construit și un mic complex de sere pentru plante tropicale. La patru ani de la înființarea acesteia, colecțiile cuprindeau 2000 unități sistematice de plante și care erau oferite „...ca schimb de semințe celorlalte unități similare...”. Această grădină a servit învățământul botanic ieșean timp de peste 40 de ani, până în 1963-1964 când a fost mutată pe actualul amplasament din Dealul Copoului. Din această ultimă grădină botanică se mai păstrează și astăzi arborii și arbuștii din parcul aflat între clădirea veche a Universității, cantina studentească și căminele studentești de pe Bd. Carol, precum și o mică seră „turn” în care se cultivau palmieri și bananieri. În acest interesant parc se află un exemplar monumental de arbore al pagodelor (*Ginkgo biloba*), situat nu departe de cantină.

Parcul Expoziției. A fost înființat în anul 1922 în vederea organizării expoziției agricole din 1923. Planul de amenajare a fost furnizat de același arhitect, F. Rebhun. Suprafața acestui parc este de 3,8 ha, parcul fiind prevăzut cu numeroase alei și ronduri, o fântână arteziană, busturi, amenajări pentru jocul copiilor, diverse construcții de utilitate publică, aici existând chiar și un „arc de triumf”. Parcul se remarcă prin vegetația existentă, aici găsindu-se numeroase specii exotice ori indigene, creindu-se astfel un real peisaj estetic-vitalizant de mare valoare artistică. Importanța parcului rezidă și în faptul că prin arhitectura peisagistică transpusă pe teren, acesta reprezintă o zonă de trecere către Grădina Botanică, aflată în imediata vecinătate și orașul atât de poluat și populat.



Fig. 1. Aspect din parcul Pușkin



Fig. 2. Aspect din parcul Expoziției



Fig. 3. Aspect din parcul Copou

Fig. 4. Grădina Botanică Iaşi
Stâncăria cu plante mexicane
din Secţia Flora Globului



Fig. 5-7. Grădina Botanică
Iaşi Bonsai

Grădina Botanică Iaşi
Aspect din Expoziţia de cri-
zanteme „Flori de toamnă”

Grădina Botanică Iaşi
Fântâna în stil moldovenesc
din Secţia Sistemătică



Fig. 8. Grădina Botanică Iaşi
Bazinul pentru plante acvatice
din Secţia Sistemătică

COLECȚIILE HERBARULUI GRĂDINII BOTANICE (INSTITUT) A AȘM

Ștefiriță Ana

Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.

Abstract. The data obtained in the result of a part herbarium collections inventory preserved at the Botanical Garden. The List includes 21 families and 69 species which are arranged according to Englers system.

References - 19.

Key words: herbarium, family, species.

Prin esența sa, Herbarul reprezintă o colecție de plante uscate sub pres, montate, inserate, etichetate, aranjate după categorii taxonomice, conform sistemului A. Engler [1], și care se păstrează în încăperi speciale cu condiții ecosanitare specifice.

Herbarul Grădinii Botanice (Institut) din Chişinău a fost inițiat în anul 1947 în cadrul sectorului de botanică al Bazei Moldovenești de cercetări științifice a U.R.S.S. Primii ctitori, care au contribuit la sporirea colecțiilor herbarului, au fost regretații botaniști, profesorul universitar V. Andreev și membru corespondent Tatiana Gheideman.

În prezent herbarul include cca 187000 exicate, colectate de botaniștii chişinăuieni, pe parcursul a mai bine de 60 de ani. Printre cele mai valoroase materiale, actual existente, sunt: herbarul de fond, ce conține specii de plante vasculare din flora spontană, colecția de mușchi și licheni (dr. G. Simonov), colecția de ciuperci (dr. Ș. Manic), herbarul general creat prin schimb de exicate cu instituțiile de profil din alte țări, colecția de plante exotice ș.a. În colecțiile herbarului se află și un șir de exicate din herbarele personale ale botaniștilor, G. Bujorean, C. Zahariadi, N. Zelenetki, colectate prin anii '30 din flora Basarabiei.

Herbarul are o importanță științifică deosebită, de regulă, servește ca obiect de bază în lucrările de cercetare privind taxonomia, morfologia, corologia, fitogeografia și ecologia plantelor. El pune la dispoziția cercetătorilor informații ample despre schimbările succesionale a florei, care au avut loc pe parcursul anumitor perioade de timp în cadrul teritoriilor concrete.

În baza materialelor herbarului au fost întocmite și editate un șir de monografii privitor la flora Republicii Moldova, și anume: Определитель высших растений Молдавской ССР [2], Бриофлора Молдавской ССР [8], Определитель листостебельных мхов [9], Растительный мир Молдавии [7], Plante rare din flora spontană a Republicii Moldova [15], Taxoni rari din flora Republicii Moldova [18], Cartea Roșie [12], Biodiversitatea vegetală a Republicii Moldova [11], Determinator de plante din flora Republicii Moldova [16].

Au fost efectuate cercetări și prelucrări critice asupra unui șir de reprezentanți ai diferitelor familii, genuri, *Brassicaceae* [3], Васильки Молдавской ССР [4], *Caryophyllaceae* [5], *Srophulariaceae* [6], *Juncaceae* [13], *Cuscutaceae* [17], subfamiliei *Cyperoideae* [14], ordinului *Najadales* s.a. [10].

Prin urmare, s-au acumulat multiple date privind prezența unor taxoni noi, infirmată existența altora, s-au efectuat precizări privitor la statutul taxonomic al unor taxoni de diferit rang, la speciile analizate s-au inclus sinonimele, denumirile științifice prioritare etc.

Din 1992 au fost concepute cercetări în domeniul florei spontane pentru pregătirea monografiei „Flora Basarabiei”, în 6 volume.

Între anii 1994-2005 s-a efectuat inventarierea tuturor colecțiilor herbarului și, în legătură cu acest fapt, am inițiat publicarea Prodromului speciilor prezente sub formă de exicate în colecțiile herbarului [19]. În continuare prezentăm Lista taxonilor generici și specifici din 21 familii:

Fam. Equisetaceae

Equisetum arvense L., *E. fluviatile* L., *E. hyemale* L., *E. palustre* L., *E. ramosissimum* Desf., *E. telmateia* Ehrh.

Fam. Ophioglossaceae

Botrychium lunaria (L.) Sw., *B. lunaria* (L.) Sw. ssp. *subinchisum* Milde, *Ophioglossum vulgatum* L.

Fam. Athyriaceae

Athyrium filix-femina (L.) Roth, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *G. robertianum* (Hoffm.) Newm.

Fam. Dryopteridaceae

Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs, *D. caucasica* (A. Br.) Fraser-Jenkins et Corley, *D. filix-mas* (L.) Schott, *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, *P. setiferum* (Forsk.) Moore ex Woynar.

Fam. Thelypteridaceae

Phegopteris connectilis (Michx.) Watt, *Thelypteris palustris* Schott.

Fam. Aspleniaceae.

Asplenium ruta-muraria L., *A. trichomanes* L., *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm.

Fam. Hypolepidaceae. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.

Fam. Polypodiaceae. *Polypodium vulgare* L.

Fam. Salviniaceae. *Salvinia natans* (L.) All.

Fam. Ephedraceae. *Ephedra distachya* L.

Fam. Typhaceae. *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *T. laxmannii* Lepech.

Fam. Sparganiaceae. *Sparganium erectum* L.

Fam. Potamogetonaceae. *Potamogeton berchtoldii* Fieb., *P. compressus* L., *P. crispus* L., *P. crispus* L. f. *serrulatus* (Schrad.) Ţopa, *P. gramineus* L., *P. gramineus* L. var. *graminifolius* Fries, *P. gramineus* L. var. *heterophyllus* Fr., *P. lucens* L., *P. lucens* L. var. *vulgaris* Cham. et Aschers., *P. natans* L., *P. nodosus* Poir., *P. pectinatus* L., *P. pectinatus* L. var. *interruptus* (Kit.) Aschers., *P. pectinatus* L. var. *scoparius* Wallr., *P. pectinatus* L. var. *zosteraceus* Fries, *P. perfoliatus* L., *P. pusilus* L., *P. trichoides* Cham. et Schlecht.

Fam. Ruppiaceae

Ruppia brachypus J.Gay, *R. cirrhosa* (**Petagna**) Grande, *R. maritima* L.

Fam. Najadaceae

Caulinia minor (All.) Coss. et Germ., *Najas major* All.

Fam. Zosteraceae

Zostera noltii Hornem., *Z. marina* L.

Fam. Zannichelliaceae

Zannichellia major Boenn., *Z. palustris* L.

Fam. Juncaginaceae

Triglochin maritimum L., *T. palustre* L.

Fam. Alismataceae

Alisma gramineum Lej., *A. lanceolatum* With., *A. plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L.

Fam. Butomaceae

Butomus umbellatus L.

Fam. Hydrocharitaceae

Elodea canadensis Michx., *Hydrocharius morsus-ranae* L., *Stratiotes aloides* L., *Vallisneria spiralis* (L.) All.

Fam. Poaceae – publicată [19].

BIBLIOGRAFIE

1. Гейдеман Т. С. Гербарий Ботанического сада Академии Наук Молдавской ССР. // Бот. журн. 1976, т. 61, № 2, С. 290-291.
2. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. М.,–Л., 1954, 466 с.; 1975, II-ое изд., Кишинев:Штиинца, 576 с.; 1986, III-ье изд., Кишинев: Штиинца, 638 с.
3. Гейдеман Т. С., Райлян А. Ф. Обзор видов семейства крестоцветных (*Brassicaceae*) флоры Молдавии // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1984, № 6, с. 24-28.
4. Гочу Д. И. Васильки Молдавской ССР // Автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук. Кишинев:Штиинца, 1973, 16 с.
5. Изверская Т. Д. Семейство Гвоздичных (*Caryophyllaceae* Juss.) Молдавии // Автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук. Кишинев: Штиинца, 1988, 21 с.
6. Коренева Н. Семейство Норичниковые (*Srophulariaceae* Juss.) Молдавии // Автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук. Кишинев: Штиинца, 1988, 20 с.
7. Растительный мир Молдавии 1-5 т.; Т. 1, 1986, 295 с.; Т. 2, 1986, 343 с.; Т. 3, 1987, 198 с.; Т. 4, 1988, 276 с.; Т. 5, 1989, 304 с.
8. Симонов Г. П. Бриофлора Молдавской ССР. Кишинев:Штиинца, 1972, 127 с.
9. Симонов Г. П. Определитель листостебельных мхов МССР. Кишинев:Штиинца, 1978, 167 с.
10. Baclanov V. Oridunl Najadalis din flora Basarabiei (taxonomie, morfologie, bioecologie, corologie, fitocenologie) // Autoref. tez. de doct. în şt. biol. Chişinău, 1998, 22 p.
11. Biodiversitatea vegetală a R. Moldova. Culegere de articole ştiinţifice. Chişinău, 2001, 321 p.
12. Cartea Roşie a Republicii Moldova (Plante), Chişinău, ed. a 2-a. 2002, p. 11-95.
13. Ghendov V. Familia *Juncaceae* Juss. din flora Basarabiei (taxonomie, morfologie, bioecologie, corologie, fitocenologie) // Autoref. tez. de doct. în şt. biol. Chişinău, 1998, 20 p.
14. Gînju G. Subfamilia *Cyperoideae* din flora Basarabiei (taxonomie, morfologie, bioecologie, corologie, fitocenologie) // Autoref. tez. de doct. în şt. biol. Chişinău, 1998, 20 p.
15. Negru A., Şabanov Galina, Cantemir Valentina. ş.a. Plante rare din flora spontană a Republicii Moldova. Chişinău, 2002, 198 p.
16. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova, Chişinău:Universul, 2007, 391 p.
17. Nistor S. Familia *Cuscutaceae* Dumort. din flora Basarabiei (taxonomie, morfologie, bioecologie, corologie) // Autoref. tez. de doct. în şt. biol. Chişinău, 2000, 20 p.
18. Pînzaru P., Negru A., Izverschi T. Taxoni rari din flora R. Moldova. Chişinău, 2002, 148 p.
19. Ştefîrţa A. Speciile de *Poaceae* Barnhart în Herbarul Grădinii Botanice (Institut) din Chişinău, Republica Moldova // Anal. Univ. din Craiova. Fac. de Horticultură Cluj-Napoca, 2004, vol. VIII (XLIII), P. 147-148.

VIII. CRONICA ȘTIINȚIFICĂ

PE URMELE MARELUI REFORMATOR AL ȘTIINȚEI BOTANICE CARL LINNÉ CU OCAZIA CELOR 300 DE ANI DIN ZIUA NAȘTERII

Ciubotaru Alexandru

Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.

În a doua jumătate a anilor '60 am venit în Suedia pentru a lucra ca stagiari în Institutul de Genetică al Universității din Lund.

Orașul Lund, unul din cele mai vechi orașe studențești, avea o populație (1963) de cca 300.000 locuitori. Aici a fost înălțată una din cele mai renumite catedrale, construită prin sec. XI, din blocuri mari de granit, printre care și astăzi se păstrează plăcile de plumb, care în zilele noastre, de regulă, se înlocuiesc cu un simplu martor. Construcția în stil roman, acum aproape un mileniu, a rămas unica de acest gen pe pen-la Scandinavă. Se poate adăuga că în 1870-1880 interiorul ei a fost restaurat de arhitectul suedez Hugo Zettersval.

Dacă ținem cont de faptul, că orașelul Lund se întinde pe un șes aproape plat, înclinat spre Sud, și ne mișcăm spre Nord de catedrală, atunci intrăm în vechiul parc Lundagarden, după care se înalță edificiul masiv – Complexul universitar, apoi Rectoratul universității construit în 1882 de pe str. Sandgatan. Următoarea clădire monumentală e Akademiska Foreningen (Clubul studențesc), iar ceva mai spre Nord, în parcul Helganabacken, vedem o clădire monumentală a bibliotecii universitare unde se păstrează peste 1 mln de volume.

În acei ani (1967-1968) în Universitatea din Lund făceau studii peste 14000 de studenți. Amintim că Universitatea din Lund a depășit vârsta de 300



Carl Linne (1707-1778)

de ani. În Suedia, a doua instituție poate fi numită Universitatea din Upsala, înființată în 1477, despre care vom vorbi mai jos, tot în legătură cu biografia și activitatea lui Carl Linné.

Venind în Suedia în toamna anului 1967 la stagiere, drept spus doctorantură, la prof. Arne Müntzing, director al Institutului de Genetică, conform programului de activitate am vizitat un șir de instituții de profil din Lund, Göteborg, Stockholm, Upsala și alte orașe.

Un deosebit compartiment în program îl ocupa călătoria, precum am zis la început, pe urmele marelui reformator al științei botanice Carl Linné.

Chiar în a șasea zi după sosire în Lund, la 24 septembrie, însoțit de asistentul prof. Arne Müntzing, Tore Nurdqvist am pornit să fac cunoștință cu unele instituții științifico-didactice din Suedia. Prima oprire a fost în localitatea Stenbrohult unde am vizitat Casa-muzeu a lui Carl Linné.

Carl Linné, (în latină Caroli Linnaei), s-a născut la 23 mai 1707, în localitatea Råshult (Suedia de Nord), provincia Smoland, în familia lui Nicolaus Linnaeus, pastor la țară. El a fost botezat de bunelul său Samuel Brodersonius, preot în Stenbrohult, care a murit în ajunul Anului Nou 1708, în legătură cu ce Nicolaus Linnaeus a fost ales succesorul lui. În ianuarie 1709, tânăra familie s-a mutat în parohia de Sud a bisericii Stenbrohult. La acel timp, părinții lui Carl Linné aveau – tatăl 31 de ani, iar mama lui Cristina 17 ani.

Tatăl lui Linné, mare amator-horticultor, a creat pe sectorul parohial în satul Stenbrohult, unde a fost mutat cu lucrul, o grădină exemplară. Acolo C. Linné și-a petrecut copilăria, despre care mai târziu spunea, citez în rusă: „Этот сад вместе с молоком матери воспламенял мой ум неугасимой любовью к растениям”. Entuziasmații biografi ai lui C. Linné scriau că jucăriile preferate ale lui erau florile. În parcelele date în folosință de către tatăl său, C. Linné a început a sădi fel de fel de plante adunate de prin văi, păduri și coline, care, într-un fel sau altul, îl interesau.

Tot acolo se află, așa-zisa, peșteră a lui Linné în formă de cavou căptușit cu pietre, iar în partea de sus cresc copaci de lămâi sălbatici. Unele pietre încă mai poartă inscripții făcute de mâna lui Carl Linné.

Camera în casa unde a crescut Carl Linné a fost folosită de registrul stării civile. Deasupra ușii s-a păstrat inscripția, devizul lui Linné: „Innocue vivito, Numen adest”, adică „Trăiește cu desăvârșire, Dumnezeu este aproape”. Tapetele pictate de mână pe peretele de Vest al camerei sunt originale și datează sec. XVIII. Remarcabilă este ceașca care face parte din setul pe care Linné l-a comandat din China. Unul din scaunele de piele îi aparține lui Linné. Mobila albă din cameră este o copie a originalului care-i aparține lui Linné. Masa veche din holul larg, de asemenea, îi aparține lui Linné, precum și unul din scaune. Medalionul-portret din fier, care se presupune că model a fost însuși

Carl Linné, este una din cele două exemplare existente astăzi. Portretul este remarcabil, deoarece îl arată pe Linné fără perucă –chel. Să amintim că Linné a fost, fără doar și poate, persoana cea mai pictată în sec. XVIII. Cartea lui Tycho Tullberg Portretele lui Linné conține nu mai puțin de 515 de picturi. Colecția largă a portretelor lui Linné pictate de profesorul K. Sjögren este expusă pe pereții Casei-muzeu din Råshult. Ea include și un portret mic al soției sale Sara Lisa Moræa.

În lada așezată între ferestre este o copie a lucrării *Systema Naturæ*, cea mai remarcabilă operă botanică scrisă vreodată. Lucrarea originală a fost tipărită în Olanda, în 1735, care a făcut imediat ca necunoscutul student (Linné) din Stenbrohult sa devină un celebru savant cu renume mondial.

Bucătăria arată ca în perioada lui Linné: un cămin deschis cu podea din piatră cenușie și cu instrumente casnice, lopata de dat pâinea în cuptor, cleștele pentru cărbuni etc. Mai este o ladă care conține planul original al parcului și grădinii din Råshult.

Din bucătărie duce o scară spre mansardă, unde se mai păstrează costumele, bucățile de mobilă și uneltele de gospodărie care reamintesc vizitatorului de vechea cultură agrară a Suediei.

Întorcându-ne la copilăria lui C. Linné se poate afirma că părinții lui se atârnavu cu o mare atenție la stăruințele copilului, numind parcelele lui Grădinița lui Carl. Îl pregăteau pentru a deveni pastor (preot) ca pe viitor să-l înlocuiască pe tatăl său, pentru a păstra acoperișul gospodăriei și locul parohial. Însă la școala-gimnaziu din orașelul vecin Vexjö unde a fost dat să învețe, Carl Linné se socotea ca cel mai slab elev care nu putea măcar scrie și vorbi denumiri elementare în limba latină. Era pe cât să fie eliminat din gimnaziu, dar unul din învățători, doctorul Rotman a insistat ca eliminarea acestui băiețel să fie îngăduită. Rotman a observat odată cu câtă plăcere și pasiune acest băiețel, Carl Linné, colecta plante medicinale din localitatea Vexjö. Aceasta a servit drept motiv ca el, doctorul Rotman, să-l atragă sub conducerea sa. Tot Rotman i-a insuflat lui C. Linné metodele de studiere a plantelor, l-a învățat a citi și scrie în limba latină, i-a cultivat dragostea, interesul de a citi cărțile din domeniul botanicii, l-a făcut cunoscut cu noțiunile primare din anatomie, zoologie, fiziologie și i-a cultivat măiestria de a lecu bolnavi.

În arhiva Universității din Lund s-a păstrat certificatul de absolvire a gimnaziului semnat de rectorul Kron și înmănată lui Linné în 1727. Acest certificat i-a amărât amintirea multor ani din viața lui, citez: *«Юношество в школах, можно уподобить молодым деревьям в питомниках. Изредка случается, что дикая природа дерева, несмотря ни на какие заботы, не поддается культуре. Но, пересаженное в другую почву, дерево облагораживается и приносит плоды. Только с этой надеждой юноша*

отпускается в университет, где он, может быть, попадет в климат, благоприятный для его развития».

Însă pe lângă toate ce avea să le retrăiască Linné rămânea lipsa finanțelor. Învățătura la universitate mergea tot mai greu și singura sursă o alcătuia plata pentru lecțiile date de C. Linné studenților. Și, totuși, necătând la greutățile materiale Linné lucra foarte mult.

Învățând în Universitatea din Lund, Linné atrage atenția profesorului Stobaeus care, prin urmare, i-a deschis calea spre biblioteca și ierbarul său, precum și către colecțiile sale de minerale, insecte, păsări, moluște fapt, care l-a apropiat pe C. Linné de cercetările științifice. Schimbările spre bine i-au sugerat noi idei și în scurt timp C. Linné se transferă în Universitatea din Upsala, unde era un nivel mai înalt de pregătire. Aici se face cunoscut cu opera lui George Vaillant “О браках у деревьев”, în care reproducerea sexuată la plante era mai mult declarativă decât argumentată.

În scurt timp, Carl Linné a constatat că afirmarea reproducerii sexuate la plante rămânea neconfirmată și ea cerea a fi examinată, argumentată prin probe. Lucrarea lui George Vaillant nu numai că i-a provocat în memoria tânărului naturalist multe întrebări și îndoieli dar, în final, au rezultat într-un manuscris, o lucrare a lui Linné numită “Praeludio sponsaliorum plantarum” (Помолвки у растений). Această lucrare-manuscris Linné i-a donat-o lui Olaf Celsius, publicând-o abia în 1823, adică după 45 de ani. Acest manuscris a jucat un mare rol. Datorită lui, fiind doar numai student al Universității din Upsala, C. Linné devine înalt apreciat de societatea științifică.

În 1732, la solicitarea prof. Olaf Rudbeck și Olaf Celsius, societatea științifică din Suedia îi propune lui Linné de a cerceta una din cele mai de Nord provincii ale Suediei – Laplandia, pentru a descrie necunoscute floră și faună. Datele obținute au servit bază pentru alcătuirea monografiei Flora lapponica (1732-1738).

După un șir de peripeții, în 1735, C. Linné pleacă în Olanda. Aici, el susține teza de doctor în științe medicale, la tema: “Новый взгляд на перемежающиеся лихорадки”. După această susținere, C. Linné înfăptuiește un șir de călătorii în Anglia, Franța, Germania și pentru îndelungată vreme se consacră numai cercetărilor botanice. Ne vom opri la cele mai importante realizări din activitatea lui științifico-pedagogică.

Atragem atenția că printre numeroasele lucrări editate între aa. 1735-1774 merită a fi nominalizate cel puțin 27, cum ar fi: Systema Naturæ, 1735; Fundamenta botanica, 1736; Hortus Cliffortianus, 1737; Flora lapponica, 1737; Philosophia botanica, 1751 etc. Volumul total al acestor lucrări monografice se estimează la mai bine de 8500 pagini.

În ultimele decenii ale vieții sale, C. Linné căuta puntea de trecere din Sistema artificială în Systema Naturală, fapt despre care se poate afirma, analizând lucrarea “Philosophia botanica”.

Însă pe parcursul carierei sale ca savant n-a izbutit să treacă peste acest rubicon. El a rămas adeptul curentului creaționist, nerecunoscând evoluția.

Carl Linné se poate afirma că, începând încă din anii tinereții, cu suflet și cuget s-a integrat în activitatea științifică, pedagogică și parțial medicală. Făcând cunoștință cu una din principalele opere ale marelui naturalist Carl Linné “Philosophia botanica”, este foarte important de amintit că expuneri în acest domeniu sunt îndeajuns și toate pornesc de la autobiografia descrisă de Linné de unul singur, la persoana a treia, publicată în 1823 în limba suedeză de elevul lui Adam Afzelius, în ulterior, profesor al Universității din Upsala. Un adaos esențial îl constituie și amintirile elevilor lui Linné – Fabricius, Groberg, Algstrem, Hasselquist, A.M. Карамышев, М.И. Афонин, frații Демидов și mulți alții.

Mai adaug că printre lucrările apărute în perioada sovietică consacrate lui C. Linné și cu care, cred eu, mulți dintre Dvs. sunteți cunoscuți, amintim lucrările lui В.Л. Комаров, Б. М. Козо-Полянский, Е. Г. Бобров, С. С. Станков, С. В. Юзепчук, П. А. Баранов, Per-Olov Zennstrom ș.a.

Dacă vom rezuma cele relatate putem aminti că C. Linné, una din cele mai marcante personalități în botanică, talentat și neobosit cercetător al naturii vii, a contribuit radical la dezvoltarea științelor naturale și medicinale, începând aceste investigații în universitățile din Lund (1727), Upsala (1728) și le-a prelungit, ocupând funcția de asistent botanic, apoi profesor, șef de catedră. În 1735 a stat în fruntea Grădinii Botanice din orașul Hartecaupe (Olanda) și tot în acel an, am menționat mai sus, a susținut teza de doctor în științe medicale și a publicat lucrarea sa principală Systema Naturæ, care în timpul vieții sale a suportat 12 ediții. În 1741 C. Linné a dus prelegeri la obiectele de medicină și științe naturale. A luat parte activă în crearea Academiei de Științe a Suediei, fiind ales primul președinte.

Recunoștința mondială a marelui Linné i-a revenit datorită sistemii binare, creată și propusă de el, aplicată în clasificarea lumii vegetale și animale – creație științifică, care, de facto, a fost o generalizare a unui enorm material experimental și teoretic acumulat de botaniști și zoologi în prima jumătate a sec. XVIII.

Marele merit a lui C. Linné l-a constituit și introducerea peste tot a nomenclaturii binare, conform căreia fiecare specie fie vegetală, fie animală este determinată de două cuvinte latine - denumirea de gen și specie. C. Linné, pentru prima dată, a introdus termenul *biologie*, a apreciat definiția de specie, folosind caracterele (semnele) morfologice (semne asemănătoare în cadrul unei familii

luate aparte) și fiziologice (prezența urmașilor fertili). De el a fost propusă o suprapunere în interiorul clasificării sistematice după așa categorii, ca: clasă, gen, specie, varietate. În baza clasificării, Linné a pus numărul, mărimea și distribuția anterelor și pistilului florii, precum și proprietățile monoice, dioice sau poligame.

C. Linne a descoperit și descris aproape 1500 specii noi de plante. Pentru prima dată, a fost propusă clasificarea lumii animale care, cu părere de rău, pare mai artificială decât cea propusă de Linné la plante. Lumea animală de C. Linné a fost clasificată în: mamifere, păsări, amfibii, pești, viermi și insecte.

Totodată, marele C. Linné, cum am menționat mai sus, a fost un adversar al conceptului dezvoltării istorico-evoluționiste. El era convins că numărul speciilor rămâne constant din timpul creării lumii organice și precum că ele, speciile, nu s-au schimbat. Drept că mai târziu, în urma analizei unor încrucișări între speciile *Tragopogon* efectuate de C. Linné i-au zdruncinat părerea creaționistă, atitudinea față de dezvoltarea istorică.

Este foarte important să mai deschidem o filă din biografia marelui naturalist Carl Linné.

Din lucrarea capitală «История эмбриологии растений» aflăm de la autorul ei П. А. Баранов despre situația creată în botanică în sec. XVIII, care se polarizase în jurul problemei, așa-zisă, „sexualitatea plantelor”.

Academia Rusiei în anul 1759 a anunțat un concurs. Aducem denumirea în original: «*Новыми доказательствами (аргументами) и экспериментами по полу у растений, утвердить или опровергнуть, могут ли произрастения так же, как и животные разделяться на мужские и женские, предложив на перед исторические и физические описания всех частей произрастений, которые к плодородию и совершенству, семена и плоды, за способные признаются*».

Printre cei trei autori care și-au prezentat lucrările sale la concursul amintit a fost și Carl Linné. Una din recenziile la aceste lucrări a dat J. Kölreuter cu părerea căruia au fost de acord și ceilalți recenzenți, precum și comisia de experți.

I. Kölreuter a respins două prezentări: autorul uneia din ele s-a arătat a fi pe deplin incult și metafizic, disprețuitor, precum că n-ar fi experimente, fără careva probe, dovedea că plantele nu au sex. Al doilea, recunoștea că plantele au sex, însă n-a adus nimic nou în această problemă. Demnă de a fi menționată a fost lucrarea lui Carl Linné. În recenzia sa I. Kölreuter a scris că „*deși expunerea teoriei sexului la plante de către C. Linné era mai mult spirituală decât dreaptă, iar datele comunicate despre hibridii obținuți provoacă unele îndoieli, totuși lucrarea lui Linné prezintă un mare interes și poate fi acceptată*”. În lucrarea sa Linné consideră, citez în rusă: „*...развитие женского органа – пестика, происходит из сердцевины, а*

тычники из древесины ... и, что при соединении элементов двух полов от матери наследуются внутренние органы, а от отца – внешние...”. În calitate de probe el a adus *Veronica spuria*, care după datele lui ar fi fost obținute rezultate în urma încrucișării *V. maritima* cu *V. officinalis*. Carl Linné a făcut referință și la hibridul dintre *Tragopogon pratense* și *T. parvifolium*, aducând la concurs semințele hibride obținute prin încrucișarea speciilor numite. În documentele de arhivă se spune că J. Köelreuter, care s-a ocupat mult cu hibridarea la tutun și alte specii a avut mult mai multe date pentru a lua parte la concurs, însă din necunoscute principii nu le-a prezentat. Lucrarea lui C. Linné confirmată de Comisia de experți a fost publicată în ediția academică în limba latină în anul 1760.

Este cazul să mai aducem câteva date legate de biografia și viața lui Linné, care mi-au rămas în memorie și au fost înscrise în agenda mea de lucru, acum 40 de ani în urmă, mai precis în septembrie 1967, în timpul călătoriei în fosta capitală a Suediei – Upsala.

Însoțit de asistent-referentul prof. Arne Münzing, Tore Nurdqvist am venit în or. Upsala (locul de bază al activității lui C. Linné) din Göteborg, unde m-am cunoscut cu Grădina Botanică din localitate – adevărată operă arhitectural-peisageră, ce poate fi numai pe peninsula Scandinavă, pe litoralul Mării de Nord, îngrijită de acei talentați muncitori suedezi, urmașii lui Carl Linné, și aș vrea să mai accentuez; precum toți suedezii eu, de asemenea, îi port cu o meritată sfințenie numele lui Carl Linné.

Venind în Upsala, în treacăt m-am cunoscut cu edificiul universitar, cu locul unde a lucrat ca profesor Carl Linné, dar, totodată, mi-am rezervat timp pentru ca mai atent să fac cunoștință cu terenul Grădinii Botanice (amplasată nu departe de corpul didactic al universității). Grădina proiectată unde a activat C. Linné, după cum m-au informat în linii generale, s-a păstrat cam tot așa cum a fost de la început. Acest ungheraș istoric și activează datorită statutului său de Muzeu Național.

Pe teritoriul Grădinii Botanice, în partea de Nord, de la bun început a fost construit un edificiu-clădire cu un etaj în formă de semilună, cu ferestre mari și acoperiș din două pante. Centrul este ocupat de câteva încăperi administrative; în aripa dreaptă este alocată o expoziție zoologică (pești, reptile, viermi etc.); în aripa stângă se află expoziția botanică. Toate obiectele expozate în muzeu au fost colectate, conservate, ierbarizate personal de Carl Linné.

Ieșirea din ograda edificiului în terenul cu expoziția de plante, majoritatea erbacee, începe de la o trecere mărginită de doi stâlpi cu două căsuțe de dimensiuni mici cocoțate pe vârful lor. Mă întrebați pentru ce aceste căsuțe? Răspuns am primit și eu, trecând prin acea poartă, când am auzit niște țipete venite din senin. E vorba de două neastâmpărate maimuțe, veșuitoare în acele căsuțe. Din cuvintele

ghidului am înţeles că întreţinerea maimuţelor se trage încă de la Carl Linné şi, pe semne, că ele aveau funcţia de strajă a Grădinii Botanice.

Pentru a vă reda o închipuire, cât de cât, despre Grădina Botanică Upsala din acei ani e de-ajuns să adaug: terenul plat cu o suprafaţă de 2-2,5 ha are o mică înclinare, este întretăiat de o reţea geometrică de drumuri şi cărări, care grupa câte un număr similar de parcele dreptunghiulare (2 x 3 m), ușor afundate într-un gazon verde bine dezvoltat şi îngrijit cu stricteţe. În acel timp, în Grădina Botanică la sfârşit de septembrie ca şi în părţile noastre începuseră colectarea în masă a seminţelor, extragerea plantelor bianuale din sol şi trecerea lor în adăposturile de iarnă – beciuri, subsoluri etc. Am fixat multe momente, practic, organizatorice despre care nu e cazul să vorbesc, dar de care m-am folosit, cât am exercitat funcţia de director al Grădinii Botanice.

Continuând sarcina de a merge pe urmele lui Carl Linné am mai vizitat şi localitatea Homarbi situat la 20-25 km mai la Sud de Upsala, fosta vila de vară a lui Carl Linné. Ea prezintă o casuţă cu un etaj, cu ferestre şi uşi asemănătoare celor din centrul şi nordul Moldovei. Din stânga spre intrare s-a păstrat un depozit pentru inventar şi obiecte gospodăreşti, din dreapta un adăpost pentru vite. Casa ocupa locul central, amplasată pe o colină în fundul grădinii. Suprafaţa de la poartă până la pragul casei era gazon, pe care mai aproape de casă era o „clumbă” rotundă cu diametrul de 3-3,5 m, şi plantată cu diferite flori. Am aflat că pe acel loc în timpurile lui Linné a fost construit renumitul „Ceas din flori” unde florile erau aranjate conform timpului de deschidere-închidere.

În interiorul imobilului atenţia mea s-a oprit asupra unei camere spaţioase fără careva mobilă – un singur scaun de-o factură veche, dar trainic. Podeaua uniformă din scânduri late aşternute de la un perete la altul. La întrebarea mea ce prezintă această încăpere, ghidul a explicat că ne aflăm în clasa, unde C. Linné ducea lecţii cu copiii din satul Homarbi. La lecţie toţi copiii (10-15 la număr) se aşezau roată la podea şi cu creta în mânuţe, scriau sau răspundeau oral la întrebările lui Linné care zilnic controla cum elevii au însuşit lecţia.

Din oraşul Upsala m-am întors în Stockholm unde am luat parte la o şedinţă a Adunării Academiei Regale din Suedia. Era anul când se celebrau cei 260 ani din ziua naşterii marelui Carl Linné. Am avut onoarea să primesc din mâna Preşedintelui Academiei Regale Suedeze medalia de argint unde e simbolizat Carl Linné, sădind un copac. Mai târziu am cunoscut ierbarul Academiei Regale, m-au impresionat speciile de păpădii colectate şi ierbarizate de pe teritoriul Basarabiei. Pare-mi-se ca acele specii au fost primite din Ierbarul lui I. Schmalhausen. În Grădina Botanică din Stockholm am văzut copaci de pin şi cedru siberian care au fost aduşi în Suedia iarna în sănii cu balot îngheţat din Siberia.



Fig. 11. 1967. Aeroportul Chişinău. Plecarea la stagiere în Suedia (Un-tea, Lund). Sus în primul rând (de la stînga spre dreapta). V. Grati; N. Muntean, E. Ciumac, A. Curugin, V. Celac. În al doilea rând (în mijloc) Chiril N., acad. V. Rîbin, T. Ciubotaru, M. Arhipenco, A. Moşcolici. În primul rând Artur Ciubotaru, Nina Ciubotaru, Al. Ciubotaru

În încheiere vă împărtăşesc o surpriză care mi-a făcut-o fiica Nina. Acum 40 de ani în urmă, ea în vîrstă preşcolară, s-a aflat printre cei care m-au petrecut în Suedia în anul 1967 (pe foto păstrată îi vedem pe Moşcovici, Surugiu, Celac, Arhipenco, feciorul, soţia, prof. Rîbin ş.a.). Recent, Nina fiind colaborator al Ambasadei suedeze, a avut ocazia timp de o lună să fie în Lund şi să intre, la rugămintea mea, în Institutul de Genetică unde eu am lucrat. Am rugat-o să transmită ultimele mele lucrări şi să se întâlnească cu conducerea, noul director de institut. N-a fost nimic oficial, programat,

însă în jurul ei la vorba cu directorul institutului prof. Bengt Olle Bengtsson s-au adunat mulți colaboratori. A fost o întâlnire caldă, prietenească, s-a vorbit de acei ani când am lucrat în institut și activa prof. Arne Muntzing, Åke Gustafson, prof. Albert Levan. Cu mult regret am aflat că puțini au mai rămas din cei cu care am colaborat, cu cei care uneori serveam câte o cafea, uitând de grijile pe care le purtam. Dar totul mi-a mai amintit că vremea își onorează legile. Toate trec și totul se află într-o veșnică schimbare. Pantarena, după cum spunea Aristotel (Totul se scurge și totul se schimbă).

BIBLIOGRAFIE

1. Per-Olov Zennstrom . Linne descoperitor al bogățiilor Suediei și naș al naturii. Stockholm, 1957 (traducere în română, București, 1959)
2. Карл Линней. Философия ботаники. Москва, Наука, 1989
3. Баранов П.А. История эмбриологии растений. М., Л.1955
4. Чеботарь А.А. У шведских друзей. Изд-во МИД, Москва, 1968
5. Чеботарь А.А. Отчет о работе в институте генетики Лундского университета, Швеция. Рукопись, Кишинев, 1968
6. Березин С. Карл Линней. Биографический рассказ. Природа и люди. М.б 1890, 4
7. Бобров Е.Г. Двухсотлетие „Species Plantarum” Карла Линнея. М.Л. Изд.-во АН СССР, 1954
8. Бобров Е.Г. Линней, его жизнь и труды. М.Л. 1957
9. Вульф Е.В. К истории линнеевских видов растений. Бюл. МОИП, 1939, т.48, вып. 5-6
10. Каменский Ф.М. К истории полового процесса у растений. Одесса, 1897
11. Комаров В.Л. Жизнь и труды Карла Линнея. Избр.соч., М. 1945
12. Станков С.С. Карл Линней – выдающийся шведский натуралист. М., Знание, 1957.

CARL LINNÉ - 300 ANI DE LA NAȘTERE

Ștefirța Ana, Cantemir Valentina

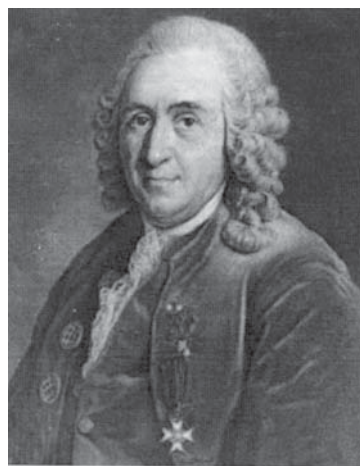
Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.

Renumitul botanist suedez, Carl Linné, s-a născut la 23 mai 1707, în localitatea Råshult, în familia pastorului Nicolaus Linné. Copilăria, până la vârsta de 10 ani, și-a petrecut-o în orașelul Stenbrohult. Aici, tatăl său întemeiază pe lângă casă o grădină, unde colectează diverse plante decorative și care între timp devine cunoscută în provincie. În acest lucru de grădinărit este antrenat și fiul său Carl, cultivându-i pasiunea pentru plante, pasiune căreia s-a dat până la sfârșitul vieții sale.

Între aa. 1716-1727, C. Linné a făcut școala inferioară și gimnazială în orașelul Vexjö. În perioada școlarizării C. Linné s-a bucurat de susținerea medicului Rotman, care i-a trezit interesul pentru medicină și dragostea pentru limba latină.

După obținerea studiilor gimnaziale, în 1727 a fost acceptat la Universitatea din Lund. Aici se cunoaște cu vestitul medic și naturalist Stobaeus, care-l implică pe C. Linné în practica medicală și îi pune la dispoziție biblioteca sa. La muzeul din Lund Carl face cunoștință, pentru prima dată, cu o colecție de plante ierbarizate, de care a rămas impresionat. În curând se transferă în Universitatea din Upsala – una din cele mai prestigioase instituții din Suedia la acel timp. Fiind student, la numai 23 ani, profesorul de botanică Olaf Celsius îl ia pe C. Linné în calitate de asistent și, totodată, îi oferă posibilitatea de a ține prelegeri la universitate și conduce aplicațiile de teren cu studenții.

În cercetările sale C. Linné era interesat cel mai mult de structura florii,



Carl v. Linné

(1707-1778)

rolul gineceului și androceului, sexualitatea plantelor. Ca urmare, prima sa lucrare științifică s-a numit *Praeludio sponsaliorum plantarum* (Introducere în logodna plantelor). Prin intermediul lui Olaf Celsius, Carl Linné se cunoaște și colaborează cu profesorul universitar, botanistul Olaf Rudbeck (1660-1740). Drept recunoștință Carl Linné numește în cinstea profesorului o plantă de grădină – *Rudbeckia*.

În 1732 Academia de Științe și Societatea Științifică din Upsala finanțează expediția lui C. Linné în Laponia, regiune necunoscută din nordul Suediei. Timp de 4 luni C. Linné a studiat și colectat un bogat material de plante, animale și minerale. Primele rezultate ale acestei expediții le publică în lucrarea *The Florula Lapponica* (folosește clasificarea pe criteriul sexualității), mai târziu, în 1737 publică ediția completă *Flora lapponica*.

Pentru a confirma cariera medicală, în 1735 Carl Linné se transferă în Olanda, la Universitatea din Harderveik, unde în timp scurt obține titlul de doctor în medicină. Se reîntoarce la Universitatea din Leiden și aici trece printr-o perioadă de colaborări intense. Se cunoaște cu botanistul Jan Frederic Gronovius căruia îi prezintă manuscrisul celei mai importante dintre lucrările sale *Systema naturae*. Lucrarea a fost înalt apreciată și Carl Linné îi promite susținere financiară pentru editarea acestei opere. În această perioadă Gronovius numește în cinstea lui C. Linné o specie nouă de plante, *Linnaea borealis* Gron.

În 1736 întreprinde o călătorie în Anglia și vizitează Grădina Botanică a Universității din Oxford. Aici se cunoaște cu botaniștii J.J.Dillenius și Philip Miller. Apoi a urmat o colaborare la Paris, la Grădina Regală de plante medicinale, unde lucrau renumiții botaniști, frații Antoine și Bernard Jussieu. Aici studiază și analizează atât grandiosul ierbar a lui J.P.Tournefort, cât și colecția de orhidee a lui S. Vaillant. În această perioadă este ales membru corespondent, apoi membru titular al Academiei Franceze. După câteva luni se întoarce în Amsterdam, unde continuă munca asupra lucrării în două volume *Genera Plantarum* (1737).

La Stockholm, în 1738 Linne începe practica medicală, fiind director al unui spital pentru marinari. Carl Linné obține dreptul de a diseca cadavrul (autopsie) cu scopul de a stabili cauza morții. Între timp întreprinde o călătorie cu scopul studierii resurselor naturale ale Suediei. Materialele acumulate și prelucrate au servit baza lucrării *Călătoria în Gotland*. Aici continuă munca de cercetare și publică lucrarea *Classes Plantarum* (1738).

În această perioadă participă la înființarea Academiei de Științe și în 1739 devine primul peședinte.

Din 1741 se stabilește în Upsala și nu mai părăsește acest oraș decât în scurtele călătorii în diverse provincii din țară. Conduce catedra de botanică a Universității din Upsala, iar ulterior devine și director al Grădinii Botanice din acest oraș. Manifestă o capacitate de muncă inegalabilă, scrie noi lucrări în domeniul botanicii, continuă lucrul la cele anterioare. A revizuit lucrarea Sistemul naturii, dacă prima ediție (1735) ocupa doar 11 folii, a 10 –a ediție avea 1384, iar a XIII-a (1774) avea peste 2300 de folii. Publică lucrările Flora Suecica și Fauna Suecica.

Una dintre lucrările de valoare a lui C. Linné este considerată Species Plantarum inițiată pe când era student la Universitatea din Lund. C. Linné este autorul reformei terminologiei tehnice, precizând conținutul exact al lor, reflectată în lucrările Filozofia botanicii, Bazele botanicii și Critica Botanica. Termenii noi propuși sunt actuali și astăzi. Inițierea cercetărilor fenologice și descrierea lor îi aparțin la fel lui C. Linné. A restructurat clasificarea în zoologie. C. Linné este apreciat și pentru cercetările în domeniul medicinei teoretice și practice, în special, în farmacologie, prin lucrările Substanțe medicamentoase - un ghid clasic, Genurile de boli și Cheia medicinei.

Sistemul creat de C. Linné pentru lumea plantelor și animalelor a finalizat enorma muncă a botaniștilor și zoologilor din prima jumătate a secolului XVIII. Unul din meritele sale este folosirea în sistem a nomenclurii binare, conform căreia fiecare specie este notată cu două denumiri latine – a genului și a speciei. C. Linné a determinat noțiunea de specie, utilizând atât criteriile morfologice (asemănarea în limitele descendenților unei familii), cât și fiziologice (existența descendenților fertili); a stabilit o subordonare evidentă între categoriile sistematice: clasă, ordin, gen, specie, varietate.

La baza clasificării plantelor C. Linné plasează numărul, mărimea și dispunerea staminelor și pistilurilor florii, monoicitatea, dioicitatea sau poliocitatea plantei, întrucât considera că organele de reproducere sunt cele mai importante și constante părți ale plantei. În baza acestui principiu el a distribuit toate plantele în 24 clase. Grație simplității nomenclurii binare s-a simplificat descrierea plantelor, speciile au obținut caracteristici și denumiri exacte. C. Linné a descoperit și descris circa 1500 specii de plante.

Animalele au fost împărțite de către Linne în 6 clase: mamifere, păsări, amfibii, pești, viermi, insecte. Clasificările propuse de C. Linné pentru plante

și animale sunt artificiale, întrucât se bazează pe un număr mic de criterii, luate arbitrar, care nu reflectă gradul de rudenie dintre diferite forme. Astfel, în baza unui singur criteriu comun, el a încercat să creeze un sistem „natural” bazat pe totalitatea mai multor criterii nu și-a atins scopul.

C. Linné s-a ocupat și de clasificarea solurilor, mineralelor, raselor umane, a bolilor (conform simptomelor); a descoperit proprietățile toxice și curative ale multor specii de plante. Activitatea sa științifică prodigioasă număra câteva sute de cărți și peste 4000 articole științifice și comunicări. Multe cărți au fost consacrate florei Laplandiei și Suediei, și Genurilor de boli.

În 1761, pentru realizările sale științifice, C. Linné primește ordinul Steaua Polară și obține titlul de nobil cu schimbarea numelui formal în Carl von Linné.

Pe lângă realizările sale majore, în acel timp, C. Linné a fost adversarul ideii evoluției lumii organice, el considera că numărul speciilor este constant. Însă experiența acumulată de el, compararea plantelor din diferite zone geografice au făcut să-i șovăie ideile metafizice. În ultimele lucrări C. Linné, cu multă precauție, presupunea că speciile unui gen la început constituiau o singură specie și admitea posibilitatea apariției noilor specii, formate în urma încrucișărilor dintre speciile existente.

La 10 ianuarie 1778 C. Linné s-a stins din viață. A fost înmormântat la catedrala din Upsala. Peste 11 ani la această catedrală a fost înălțat un monument din porfir, cu un medalion din bronz: „Lui Carl Linné, principele botaniștilor. Prietenii și învățăceii, 1789”. Biblioteca, manuscrisele, ierbariul și colecțiile lui Linné au fost vândute, de către soția sa, botanistului englez G.E. Smith, care a înființat în Londra Societatea Linneană (1788), considerată și până astăzi unul din cele mai mari centre științifice.

Au trecut 300 de ani din ziua nașterii lui C. Linné, însă timpul nu i-a șters din grandoarea sa. Prin lucrarea sa *Systema Naturae*, tradusă în multe limbi, C. Linné a produs o revoluție în științele naturii. El a fost și rămâne una din cele mai mari personalități ale biologiei universale. Munca creatoare, inspirată până la romantism, capacitatea intelectuală uimitoare, devotamentul pentru știință i-a făcut numele nemuritor, fiind considerat „tatăl” taxonomiei și ecologiei moderne, cel, care a pus fundamentul pentru schema modernă a nomenclaturii.

BIBLIOGRAFIE

1. Korsunskaja V. Carl Linnei. Leningrad, 1963, 191 p.
2. Upsala University, Linné Online, English language version.

**VIAȚA ȘI ACTIVITATEA ȘTIINȚIFICĂ A BOTANISTULUI
DR. ING. C. ZAHARIADI (cu ocazia împlinirii a 105 ani din ziua nașterii)**

Ciubotaru Alexandru

Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.

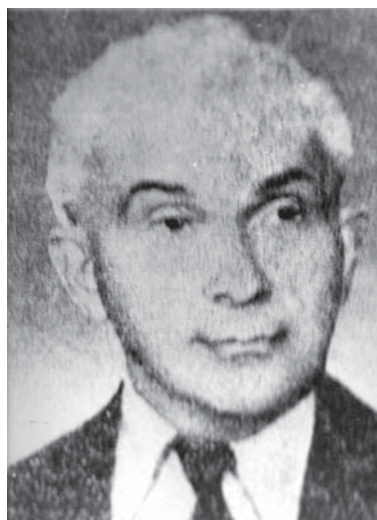
Născut la 9/22 ianuarie în 1901, C. Zahariadi, făcându-și cursurile de liceu, obține titlul de bacalaureat, cu mențiune – medalia de aur. Apoi și-a continuat studiile la școala superioară de agricultură (1919-1922) din Montpellier și s-a specializat în viticultură și *oenologie*. Totodată, frecventează cursurile de botanică la facultatea de științe la același centru și obține diploma de specialist în botanică.

Formarea sa ca savant constituie un model demn de urmat, fiindcă a acumulat cu timpul o bogată experiență și profunde cunoștințe în domeniul biologiei vegetale.

În regiunea natală, sudul Basarabiei, C. Zahariadi începe studiile în domeniul floristicii și, totodată, inițiază cercetări în domeniul botanicii teoretice și aplicate. Colaborează cu profesorul T. Săvulescu și dr. Rayss, publicând rezultatele cercetărilor în Buletinul științific al Academiei Române.

Între anii 1943-1961 lucrează ca asistent la facultatea de agronomie din București, apoi ca șef de laborator și secție în I.C.A.R. Odată cu crearea, în 1961, pe lângă Academia Română a Institutului “T. Săvulescu” este numit șef de sector botanică sistematică, unde lucrează până în 1969, avându-l ca coleg pe prof. T. Ștefureac. În aceeași perioadă susține teza de doctor în agronomie pe genul *Allium* din România, temă tratată cu o deosebită profunzime și într-un stil original.

În 1952 este numit colaborator al Florei R.P.R., iar în 1972 este ales



Constantin Zahariadi (1901-1981)

consultant regional al Florei Europei, contribuind substanțial la cercetările monografice a unor genuri din fam. *Liliaceae* ș.a.

Plecând oficial, din România în Grecia, C. Zahariadi este numit (1970) cercetător științific al Muzeului de istorie naturală Goulandris de Kiffisia din Atena, unde își continuă lucrul său de cercetător în domeniul botanicii.

Vasta sa activitate pe o perioadă de 5 decenii (1926-1981) o continuă cu aceeași perseverență și forță.

Mulțimea de ocupații reflectă nu numai o trainică bază științifică, o pasiune fără margini pentru cercetare, dar și o muncă, care are ca bază folosirea metodologiei actuale (moderne) și exprimă concepții integrale asupra principiilor biologiei vegetale și biofitotaxonomiei.

În dezvoltarea studiului de taxonomie modernă în România la diferite etape în special se subliniază remarcabila contribuție adusă de profesorul dr. M. Gușuleac și a dr. ing. C. Zahariadi. Întâlnind mari greutăți, C. Zahariadi se dedă pe deplin cercetărilor botanice cu un total devotament și contribuie cu un elan neobosit și o admirabilă modestie, caracteristică lui, la crearea și dezvoltarea botanicii moderne.

Rezultatele cercetărilor sale în domeniul botanicii sunt expuse în 100 lucrări de valoare, care au fost pe larg apreciate atât în țara, cât și peste hotare, des citate în literatura de specialitate. Ele sunt publicate în periodica de profil în România (Institutul de Agronomie, Flora R.S.R., revista "Natura" ș.a.) și peste hotare (Journal Lineen de la Société de Botanique, Flora Europaea, Ботанический журнал, Annales du Musée Goulandris ș.a.).

Analiza lucrărilor sale ne permit să le includem în două mari domenii.

I. Lucrările efectuate în domeniul biologiei generale pot fi clasificate în următoarele discipline:

Floristică – cercetând flora Basarabiei, el publică plante rare noi în colaborare cu prof. T. Săvulescu (1926, 1934) și de singur autor (1937; 1940). Individual și în colaborare cu alți savanți (1932-1971) studiază unii taxoni de însemnătate fitogeografică: *Serratula bulgarica* (1946), *Echinops microcephalus* (1952), *Cyperus deformis* și *Echinochloa phyleopogon* (1955), *Orobanche brassicae* (1955), *Lathyrus cicer* (1955); plante noi pentru flora României (1956), *Liliacees non sygnalees et douteuses* (1969), taxoni noi din flora Greciei (1973-1977) și își înscrie numele său alături de alți autori pe Ghidul cartografic al florei din Carpații din România (Ștefureac, Zahariadi, Dihoru).

C. Zahariadi contribuie la descrierea Florei R.S.R., analizează în stil

monografic familiile: *Tamaricaceae* (vol. 3, 1955), *Liliaceae* și *Amaryllidaceae* (vol. 9, 1966). Alți taxoni noi descriși aparțin genurilor *Ornithogalum* și *Allium*, în Laddenda sunt incluși infrataxoni de diferite specii: *Lilium jankae*, *Asparagus pseudoscaber*, *Galanthus nivalis*, *Najas graminea*, *Serratula bulgarica* ș.a.

El a elaborat stilul monografic în descrierea genului *Ornithogalum* în Flora Europei (vol. 5, 1980), redactând cheia genului, descriind noi specii și câteva subgenuri; introduce noi precizări, concretizări în descrierea genului *Allium*. Analizat de D. A. Webb introduce 5 specii noi, descrise de C. Zahariadi (1975, 1977).

Taxonomie. Contribuții la morfologia și taxonomia unor specii de *Galanthus* din U.R.S.S. și România (1958), taxonomia câtorva *Fanerogame* din România (1964), notițe critice asupra unor *Rubiaceae* din R.S.R. (1965), taxonomia și morfologia speciilor de *Colchicum* din Europa de Sud-Est și din Caucaz (1968) ș.a.

Biologie. Cercetări asupra unei plante ruderale din România *Najas graminea* (1962), biologia înfloririi unor specii de *Liliaceae* și *Amaryllidaceae* (1963), mișcarea substanțelor prelucrate și morfologia organelor de rezervă a unei specii din genul *Allium* (1969), descrie fenomenul de heterosis la *Gagea* (1956) și fenomenul de absorbție a luminii ca caracter taxonomic.

Flora și vegetația unor regiuni din Dobrogea (1963), Bărăgan (1957), a rezervației naturale din Fântânița (1965).

Lucrările fundamentale cuprind direcții noi în taxonomia *Fanerogamelor* (1976), taxonomia intuitivă și taxonomia numerică a fam. *Alliaceae* (1968), modul de folosire a informației taxonomice la determinarea taxonilor de acest gen (1968), unele considerații folosite în taxonomie.

Studiile monografice includ cercetările sale fundamentale ce stau la baza lucrărilor sale monografice, e vorba de cele două genuri de *Liliaceae* publicate în Flora R.S.R. și Flora Europei.

Cercetările efectuate asupra genului *Ornithogalum* (ce au durat mai mult de 30 ani) începute în România au fost continuate în Grecia. Publicațiile sale se referă mai întâi la caracteristica morfologică, la anatomie și biologie (1962), taxonomie experimentală (1964), la subgenurile și secțiunile de o valoare primară (1965), descrierii a 5 noi specii în Grecia (1977), la observațiile asupra metodei de clasificare tridimensională (1977), la genul *Ornithogalum* în Flora Europei (1977), 2 taxoni noi ori rari din partea de Est a reg. Mediteraneene, conținând păreri asupra noțiunii de “endemism” (1978), delimitarea subgenurilor

cu introducerea unui tablou politomic, având 52 de trăsături comune și 40 de trăsături diagnostice (individuale).

În Flora R.S.R. (vol. 9, 1966) descrie 2 subgenuri noi *Hypogaeum* și *Amphibolum* cu speciile noi *Ornithogalum fimbriatum*, *O. amphibolum*, *O. oreoides* și din subgenul *Heliocharmos Baker* – specia *O. psammophilum*.

Analizând genul *Ornithogalum* în Flora Europei, C. Zahariadi redactează cheia pentru 34 de specii europene, evidențiind 6 subgenuri noi (*Oreogalum*, *Anosmium*, *Leptotesta*, *Hypogaeum*, *Amphibolum*, *Amphigalum*) și descrie 7 specii noi (*O. creticum*, *O. ponticum*, *O. prasinantherum*, *O. oreiodes*, *O. costatum*, *O. amphibolum*, *O. exaratum*). În cadrul variabilității speciei *O. orthophyllum* dezvăluie într-o manieră critică 5 subspecii din Grecia (1977). El elaborează cheia dihotomică a 24 de specii din Grecia. Trăsăturile diagnostice evidențiate permit delimitarea speciilor, folosind particularitățile morfologice ale plantelor *androcee* și *ginocee*, structura bulbilor și a grăuntelui. Observațiile anatomice, exprimate în cifre, figuri clare, indică valoare comparativă și diferențială a speciilor.

Al doilea gen analizat în stil monografic este *Allium*. Îndelungatele studii asupra acestui gen au stat la baza lucrărilor fundamentale în taxonomie, aplicarea informației, delimitarea *superspeciilor*, determinarea materialului din România și Grecia, toate considerațiile, părerile fiind corectate și utilizate la elaborarea metodelor moderne în taxonomie.

În Flora R.S.R. (vol. 11, 1966) el redactează pentru genul *Ornithogalum* cheia taxonomică și descrierea speciilor. În *Adgenda* sunt descriși unii infrataxoni din speciile *O. ochroleucum*, *O. tauricum*, *O. fuscum* ș.a.

În flora Greciei și României el descrie în cadrul subgenului *Codonoprasum Koch* noi specii *Allium amphyanthum*, *A. favosum*, *A. macedonicum*, *A. amphipulchellum* și încă 2 specii din flora Greciei *A. dilatatum* și *A. integerricum* (1977).

În teza sa de doctor Genul *Allium* din România (1969) demonstrează, într-un stil original bazat pe o analiză minuțioasă (lucru mai mult de 17 ani), rezultatele obținute în ceea ce privește morfologia, anatomia și biologia speciilor la stadiul ontogenezei succesive. În lucrările sale experimentale continuă să studieze condițiile ecologice variate, studiarea cărora i-au permis să stabilească o serie de trăsături comune și individuale noi întâlnite în organele subterane ori aeriene, au fost relevate relațiile fenetice între secții, odată cu determinarea coeficienților de similitudine, totodată, și fenograma relațiilor dintre secțiuni. El a elaborat cheile monotomice, dihotomice și politomice, inclusiv fișele

perforate și modul practic de determinare a taxonilor cu anexarea fișelor pentru a include speciile în cele 10 secțiuni și 11 subsecțiuni.

El a descris subsecția nouă *Chloroprassum* (1968) și a concretizat taxonii superiori din categoriile secțiilor: *Retroprassum*, *Rhizirideum*, *Codonoprassum*. A precizat poziția sistematică a speciilor: *A. tauricum*, *A. podolium*, *A. fuscum*, *A. uranicum* și a clasificat ciclul complex al speciei *A. sphaerocephalon*.

Considerăm important de amintit că pentru genurile *Ornithogalum* și *Allium*, analizate în stil monografic, C. Zahariadi a elaborat noi concepții în domeniul taxonomiei, a introdus într-un stil original, noi principii ce au îmbogățit țelul și direcțiile actuale ale taxonomiei: reducerea rolului părții materiale destinate ierburilor, crearea unei colecții de plante unde organele se conservează în fixatori – tridimensional; organizarea unei așa colecții cu ajutorul căreia se poate urmări ciclul filo- ontogenetic complet – cvadridimensional, cu introducerea, de asemenea, a timpului biologic ca dimensiunea a 4-a; adaptarea tablourilor politomice, de asemenea, a celor cu fișe perforate, care constituie baza taxonomiei numerice.

Printre metodele aplicate în taxonomie el insistă asupra celor morfobiogeografice, pentru a evidenția particularitățile individuale nu numai în cromozomi, dar și în tot organismul: biologice, fizico-chimice, hemotaxonomice. El a stabilit stadiile, fazele de creștere și dezvoltare a plantelor cu aplicarea taxonomiei numerice, folosindu-se de lucrările populare (cunoscute) pentru a stabili variabilitatea taxonomică, inclusiv modul de conservare a materialului în colecții.

Herbarul lui Zahariadi conține aproximativ 30000 de exicate, care cuprind materialele florei din R.S.S.M. (U.R.S.S.), Dobrogea, Valahia ș.a. El constituie o instituție aparte (separat) în cadrul Ierbarului Institutului de Biologie din București (Buc. Z). E de remarcat precizia științifică punctuală, de asemenea, măiestria (technique) înaltă de elaborare și creare a acestei colecții de valoare, care trezește admirația botaniștilor români și din străinătate și reprezintă un izvor documentar sigur. Noile specii descrise de Zahariadi au holotipurile lor în această colecție. E de menționat faptul, că la același institut se găsește uscătoarea de plante (uscătoarea-pres) de tipul lui Zahariadi, folosită cu succes până în prezent.

El colaborează, prezentând unii taxoni în *Exsiccata României*, *Flora României*, *Exsiccata, Florae Exsiccata graminearum și legumelor din România*, *Herbarum Mycologicum Romanicum*. Materialul din herbarul său este introdus, de asemenea, în unele colecții ale institutelor de profil și peste hotare.

În cadrul muzeului de istorie naturală din Goulandrîs, C. Zahariadi

se ocupă cu studiul monografic asupra genului *Ornithogalum* în limitele arealului paleomediterranean (Grecia, Italia, Africa de Nord, Asia Mică, Iran), corologia genului în Grecia și a noilor specii în Orientul Apropiat; cercetările taxonomice a genului *Ornithogalum* (în colab. cu prof. R. Gorenflat); *les teguments* grăunțelor; cercetările cariologice și palinologice; cu studiul asupra genului *Ornithogalum*, pe care el îl considera “magnum opus” și la fel cu studiul asupra genului *Allium* cu includerea speciilor din Grecia, inclusiv a țărilor din apropiere; cu redactarea fișelor perforate, contribuind în același timp la îmbogățirea ierbarului din Muzeul Goulandris, odată cu elaborarea florei din Grecia.

În așa fel C. Zahariadi nu-și reduce activitatea numai la lucrările sale monografice asupra florei unor regiuni din România, dar cuprinde un teritoriu mult mai mare Moldova de Sud și Dobrogea, Valahia ș.a. Totuși trebuie de subliniat că el descrie, în primul rând, tot ce se referă la România și Grecia, Uniunea Sovietică, Europa de Sud-Est, Caucaz, Orientul Apropiat, partea de est a bazinului Mediteranean - granițele paleomediterraneene, la fel și țările Mediteraneene în general.

II. În domeniul botanicii cu aspect economic

Constantin Zahariadi a publicat studii în domeniul viticulturii și lucrări în legătură cu aplicarea erbicidelor în agricultură.

Ca viticultor și oenolog, el a introdus metode de prognozare a timpului, combatere a bolilor bacteriale la vița de vie, perfectând procedeele de vinificație; a introdus o metodă individuală, proprie, de obținere a vinului și lichiorului bazat numai pe metode fizice, pe acțiunea iradiațiilor nocturne.

Cât privește folosirea erbicidelor pentru combaterea plantelor ruderales, apărute în *semis*, el a publicat, singur și în colaborare cu alți autori, numeroase lucrări, bazate pe experiențele efectuate în laborator, verificate în practică, pe care le cităm: distrugerea buruienilor din cereale și legume (cu folosirea chlorophenoxyacetat de natrium), distrugerea speciei *Sinapis arvensis* în cereale, a speciei *Trapa natans* prin folosirea metodelor chimice ș.a., studiind vulnerabilitatea și rezistența porumbului la acțiunea erbicidelor, în sfârșit, de a distruge buruienile (cu ajutorul symasine).

C. Zahariadi a creat o metodă de *delintération* a grăunțelor de un *flablement*, construind un aparat pentru care a primit medalia de inventator și pe baza succesului obținut prin folosirea erbicidelor în combaterea buruienilor i s-a conferit premiul de stat din România (1954) și medalia de argint.

Printre alții, C. Zahariadi colaborează cu prof. T. Săvulescu asupra Statutului fitosanitar, scrie articole și broșuri în legătură cu cancerul la arborii fructiferi.

În domeniul ocrotirii naturii și cunoașterii eco- și genofondului unor rezervații naturale publică o valoroasă lucrare, destinată rezervației Fântânița din Dobrogea și insistă, în același timp, în alte lucrări, asupra problemei ocrotirii plantelor rare, ce sunt pe cale de dispariție. El colaborează la studiul asupra anumitor probleme ecologice de protecție chimică a plantelor în România.

Pentru a-și consolida starea fermă de botanist și agronom, C. Zahariadi abordează o largă tematică în domeniile fundamentale și practice ale biologiei, desfășurând o activitate prestigioasă și demnă de urmat, datorită căreia ocupă un loc important printre cele mai mari personalități ale botanicii române și mondiale. Lui îi aparține meritul de a introduce în studiile sale, mai ales în cele consacrate fitotaxonomiei, metodele moderne, pătrunse de un stil original, oglindit în lucrările sale remarcabile monografice pe genul *Ornithogalum* și *Allium*, cât și pe alte genuri din *Liliaceae*.

Cunoscător al multor limbi străine, un bun și atent observator, acumulând în decursul vremii o vastă informație științifică, C. Zahariadi a reușit să capete o bogată cunoștință (cultură) biologică enciclopedică, care a îmbogățit substanțial arsenalul de cunoștințe botanice de biologie vegetală. El a întreținut corespondență cu o mulțime de botaniști de peste hotare.

C. Zahariadi a contribuit la formarea câtorva tineri botaniști români. Datorită lucrărilor sale, în anul 1975 a fost numit la postul de membru titular al societății botaniștilor din Franța.

Este participant activ la numeroase congrese și simpozioane internaționale, Congresul botaniștilor, Leningrad (1957), Simpozionul “Flora Europei” din România (1963) și Suedia (1970), Simpozionul internațional “Flora și vegetația din Balcani”, Varna (1973), la cel de al XII Congres internațional al botaniștilor din Leningrad (1975), Edinburg ș.a.

Cu ocazia aniversării a 105 ani de la nașterea marelui compatriot aducem acest scurt omagiu în amintirea celui care și-a consacrat viața și harul dumnezeesc științei botanice.

120 DE ANI DIN ZIUA NAȘTERII A PROFESORULUI ALEXANDRU BORZA

Gheorghe Postolache

Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.



Alexandru Borza 1887-1971

La 21 mai 2007 sau împlinit 120 ani de la nașterea profesorului Alexandru Borza, botanist cu renume, întemeietorul Grădinii Botanice a Universității din Cluj și a școlii românești de geobotanică.

Alexandru Borza s-a născut la 21 mai 1887, în Alba Iulia. Studiile primare și liceale le-a urmat tot acolo. În Budapesta, Breslau și Berlin și-a făcut studiile universitare, având ca profesori mari savanți botaniști, cum ar fi A. Engler, F. Pax, A. Degen. În anul 1913, în Universitatea din Budapesta, a susținut teza de doctorat, intitulată *Studii asupra genului Cerastium*.

În anul 1919, profesorului A. Borza, i s-a încredințat organizarea Institutului de Botanică, Muzeului și Grădinii Botanice a Universității din Cluj. În afară de sarcinile didactico-științifice ca director de instituție, decan de facultate, pe parcursul a mai multor ani, a organizat o Grădină Botanică modernă, Muzeul botanic cu cca 10 000 exponate și cca 550 000 foi de ierbar. Profesorul Borza a fost inițiatorul și redactorul revistei *Buletinul Grădinii și Muzeului botanic al Universității din Cluj*, altor publicații.

Profesorul A. Borza, pe parcursul a mai multor ani, a efectuat cercetări floristice și a prelucrat genurile *Artemisia*, *Cerastium*, *Fagus*, *Fritillaria*, *Malus*, *Melampyrum*, *Pyrus*, *Quercus*, *Syringa*, *Triticum* și a identificat peste 80 taxoni noi. A alcătuit *Conspectus florae Romaniae regionumque affinium* (1947-1949), în care au fost cuprinse 3637 specii de plante vasculare din România.

Este considerat ca promotor al şcolii româneşti de geobotanică. A efectuat ample cercetări şi a publicat mai multe lucrări în domeniul geobotanicii. În colaborare cu N. Boşcaiu a publicat *Introducere în studiul covorului vegetal* (1965), care este un valoros îndreptar metodologic. Această monografie reprezintă o contribuţie de valoare în domeniul geobotanicii.

În anii 1934-1937 profesorul A. Borza a efectuat ample cercetări floristice şi geobotanice în Basarabia. Ca rezultat al acestor cercetări a publicat 6 lucrări de valoare (bibliografie).

În lucrarea *Quercus pedunculiflora C. Koch, un nou stejar al României*, în baza cercetărilor efectuate în sudul Basarabiei, precum şi în alte provincii ale României, A. Borza a evidenţiat o nouă specie de stejar caracteristică pentru locurile aride.

Lucrarea *Cercetări fitosociologice asupra pădurilor basarabene* este acea lucrare în care se descriu asociaţii vegetale din pădurile Basarabiei pe principiul şcolii Braun-Blanquet .

În baza cercetărilor efectuate A. Borza a evidenţiat 8 sectoare cu vegetaţie forestieră şi 2 sectoare cu vegetaţie de stepă deosebit de valoroase. Aceste suprafeţe cu vegetaţie valoroase au fost propuse pentru punerea sub ocrotire de către stat. În baza Hotărârii Consiliului de Miniştri al României din 19 iulie 1937, au fost declarate Monumente ale naturii din Basarabia opt sectoare de pădure, un sector cu vegetaţie de stepă şi un rest de pădure (Manzâr), doi stejari şi un păr secular:

1. Căpriana, Pădure de gorun, stejar şi fag (parcelele 2, 6,9,11,17,22,23,26) suprafaţa 2 mii ha.
2. Cărbuna. Pădure (suprafaţa 35 ha).
3. Valea –Mare. Pădure –zăvoi (suprafaţa 33,6 ha).
4. Hârbovăţ. Pădure de stejar pufos (suprafaţa 5 ha).
5. Hârjauca-Palanca. Pădure de gorun, stejar şi fag (suprafaţa 7 ha).
6. Pârjolteni. Pădure de gorun, stejar şi fag (suprafaţa 10 ha).
7. Delacău. Pădure-zăvoi (suprafaţa 5 ha).
8. Ruhotin (suprafaţa 20 ha).
9. Cucuruzeni. Vegetaţie de stepă (suprafaţa 30 ha).
10. Manzâr. Un rest de pădure (suprafaţa 2 ha).

Graţie cercetărilor efectuate de profesorul A. Borza au fost puse sub ocrotirea statului păduri de fag, gorun şi stejar pedunculat (Căpriana, Pârjolteni, Hârjauca-Palanca), păduri de stejar pufos şi stejar brumăriu (Hârbovăţ), păduri

de luncă inundabilă (zăvoaie) (Valea Mare, Delacău). Suprafeţele de mai sus sunt primele arii protejate instituite de către statul român în Basarabia. Actualmente, (conform Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat), majoritatea din aceste suprafeţe sunt în cadrul ariilor protejate Căpriană, Cărbuna, Valea Mare, Hârbovăţ, Hârjauca-Palanca, Pârjolteni, Delacău.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al. *Impresii din Basarabia*. Patria, Cluj, 1935, a. XVI, nr. 217 și 219. Repr. În "Bibl. de popularizare a Grădinii Botanice din Cluj", Nr.3, 24 p.
2. Borza Al. *Contribuții la Flora Basarabiei*. I. – *Beiträge zur Flora von Bessarabien* (Resume). Buletinul Grădinii Botanice, 1936. Tom. XV, nr.1-4, p. 233-236.
3. Borza Al. *Basarabia noastră* // Conferința ținută în Ateneul Român în ziua de 9 februarie 1936. Societatea de mâine, 1936, Tom. XIII, nr.2, p. 27-28 și nr. 3, p. 57-61.
4. Borza Al. *Quercus pedunculiflora* C. Koch, un nou stejar al României. – *Qu. p., eine neue Eiche Rumaniens* // Buletinul Grădinii Botanice, 1937. Tom.XVI p. 55-62.
5. Borza Al. *Cercetări fitosociologice asupra pădurilor basarabene*. – *Phytosociological studies on the forests of Basarabia* (Summary) // Buletinul Grădinii Botanice, 1937. Tom. XVII, nr.1-2, p.1-85.
6. Borza Al., Lepși I. *Ocotirea monumentelor naturii din Basarabia* // Buletinul Muzeului Regional al Basarabiei. Chişinău, 1937. nr.8. p. 8-18.
7. Buia Al., Chişa E. Profesorul Dr. Al. Borza. Date bibliografice și biografice. I. Scrierile Botanice ale profesorului dr. Alexandru Borza.
8. Ghişa E. Profesorul universitar Alexandru Borza. Om de știință emerit (1887-1971). // *Natura*. Revista societății de științe biologice din Republica Socialistă România. 1971. p.101-104.
9. Resmeriță I. Alexandru Borza, ctitor de școală geobotanică românească // Comunicări de botanică ținute la cea de a X-a consfătuire națională de geobotanică (22-27 iulie 1974) București, 1977. p. 289-297.
10. Țopa E. Alexandru Borza // *Analele științifice ale Universității "Al.I.Cuza" din Iași*. Secțiunea II. a. Biologie. Tomul XVIII, Anul 1972. Fasc. 1. p. 219-220.

**ACADEMICIANULUI IOACHIM GROSUL
LA 95 DE ANI DIN ZIUA NAȘTERII (1912-1976)
(APORTUL ACAD. I. GROSUL ÎN CONSTRUCȚIA
GRĂDINII BOTANICE A A.Ș.M.)**

Ciubotaru A.

Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.

« ... Воспомявая о Якиме Сергеевиче Гросуле, я который раз прихожу к мысли, что только такие люди как он составляют славу и гордость народа, из которого они вышли ... »

Президент АН УРСР, дважды Герой социалистического труда, академик Б. Е. Патон (Сов. Молд. 30.09.1976)

După absolvirea Institutului Agricol (azi Universitatea Agrară de Stat din Moldova), martie 1956, și devenind laborant al Sectorului de Genetică recent organizat în cadrul Filialei Moldovenești a Academiei de Științe a U.R.S.S. (F.M. A.Ș. U.R.S.S.), am participat la organizarea locului de lucru în noul edificiu al F.M.A.Ș de pe bd. Ștefan cel Mare, 1. Atunci prima dată l-am văzut pe președintele F.M.A.Ș., prof. I. Grosul. Jos de statură, cu pași domoli și o ținută nobilă, parcă mergea sub o aură deosebită. Apoi în noiembrie al aceluiași an, la prima întâlnire cu doctoranzii admiși în aspirantura F.M.A.Ș., printre care mă aflam și eu, am avut ocazia de a-l vedea a doua oară.

La întâlnirea cu doctoranzii (1956) președintele F.M.A.Ș., I. Grosul m-a surprins



Ioachim Grosul 1912-1976

cu vorba lui liberă, chiar prietenească și, totodată, pătrunzătoare care mi-a lăsat o amintire irepetabilă: îndemnul, așa zice, chemarea convingătoare de a ne încadra în știință, a început-o zicând: „Vă felicit cu primul pas călcat pe pragul academiei, sunteți printre primele promoții de tineri care veți sta în rândurile celor, care zi de zi, efectuează cercetări științifice în laboratoare, în câmpul de experiențe, în viile și livezile Moldovei. Solicităm dorințele Dvs., ele neapărat vor majora efortul științei, care va schimba spre bine viața și economia țării. Să nu uitați că adevărul științific se obține numai prin muncă și analize profunde ale faptelor dobândite”.

În anii de doctorantură și după aceasta, în afara cercetărilor științifice, am îndeplinit diferite sarcini obștești (comsol, syndicate, comitetul de partid al academiei, secretar al comitetului organizatoric al I Conferințe a tinerilor cercetători, apoi președinte al Societății lectorale „Știința” a academiei ș. a.).

Cu susținerea acad. I. Grosul am avansat ca specialist, colaborator științific inferior, superior, secretar științific al Prezidiului A.Ș.M., șef de laborator, director al Grădinii Botanice etc. Port o profundă recunoștință față de această personalitate, căreia îi revine meritul de încurajare, susținere și creare a condițiilor necesare, despre care vom vorbi mai jos. Cred, că anume în acei ani s-a cristalizat, credoul activității mele, care s-a manifestat pe parcursul celor peste 50 de ani de activitate științifico-organizatorică. Se poate de adăugat că din cei 50 de ani de activitate în Academia de Științe, primii 20 au fost poate cei mai productivi, ei au parcurs sub tutela primului președinte al A.Ș.M., acad. I. Grosul, cu adevărat au fost și ani de școală, școala de a munci cu satisfacție sufletească, de a asculta și înțelege oamenii, organiza cercetările științei în ansamblu, construi, selecta și educa cadre științifice.

Cu prilejul jubileului de 95 de ani din ziua nașterii a acad. I. Grosul, port o mare obligațiune să aduc câteva momente de omagiere acestei marcante personalități a neamului nostru, care a lăsat neuitate urme în istoria Academiei de Științe a Moldovei, a jucat un mare rol în activitatea mea pe parcursul celor mai bine de 50 de ani și, mai cu seamă, în realizarea operei, pe care mi-a încredințat-o – construcția Grădinii Botanice a A.Ș.M. în Moldova.

Deși despre acad. I. Grosul a fost scris mult (v. Первый Президент. О. Ю. Тарасов Кишинев: Штиинца, 1982), vrem să amintim câteva date biografice din activitatea dumnealui la postul de președinte al A.Ș.M.

Acad. I. Grosul s-a născut pe malul stâng al Nistrului, la 8 (21) septembrie 1912, în satul Caragaș, r-l Slobozia, într-o familie numeroasă de agricultori.

Printre cei 5 copii care au crescut și au fost educați în familia lui Serghei Grosul (tatăl lui Ioachim) au mai fost încă două surori mai mari și doi frați mai mici. În anii copilăriei familia Grosul a cunoscut mari greutăți în întreținerea familiei. Adolescența a trecut alături de părinții, cu care, din zi și până-n noapte, se afla în câmp la lucrările agricole. Să nu uităm de unele frământări politice în viața țărănimii provocate de deportările și colectivizarea forțată. Din această pricină, pentru Ioachim uşile şcolii începătoare s-au deschis abia la vârsta de treisprezece ani și numai deosebita dragoste de carte și marea sânguință i-au permis ca materialele clasei I să le însușească într-o lună, iar a claselor II, III și IV să le treacă în următorii doi ani. Școala de 7 ani a terminat-o în satul vecin Slobozia, iar în 1932 I. Grosul ascultă cursurile pregătitoare pentru a intra în Institutul Pedagogic din Tiraspol. În următorul an a fost admis la facultatea de fizică și matematică, însă după sfatul unor colegi se retrage și trece la facultatea de istorie de care nu s-a despărțit până la sfârșitul vieții.

În Institutul Pedagogic Tiraspol I. Grosul se bucura de o mare atenție din partea colegilor; este ales starostele grupei și secretar al organizației tinerești. În martie 1934 se căsătorește cu studenta-filolog Hana Cerneț.

După absolvirea, cu mențiune, a Institutului Pedagogic, în 1937, lui I. Grosul i se propune să rămână ca lector la Catedra de istorie a aceluiași institut, unde prelungeste lucrarea științifică, începută în anii studențești Reforma țărănească din 1868 în Basarabia. În 1938 este încorporat în rândurile Armatei Sovietice (Armata Roșie), făcându-și serviciul în Turkmenistan.

În perioada războiului (1941-1945) este evacuat în Caucazul de Nord, apoi în Kazahstan (Alma-Ata). În 1944 a susținut teza de doctor în științe istorice și împreună cu familia este evacuat în Buguruslan, reg. Orenburg. Aici au fost adunați o mare parte din evacuații moldoveni împrăștiați în partea asiatică a U.R.S.S., unde se stabilește în funcție la Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în domeniul istoriei, economiei, limbii și literaturii, apoi în Institutul Pedagogic Moldovenesc. Tânărul doctor în istorie reia postul de decan al facultății de istorie și filologie. Paralel, organizează o grupă de lucrători științifici din Moldova la alcătuirea dicționarului rus-moldovenesc.

După terminarea războiului, în 1946, în Chişinău, a fost organizată Universitatea de Stat. I. Grosul este propus decan al facultății de istorie și filologie. O deosebită însemnătate a avut-o și decizia Comisariatului popular (Soviet narodnîh komisarov) de a deschide în Chişinău Baza Moldovenească de Cercetători Științifici (B.M.C.Ș.) a A.Ș. a U.R.S.S. Director al Bazei științifice a

fost numit acad. V. P. Volghin, iar director adjunct, unul din compatrioții noștri, doctor în științe economice Macarii Radul. În 1947, M. Radul a trecut la lucru în organele republicane de partid, iar în locul lui a fost numit director I. Grosul (atunci avea 35 de ani). În cadrul B.M.C.Ș. creată în 1946, deja funcționau Institutul de Istorie, Limbă și Literatură, Sectoarele de Geografie, Viticultură și Pomicultură, Pedologie, Botanică, Zoologie, Energetică, Economie și Geografie – nuclee ale viitoarelor instituții academice.

Lipsa de specialiști în domeniile inițiate recent insuficientă a și mijloacelor financiare alocate B.M.C.Ș. au creat o adevărată criză, ieșirea din care trebuia găsită de conducerea B.M.C.Ș. A.Ș. U.R.S.S. Directorul B.M.C.Ș., acad. V. Volghin ocupa în același timp funcția de prim-vicepreședinte al A.Ș. a U.R.S.S. și permanent se afla în Moscova, iar toate problemele reveneau pe răspunderea tânărului locțiitor I. Grosul.

Se cereau acțiuni energice, propuneri concrete bine argumentate ca A.Ș. U.R.S.S. să-i acorde B.M.C.Ș. un ajutor esențial: mijloace bănești, literatură, echipament etc. Altă problemă arzătoare era lipsa de specialiști calificați. I. Grosul își dădea bine seama că în afară greutăților cu care se confrunta B.M.C.Ș., făcea totul ca aici, în Moldova, unde se plămădea marea știință academică, în primul rând, se cerea să fie pregătite cadre științifice naționale, care trebuiau căutate, selectate.

Se poate afirma că numai marele talent organizatoric și devotamentul l-au ajutat în căutarea căilor de rezolvare a problemelor neordinare, fapt care a confirmat meritul, în primul rând, al lui I. Grosul ca director adjunct al B.M.C.Ș.

Redresând lucrurile spre bine, deja în septembrie 1947, I. Grosul prezintă proiectul unui plan general de cercetări științifice ale B.M.C.Ș. la Conferința lucrătorilor instituțiilor universitare, în GOSPLAN, ministere și întreprinderi din Moldova. Tot în acel an, I. Grosul pune întrebarea dezvoltării cercetărilor biologice și agricole, motivând: „Moldova este o republică agrară de aceea se cere o anumită atenție agriculturii”. Au fost organizate deplasări cu scopul de a studia situația în teren, printre ele au fost organizate și primele expediții care au pus baza cercetărilor florei și faunei R. Moldova.

În martie 1949, acad. V. Volghin, director al B.M.C.Ș., a fost înlocuit cu membrul corespondent P. Baranov, cunoscut botanist-embriolog și organizator talentat. În anii '40-'50 P. Baranov activa în republicile Asiei Mijlocii ca savant-embriolog, devenind recunoscut după publicarea unui șir de lucrări,

inclusiv monografia capitală *История эмбриологии* (1955). Cu toate acestea, exercitând temporar funcția de director al B.M.C.Ș. el deținea postul de director al Institutului de Botanică din Leningrad, unde avea loc de trai permanent Așadar, practic toate problemele organizatorice și de asigurare materială a activității științifice a B.M.C.Ș. îi reveneau primului locțiitor – prof. I. Grosul.

Din amintirile personale ale acad. I. Grosul am aflat că la prima lui întâlnire cu noul director al B.M.C.Ș., (P. Baranov) s-a discutat perspectiva dezvoltării științei academice în Moldova. Mai sus am amintit că P. Baranov avea o mare experiență în organizarea cercetărilor științifice. Tot la această întâlnire cu I. Grosul el a menționat: „În organizarea bazelor și filialelor științifice în republicile unionale se pune sarcina, în primul rând, de a ridica cultura și știința, și că această mare misiune stă în fața fiecăruia din noi”. Cercetările științifice fundamentale începute în Bazele Științifice, pe măsura avansării lor vor fi transformate în Filiale, iar ultimele fiind întărite vor deveni centre de știință regională și în viitor vor fi transformate în academii de științe republicane”. Acest concept de dezvoltare, susținut întrutot de tânărul savant-istoric, dr. I. Grosul, a fost realizat.

Venind în Moldova și cunoscându-se cu situația, mersul lucrărilor în structurile științifice recent organizate și în curs de organizare, având întâlniri în organele de stat republicane, memb. coresp. P. Baranov a rămas impresionat de înalta atitudine și responsabilitate în organizarea și dezvoltarea aceluia mic nucleu de știință în Moldova postbelică. Mai târziu el spunea că în activitatea desfășurată, atmosfera de bună înțelegere se simțea meritul lui I. Grosul. Despre aceasta s-a vorbit și la prima Sesiune Științifică a B.Ș.C.M. (iunie 1949) – primul for al cercetătorilor moldoveni la care, îndeosebi, au fost apreciate succesele B.M.C.Ș. în domeniul pedologiei, botanicii, pomiculturii și vieritului.

Acumbiologii din Moldova cunosc faptul, că acea cotitură istorică în biologie (1949) a fost pregătită și pusă în realizare de aceste două marcante personalități I. Grosul și P. Baranov. A urmat transformarea sectoarelor nominalizate în instituții de cercetări cu sarcini de proporții republicane. Sectorul de botanică a fost transformat (1950) în Grădină Botanică. Alte schimbări au avut loc odată cu transformarea B.S.C.M. în Filiala Moldovenească a A.Ș. a U.R.S.S. Astfel planul Baranov-Grosul s-a realizat și ne-a apropiat de organizarea Academiei de Științe care a avut loc în vara anului 1961.

Dar să ne amintim că în 1954 I. Grosul, devenind președinte al Filialei

Moldovenești a A.Ș. U.R.S.S., urmând sfatul lui P. Baranov de a pune accentul pe cercetările fundamentale, a introdus în sectoarele științifice practica formării programelor de cercetare și corespunzător a implementării rezultatelor obținute. O atenție deosebită se dădea aplicării noilor metode de cercetare și controlului asupra corectitudinii folosirii mijloacelor financiare. Sarcina principală se punea pe activizarea cercetărilor dictate de cerințele regionale, în primul rând, de transformare a F.M. în centru de coordonare a științei în republică. În academie erau și alte probleme.

În convorbirile deschise, neprotocolate, I. Grosul repeta: „Învățați pe cei tineri să facă știință adevărată”. El ținea sub control majorarea fondului Bibliotecii centrale, personal făcea cunoștință cu dările de seamă, inclusiv pe deplasările efectuate în instituțiile centrale. Îmi amintesc cu câtă ironie și regret, la una din adunările academei vorbea de slaba eficacitate a deplasărilor; a adus ca exemplu darea de seamă a unui doctorand, istoric de specialitate, precum că el a văzut Piața Roșie și a stat în rând la Mauzoleul lui Lenin.

În acei ani, eu, ca și alți tineri, mă confruntam cu un șir de greutăți. După susținerea tezei de candidat în Institutul de Botanică al A.Ș. din Ucraina (mai, 1961), fiind impus de situația materială, am acceptat invitația (acad. P. Zosimovici) de a trece cu lucrul în Grădina Botanică Centrală a Ucrainei (Kiev), unde mi se acorda și spațiu locativ. Directorul Institutului de Biologie (acad. M. Iaroșenko), în cadrul căruia activa sectorul de genetică, mi-a refuzat concedierea, iar cererea a transmis-o președintelui A.Ș. Cu această ocazie mi s-a oferit audiență. Motivația mea era simplă, situația familiară critică, cu 2 copii, locuiam într-un cămin în sectorul Buicani și aveam un salariu mic. Pe lângă toate aparuse unele probleme de gen științifico-metodologic între mine și conducător. Toate acestea m-au impus la acel pas.

Intrând la I. Grosul, eram pregătit la un cât de mic dialog (motivul plecării în altă republică), dar aceasta nu s-a întâmplat. I. Grosul mi-a spus că el este la curent cu situația mea materială, succesele de lucru și, amintindu-mi că în anii mei majoritatea cercetătorilor trec prin asemenea greutăți, a adăugat: ”Sunt de acord cu părerea lui M. Iaroșenko și prof. A. Covarski (șeful sectorului de genetică) că academia are nevoie de cadre tinere și ne vom strădui să redresăm situația familiei tale. Totul depinde de tine. Lucrează”.

De la convorbirea cu I. Grosul am ieșit cum am intrat, sărac, sărac, dar cu o speranță că o scânteie a apărut, de care pe parcursul vieții adesea îmi aminteam. În 1962 a fost finisată construcția primului bloc de apartamente

în oraşelul academic de pe str. Academiei, 12. Eram candidat la primirea apartamentului. Ştiam că în situaţia mea se aflau şi alte familii. Dar de această dată norocul nu m-a ocolit. Mai târziu un coleg mi-a divulgat un mic secret: „când la syndicate s-a ridicat întrebarea ta, cui de repartizat apartamentul, ție sau unui fizico-matematician invitat, în discuţia apărută s-a inclus preşedintele academiei I. Grosul care a spus ferm: deocamdată să nu dăm pasărea din mână pe cea de pe streşină” şi atunci totul s-a hotărât. Între timp am organizat un grup de citologie, am fost trecut în postul de colaborator ştiinţific superior, mă încadrasem în lucru, pregăteam articole pentru publicaţie.

La începutul a. 1964 mi s-a propus să ocup funcţia de secretar ştiinţific al Prezidiului A.Ş.M., în legătură cu ce din nou am apărut în faţa preşedintelui A.Ş.M. I. Grosul. Nefiind pregătit, am început a însira în dezordine îndoielile mele. Acad. I. Grosul m-a întrerupt, zicând: „ştiu că lucrările de selecţie şi genetică a plantelor cer a fi aprofundate prin investigaţii de laborator în aspect cariologic, embriologic etc., dar trebuie să mă înţelegi: „Academia abia a început a-şi desfăşura activitatea, avem nevoie, şi nu în ultimul rând, de organizatori ai cercetărilor ştiinţifice. Vor apărea noi instituţii, cine va sta în fruntea lor? Directorii nu se nasc, ei trebuie pregătiţi, antrenaţi”. Încheind vorba, foarte colegial şi prieteneşte, după cum o făcea numai I. Grosul în așa cazuri, a mai adăugat: „adică ne-am înţeles”. Deja eram la uşă şi a mai zis: „Ordinul va fi semnat astăzi. De mâine te vei coborî la etajul II, la noul loc de lucru. Lucrul în laborator îl vei prelungi”.

Am ieşit din cabinetul preşedintelui fără să observ că cineva mă felicita, în urechi îmi suna cuvintele lui I. Grosul „directorii nu se nasc”. Lăsând cercetările microscopice, desenele cromozomilor, nicidecum nu-mi închipuiam că mă aşteaptă lucrul plictisitor de cancelarie: hârtii, informaţii de urgenţă, pregătirea unor proiecte, răspunsuri, adresări, scrisori etc.

Devenind secretar ştiinţific al Prezidiului A.Ş.M., adesea eram în atenţia preşedintelui academiei. Aproape zilnic trebuia să aduc la cunoştinţă documente, care cereau a fi analizate şi pregătite răspunsuri corespunzătoare. Am fost martorul ocular al sarcinilor pe care zilnic le rezolva.

În acei ani (1956-1976) preşedintele academiei, acad. I. Grosul, avea un regim strict şi supraîncărcat. Despre aceasta se vorbeşte şi în monografia biografică Primul preşedinte (Первый президент). I. Grosul, fiind o persoană de natură foarte energică, cu o minte lucidă şi un caracter omenos şi insistent, foarte descurcăreţ chiar şi în chestiuni practice departe de specialitatea lui, el

se implica; pe lângă problemele de proporție în construcția capitală, editarea monografiilor seriale, participarea în lucru de stat cum era Sovietul Suprem ș.a., ținea cont de implementările cercetărilor științifice în instituțiile științifice. La adunările academiei vorbea liber, cărturar, informativ și, totodată, apreciind și formulând sarcinile principale, socio-umane, biologice, tehnice etc. Câtă energie, curaj, cunoștințe, insistență trebuia să aibă de a rezolva probleme arhigrele, în primul rând, legate de dezvoltarea academiei, finanțarea și organizarea noilor instituții și altele, având relativ puține finanțe, forțe umane și, totuși, să ne amintim că sub conducerea domniei sale, în scurt timp, a fost construit orașelul academic, inclusiv trei blocuri mari de laboratoare pentru instituțiile de fizică, matematică, chimie, geologie, zoologie, fiziologie și biochimie, microbiologie, blocuri experimentale, cămine pentru doctoranzi, șase blocuri locative, uzina experimentală, Grădina Botanică cu blocul de laboratoare, baza experimentală științifică ș.a. Multe eforturi au fost depuse la editarea primei Enciclopedii a Moldovei, în 7 volume.

În august 1964, din inițiativa acad. I. Grosul, am fost numit director al Grădinii Botanice. Pentru mine totul a fost pe neașteptate. Eram pentru prima dată cu familia la odihnă în profilactoriul academiei. La 23 august 1964 am fost adus în Chișinău, iar în dimineața de 24 august mă aflam deja în Biroul Comitetului Central. Acad. I. Grosul a informat asistența biroului despre situația creată în Grădina Botanică și a propus candidatura mea la postul de director. Primul secretar al C.C. I. Bodiul s-a interesat de părerea mea, cum voi ameliora situația? care sunt doleanțele mele și ce ajutor este necesar la prima etapă?

Știam că la asemenea nivel în structurile de partid multă vorbă e de prisos și, totuși, am spus: „Accept propunerea președintelui A.Ș.M., acad. I. Grosul, voi depune toate capacitățile și forțele, ca să redresez situația, unica doleanță să fie acceptată selectarea unui nou teren mai caracteristic landșaftului moldav, pe care mă oblig să construiesc o grădină botanică contemporană”.

Îmi pare că a doua jumătate a răspunsului meu, pentru mulți, a fost surprinzătoare. Primul secretar a aruncat o privire spre I. Grosul, s-a uitat întrebător la membrii biroului și a încheat: „Propunerea Prezidiului A.Ș.M. și doleanța Dvs. se acceptă, dle Ciubotaru. Vă felicităm cu numirea în funcția de director al grădinii botanice. Vă dorim succese”.

Întorcându-ne la academie, președintele I. Grosul mă încuraja, fapt explicabil despre care mai târziu îmi reproșam: „ai primit botezul benevol, acum mișcă carul”. Tot la acea convorbire (biroul C.C.) era prezent și

vicepreședintele academiilor, acad. filolog I. Varticean. Aici din nou a apărut problema noului teren, construcția grădinii botanice, întrebare, care neapărat va stârni probleme noului director. I. Varticean, la un moment în glumă a zis: „а гвардия амазонок не дремлит” și a adăugat: „а он (adică eu), мятежный, ищет бурю, как будто в буре есть покой ”.

Luând funcția de director, într-adevăr îmi părea c-am devenit mai în vârstă, gândurile m-au afundat în probleme necunoscute, apăreau planuri după planuri cu multe imperative și neapărat finisate. Știam că șefele de grupe (după expresia acad. I. Varticean – „amazoancele”) aveau stagiul de lucru solid și întrutot o susțineau pe T. Gheideman care, formal, nu se opunea obținerii noului teren, dar gândurile ei, ale șefelor de grupe, ne spuneau deschis: „nu vrem alt teren, să începem aici construcția capitală”. De facto grădina trebuia mai întâi proiectată, doar nu erau proiecte; apăruse un șir de alte probleme legate de starea hidrologică a terenului.

A doua zi după ședința biroului C.C., președintele A.Ș.M. acad. I. Grosul, secretarul comitetului de partid, președintele sindicatelor și șeful de cadre al A.Ș.M., m-au prezentat la adunarea colectivului grădinii botanice. Adunarea a parcurs în mod oficial. Însă se cerea ceva despre principalul moment și, atunci, una din șefe i-a pus o întrebare acad. I. Grosul: „ce părere are, se vorbește că tânărul director are de gând să aleagă un alt teren, pe care, crede el, va construi o grădină botanică?”, la care președintele I. Grosul a răspuns clar: „directorul e tânăr, vedeți singuri, în ceea ce privește noul teren, vă vom da timp să vă lămuriiți și după aceea vom discuta”.

Așa am fost încadrat într-o activitate administrativă pe cât de „glorioasă”, pe atât de imprevizibilă. Apoi, au urmat ordinele de eliberare și numire în noi funcții (Gheideman – Ciubotaru), dispoziția președintelui de a crea o comisie de primire-predare a imobilului grădinii botanice etc.

Aprofunzându-mă în problemele administrative și științifice ale grădinii botanice mă întrebam: „cum președintele, acad. I. Grosul, s-a hotărât la o asemenea perturbare? – să schimbe conducerea (în așa grea situație) unei structuri științifice atât de complicată, numind un tânăr de 32 de ani? Cum a acceptat selectarea unui nou teren, să convoace, să inițieze construcția unui atât de neordinar obiect ca o nouă grădină botanică?”

Fiind în fruntea sectorului, Grădina Botanică, timp de aproape 14 ani, T. Gheideman izbutise să adune cadre din afara republicii și, necătând la vârsta lor înaintată, acest lucru în fața oponentilor mei prezenta ceva inovator. Însă la momentul acela asemenea inovații nu aveau perspectivă.

La al 14-lea an de lucru lipseau planul general de construcție al Grădinii Botanice, baza de pregătire a cadrelor tinere, tehnica necesară, Grădina Botanică se confrunta cu problemele financiare, lipsă de muncitori. Situația critică, din an în an, se alarma de schimbările negative ale terenului pedohidrologic. În academie se auzea întrebarea, ce-i de făcut mai departe? Președintele A.Ș.M. I. Grosul, schimbând conducerea grădinii botanice, își asuma toată răspunderea asupra sa. Cred că numai el, un conducător curajos cu experiență solidă și de stat a putut să ia asemenea decizii (să ceară un nou teren, să deschidă finanțări solide, un nou front, un obiect de construcție capitală – Grădina Botanică). Puțini credeau în reușita deciziei acad. I. Grosul. Pentru el, președintele A.Ș.M., acest pas a fost o încercare majoră, dar gândită.

Pe parcursul anilor, 1964-1976, I. Grosul a acordat o deosebită atenție construcției și dezvoltării grădinii botanice, manifestând la toate nivelurile, grija permanentă, păstrând obiectivitatea și neoboseala de a ține sub control problemele-cheie și a se include în rezolvarea lor. Pentru aceasta noi, botaniștii, constructorii Grădinii Botanice a A.Ș.M., rămânem prea mult obligați acestei personalități.

Mai jos, nerespectând ordinea cronologică, mă voi opri la câteva momente în confirmarea marelui merit al acad. I. Grosul în dezvoltarea botanicii ca știință în Moldova, pregătirea cadrelor și crearea bazei experimentale, crearea primei Grădini Botanice ca obiect arhitectural-peisager de exponare în natură a diverselor specii de plante pe teritoriul actual.

Cred că poate cea mai riscantă hotărâre, dar vremea a apreciat-o ca pe cea mai importantă, luată cândva de I. Grosul a fost încurajarea sinceră a ideii de a selecta și obține un nou teren pentru construcția grădinii botanice republicane, acțiune demarată de noi deja în toamna a. 1964. Sarcina era clară. Zilele de odihnă, ploaia, vântul nu ne-au oprit. În viziunea noastră, noul teren trebuia să corespundă unor criterii majore, pe care îmi părea că le-am visat toată viața. Noul teren a fost detectat greu și surprinzător. Vorba e de terenul actual selectat, fiind al 16-lea la număr. În aceeași zi, la începutul lunii iunie 1965, președintele A.Ș.M a fost informat. Lăsând tot lucrul, a cerut mașina și din mers a spus secretarei: ”plec să văd noul teren pentru construcția grădinii botanice”. Venind la fața locului cu vicepreședintele, acad. A. Spaski și prof. I. Dediu, am cutreierat terenul în lung și lat, am străbătut văgăunele și colinele, am analizat valea înstufărită. Pe președinte l-a bucurat mult râulețul care șerpuaia valea. Din senin a apărut palitra viitoarelor lacuri,

obiectele capitale, expozițiile și gazoanele. Toate acestea ne-a însuflețit, ne-a angajat la acțiuni mărețe.

M-am încadrat în probleme de proporție. Președintele A.Ș.M. acad. I. Grosul înțelegea bine că construcția Grădinii Botanice, ca obiect arhitectural-peisager, este cu mult mai complicată decât construcția unor blocuri de locuit sau chiar și administrative. Aici, pe lângă construcția unor obiecte capitale, se cerea efectuarea lucrărilor de pregătire a terenului iar Construcția verde, un considerabil număr de specii de plante autohtone și alohtone, plante tropicale și subtropicale. Eșirea a fost găsită în colaborarea cu Grădinele botanice republicane și în primul rând, cu Grădina Botanică Centrală (Moscova) în fruntea căreia stătea academicianul, N. Țițin.

În curând, Grădina Botanică a A.Ș.M., a devenit membru al Asociației grădinilor botanice unionale și, a întărit legăturile cu diverse regiuni geografice ale imensului teren al U.R.S.S. Dar, să ne întoarcem la momentul principal: obținerea și legitimarea noului teren.

La 27 septembrie 1965, pe masa de lucru al prim-vicepreședintelui Sovietului de miniștri a R. Moldova, Anatol Corobceanu, a fost pusă ultima semnătură, prin care Academiei de Științe, pentru construcția Grădinii Botanice i s-a alocat un teren nou în sectorul de sud al capitalei cu o suprafață de cca 100 ha. Tot în acel an, toamna, președintele I. Grosul a convocat în prezidiu o întâlnire specială cu conducerea Filialei Institutului de Proiectare a instituțiilor științifice din Leningrad LOGIPRONII (director M. Ostankin, arhitect principal E. Timașcov). Întâlnirea a fost organizată de inginerul superior pentru construcție a A.Ș.M. E. Antoseac. A fost luată decizia ca tot complexul să fie proiectat de LOGIPRONII, consultant dendrologic a fost desemnat profesorul, Om emerit al Rusiei, S. Sokolov, renumit dendrolog, autor al serialului Деревья и кустарники СССР, în 7 volume.

Paralel s-a lucrat mult la renașterea încrederii și interesului public în necesitatea construcției unei grădini botanice. Părea paradoxal, dar chiar în cadrul academiei se cultiva părerea că se poate de construit grădina botanică pe terenul alocat în 1950 (!). Realitatea era tensionată. Pentru a începe construcția unei grădini botanice, care la acel moment avea puține cadre științifice, era, slab finanțată, pentru mulți colegi și nu numai părea ceva nereal.

Președintele I. Grosul cunoștea bine situația. Primul ajutor a fost alocarea anuală a câte 8-12 unități în docturantura centrală fapt care ne-a încurajat mult. Despre eforturile depuse de noi în acei ani vorbesc cifrele care arată că numai

în aa. 1965-1982 au fost selectate și primiți la studii doctorale și aranjați 84 de tineri în diferite centre științifice de profil (Leningrad, Moscova, Kiev ș. a.); au fost susținute cca 60 de teze de doctor și 7 teze de doctor habilitat. Despre succesele noastre în pregătirea cadrelor președintele Academiei adesea vorbea la adunările anuale, unde Grădina Botanică era menționată ca exemplu.

Pregătirea documentară tehnico-financiară la construcția complexului grădinii botanice era în desfășurare. Paralel a fost elaborat și acceptat planul de cercetări științifice în domeniul introducerii și aclimatizării, care includea finanțarea lucrărilor de, crearea colecțiilor și expozițiilor în teren deschis și protejat, procurarea speciilor din alte grădini botanice. Totul a fost posibil în urma unei dispoziții semnate de președintele Consiliului de Miniștri a R. Moldova Simion Grosul, prin care la solicitarea academiei Grădinii Botanice anual i-au fost alocate până la 1 mln rub. din mijloacele extrabugetare nefolosite la amenajarea urbană.

Voi mai aminti câteva cazuri de neuitat, importante. În toamna a. 1967, președintele A.Ș.M., acad. I. Grosul mi-a semnat deplasarea (stagiere pentru finisarea tezei de d.h.b. în Institutul de Genetică al Universității din Lund, Suedia) la renumitul genetician, prof. Arne Müntzing, unde am aprofundat cercetările în domeniul citogeneticii și citoembriologiei la nivelul microscopiei electronice.

În Suedia am plecat în septembrie 1967 în a doua zi, după ce președintele academiei, acad. I. Grosul personal a deschis ușa și mi-a înmănat cheile de la noul apartament în blocul numai ce dat în exploatare. Am fost primul locatar. Cu această ocazie, în prezența familiei (mama, soția, feciorul, fiica), am deschis o sticlă de șampanie. Președintele I. Grosul ne-a urat sănătate și mari succese în noul apartament, iar mie, drum bun, în Suedia, dându-mi singura poruncă, să mă întorc cu programul de lucru îndeplinit.

La întoarcerea din Suedia (1968) am făcut un raport verbal la ședința Prezidiului A.Ș.M. Cercetările electrono-microscopice din Lund (1967-1968) mi-au permis să precizez un moment principal, precum că organele celulei spermatice, plastidele și mitocondriile la un șir de plante Angiosperimae nu iau parte la formarea neoplasmei zigotului. Această afirmare de o mare însemnătate teoretică și practică a fost formulată, paralel, cu alt fact descoperit în același an, de noi, în Suedia, precum că în pofida afirmațiilor făcute de cunoscutul citofiziolog elvețian A. Frey-Wyssling și K. Mühlethaler (v. monografia Ультраструктура растительной клетки М., 1965), în care se

spune că plastidele și mitocondriile citoplasmei zigotului la angiosperme apar din fragmentele protuberanțelor nucleului zigotei. În pofida acestor afirmări noi au arătat că organele celulare, în general, precum și P și M, ca atare au o strictă continuitate și se autoreproduc (Ciubotaru 1969, Congr. XI Intern. al botaniștilor, Seattle. S.U.A.). Însă se cereau cercetări suplimentare la microscopul electronic care în Moldova lipsea. Atunci I. Grosul a contribuit la obținerea unei stagieri în Institutul de Biologie Moleculară al A.Ș. U.R.S.S. (director, acad. V. Enghelgardt). Toate acestea mi-au permis ca la începutul a. 1970 să prezint și să susțin cu succes teza de dr. hab. în Consiliul Specializat în domeniul biologiei moleculare de pe lângă Prezidiul A.Ș. din Ucraina.

În primăvara a. 1971, LOGIPRONII a elaborat Planul general de construcție a Complexului grădinii botanice, care după expertiza republicană l-am prezentat în Moscova la Biroul Asociației Grădinilor Botanice a U.R.S.S. În septembrie 1971 la Chișinău a fost convocată Adunarea Generală a Asociației Grădinilor Botanice a URSS (președinte acad. N. Țițin), la care am prezentat Planul general de Construcție capitală și Verde. Participanții AGB au apreciat înalt documentația elaborată de логипронии și unanim au confirmat Planul general dendrologic și construcție verde menționând participarea activă a Președintelui Academiei acad. I. Grosul.

Acceptarea planului general de construcție a Grădinii Botanice (septembrie 1971), la Sesiunea generală a Consiliului unional al Grădinilor Botanice (S.U.G.B.), ne-a permis să desfășurăm lucrări ample de pregătire a terenului, pentru ca în anul următor 1972 să pornim sădirea și crearea colecțiilor și expozițiilor de arbori și arbuști. Construcția capitală a fost începută prin aa. 1973-1974. S-au păstrat fotografiile primelor lucrări de sădire în Dendrariu, a aleii de tei din str. Pădurii unde acad. I. Grosul cu directorul Grădinii Botanice sădesc primii copaci în aleea de tei, pe noul teren, care astăzi e una dintre cele mai frumoase alei. I. Grosul a botezat și prima secție a gardului metalic de pe str. Pădurii.

Îmi amintesc un caz legat de construcția caselor finlandeze, în care au fost trecute laboratoarele de introducere, pe hotarul de răsărit al terenului grădinii botanice. Montarea se făcea cu forțe proprii, lucrul mergea în două schimburi. Într-o duminică, pe la orele 8⁰⁰, am venit la construcție. Paza lipsea, materialele de construcție (scândură, piloni, leături, instrumente ș.a.) au rămas împrăștiate peste tot. Mirat de risipa cuielor la locul de lucru, m-am apucat să le colectez când din spate am auzit: „Vezi Vasile Grigorievici (șoferul președintelui), dacă

e fecior de țăran”; am tresărit la râsul molipsitor al acad. I. Grosul, apoi s-a adresat spunând: „Saşa (aşa adesea îmi spunea), eu te caut la telefoane, dar tu ți-ai găsit de lucru. Să mergem”.

Grădina Botanică, având categoria III (nivel de sector) a înaintat rugămintea de a i se conferi categoria II cu salarizarea respectivă și statutul de institut de cercetări științifice. Solicitarea noastră era susținută activ de Consiliul unional al grădinilor botanice. Despre aceasta s-a vorbit și la întâlnirea oficială a președintelui A.Ș. U.R.S.S. acad. M. Keldiș la care au participat acad. N. Țișin, acad. I. Grosu și directorul G.B. a A.Ș.M. S-a constatat că potențialul științific, numărul de dr. hab., nivelul profesional al cadrelor, rezultatele obținute etc. ale G.B. a A.Ș.M. pe deplin corespundeau cerințelor formulate de A.S. a U.R.S.S. și Comitetul de Stat pentru Știință și Tehnică (C.Ș.Ș.T.). Decizia pozitivă a Prezidiului A.S. a U.R.S.S. a fost luată în aprilie-iunie 1975, după care a urmat hotărârea C.S.S.T. a U.R.S.S. Acordarea statutului de institut în cadrul unional prezenta o altitudine științifică, până la care a trebuit să trecem o cale lungă cu multe obstacole.

În anul 1975, la solicitarea Prezidiului A.Ș.M., pentru prima dată în Grădina Botanică (Institut), a fost instituit Consiliul Specializat pentru susținerea tezelor de doctor și doctor hab. în domeniul științelor botanice. Aceste momente istorice (statutul de institut, Consiliul Specializat ș.a.) au fost amintite de acad. I. Grosul la o ședință a prezidiului, menționând că în Moldova este primul consiliu în domeniul botanicii. Am fost oficial felicitat și ca președinte al consiliului.

Au urmat un șir de alte momente, aș spune, cruciale; acceptarea editării culegerii seriale «Ботанические исследования»; alegerea mea ca memb. coresp. al A.Ș.M. (1976); hotărârea РИСО АН СССР de a pregăti și edita Flora Moldovei; a petrece în Moldova Congresul VI al Societății unionale a botaniștilor (1978) ș.a. Este imposibil de enumerat în această ordine de idei nenumăratele cazuri în care implicarea acad. I. Grosul a jucat un rol hotărâtor. Una din cele mai grele probleme cu care s-a confruntat grădina botanică a fost menținerea ritmului construcției capitale și verde, deschiderea anuală a finanțării bugetare la capitolul construcția capitală, obținerea fondurilor de materiale, organizarea lucrărilor din mijloacele extrabugetare, aprovizionarea cu tehnică agricolă etc.

Pe parcursul a mai bine de 10 ani I. Grosul adesea mă lua cu el în structurile guvernului sau organele de partid unde se soluționau întrebările legate de dezvoltarea grădinii botanice. Aceasta s-a întâmplat, mai cu seamă, în primii

ani care au fost ani de școală, de antrenament, deoarece acad. I. Grosul cunoștea destul de bine situația și putea rezolva multe probleme fără prezența mea. Mai târziu mult mi-a ajutat felul cum ducea el convorbirile, cum formula motivarea într-o expunere, irepetabilă. Când rezolva întrebări foarte dificile (aceasta se întâmpla adesea), fiindcă cei care distribuiau bunurile materiale de stat aveau în uz un arsenal de refuzuri-stereotip bine însușite. De succesele obținute în așa cazuri I. Grosul se bucura ca un copil.

Îmi amintesc un caz. Începuseră construcția capitală a corpului de laboratoare – și am venit cu o solicitare în GOSPLAN de a obține fonduri de ciment, nisip, var, scândură, armătură. M-am adresat la un „clerk” care pur și simplu trebuia să-mi înregistreze demersul și apoi să-mi telefoneze care este decizia. D-lui din start mi-a întors scrisoarea și mi-a spus că în primul semestru n-am ce căuta în GOSPLAN. El habar n-avea că constructorii în Grădina Botanică fumau. Indispus, m-am adresat lui I. Grosul, pe care ocazional l-am întâlnit pe coridorul GOSPLAN-ului. El se întoarce și îmi spune, că vom mai încerca împreună. Numai am intrat în birou, acelaș funcționar a sărit în picioare „Тов. Президент... вы знаете... вы же хорошо понимаете, что в начале года все просят и, отрывая от него глаза уже говорит мне, завтра ты обязательно приходи и мы решим твою просьбу”. Am ieșit. Eu, nedumerit de cele întâmplate, îi spun acad. I. Grosul: ”Прямо по Райкину: этот «служащий» еще говорит «обязательно приходи». Как это трогательно”. I. Grosul a râs și mi-a spus în șoartă: „Ты знаешь есть мудрая азиатская пословица: „если ты врага не можешь победить, то непременно поцелуй его”.

Pe parcursul a cinci decenii am conlucrat cu mulți șefi, subalterni și alte diferite personalități, însă, amintirea de conlucrare cu primul președinte al A.Ș.M., acad. I. Grosul, pentru mine a fost o adevărată universitate, care mi-a intuit măiestria de a nu ceda, a învinge, de a rezolva sarcini imposibile, a conta, în primul rând, pe puterile proprii.

Eu și colegii mei, pe parcursul acelor ani, am simțit întotdeauna o mare susținere din partea acad. I. Grosul. Dumnealui deseori venea în Grădina Botanică. Ca regulă, mă suna în prealabil nu pentru ca să-i pregătesc flori, el, președintele Academiei, prin aceasta sublinia stima față de gospodarul-conducător, măcar că eram subalternul lui. Adresându-se binevoitor (chiar și când erau întrebări serioase), mai întâi mă întreba cum merg treburile la construcție. Sunt cunoscute marile merite ale acad. I. Grosul, prim-președinte și fondator al Academiei de Științe în Moldova. I. Grosul, rămânând până la

sfârșitul vieții în fruntea academiei, se bucura de o mare popularitate și stimă în instituțiile academice, organele de stat și de partid. Iubea să se întâlnească adesea cu oameni de rând, muncitori, colhoznici, printre care se simțea, zicând în glumă, ca peștele în apă.

Cu regret, la toate, pe acest pământ, sfârșitul vine pe neașteptate.

Pe la sf. lunii august 1976, acad. I. Grosul, fiind grav bolnav, internat la Spitalul Clinic de Stat nr. 4, în urma vizitării lui m-a rugat să-i aduc romanul recent editat „Муки и радости” (Irving Stone). Peste câțva timp a cerut lucrarea lui Michelangelo „Сикстинская капела”. La ultima întâlnire, conștient, i-am făcut un mic complement că arată bine și, probabil, degrabă se va întoarce la locul de lucru. A urmat un zâmbet neobișnuit, amar și, după un mic repaos, punându-mi mâna pe umăr, disperat, în plin cuget, mi-a spus încet: „Знаешь, Саша, хороша невеста, да беременна”.

Decesul primului Președinte al Academiei de Științe al Moldovei fondatorului A.Ș.M., acad. I. Grosul și tot ce-a fost legat de această marcantă personalitate, pentru mine personal, s-a transformat într-o adevărată nostalgie, care se poate explica numai prin faptul, că multe din cele ce s-au petrecut după acad. Grosul, de fiecare dată subconștient, le contrapuneam cu cele de care mă loveam și mă întrebam: cum ar fi procedat Ioachim Sergheevici Grosul? Mă întorceam la acele zile, când de succesele mele se mai bucura cineva, greșelile mele le puneam la inimă și nu-mi căuta de fiecare dată nod în papură.

25 septembrie 1976 a fost ziua când pentru ultima dată l-am văzut și am vorbit cu cel, care mi-a fost un adevărat dascăl în viață, cel mai iubit învățător, care m-a deosebit din acei mulți tineri talentați, iubitori de a face știință, veniți, cum îi plăcea să spună, de la coarnele plugului. El a fost acela, care m-a apreciat ca pe un elev sânguincios și mi-a insuflat că pot multe realiza. Atunci, în acea zi neuitată, întorcându-mă de la spital acasă, am avut o presimțire de parcă ceva în mine se rupea. Totul am povestit soției, fiindcă pentru prima dată comportarea lui I. Grosul mi-a stârnit în suflet ceva ieșit din comun.

Peste câteva zile, inima a încetat să mai bată în acel bărbat voinic, vesel, curajos, mare optimist, cutezător și iubitor de oameni, pe care des îl vedeam cu un nerepetat și atrăgător zâmbet. El a fost și a rămas Marele și Simplul Ioachim din Caragaș.

P.S. În 1988, mai bine de 2 ani după moartea regretatului I. Grosul, academician, prim-președinte și fondator al academiei, după 32 de ani de lucru, am fost nevoit să părăsesc Academia și să plec la lucru ca director (ales

de colectiv) al Grădinii Botanice de Stat Nikita din Yalta. Mama, care trăia în familia noastră mai bine de 20 de ani, nefiind de acord cu alegerea mea, își aduseseră aminte de președintele I. Grosul și, plângând, blestemându-l în glas pe acel, care m-a făcut să-mi părăsesc țara și Grădina Botanică, pe care o ridicaserăm cu mânilor și sudorile proprii, a mai zis: „dacă l-ar fi lăsat Dumnezeu să trăiască pe președintele tău (așa-i spunea lui I. Grosul pe care l-a ținut minte până la moarte), acela care v-a înmănat vouă cheile de la acest apartament, n-avea să se facă o așa nedreptate. Da, lucrând atâtea ani, ani grei, cu diferite cadre, acad. I. Grosul nu și-a permis nici odată indiferența și aviditatea cu atîta ușurință practică de cel, care i-a ocupat postul.

MICOLOGUL MOLDOVEAN ȘTEFAN MANIC LA 60 DE ANI

Postolache Gheorghe

Grădina Botanică (Institut) a A.Ș.M.

La 22 martie 2007, Agenția pentru Silvicultură Moldsilva, împreună cu comunitatea științifică a Secției de științe Biologice, Chimice și Ecologice a Academiei de Științe a Moldovei, au omagiat 60 ani de la naștere și 35 ani de activitate științifică și organizatorică a directorului Rezervației „Codrii”, doctorul în biologie Ștefan Manic.

Dr. Ș. Manic s-a născut la 22 martie 1947 în satul Stolniceni, raionul Hîncești.

Copilăria și adolescența și-a petrecut-o în sânul naturii din împrejurimile satului. Tatăl său era un bun cunoscător a tot ce viețuiește în pădure și a cultivat aceste calități fiului său Ștefan. Dragostea față de natură l-a determinat să-și aleagă specialitatea și în anul 1965, după absolvirea școlii medii, devine student la facultatea de biologie și chimie a Institutului Pedagogic de Stat din Tiraspol.

Încă din anii studențești Ș. Manic a manifestat un interes deosebit pentru cercetare. În al doilea an de facultate este invitat să participe în expediția de colectare a materialului paleobotanic organizată de asistenții Catedrei de Botanică (acad. A. Negru și doctor habilitat Ana Ștefîrță). Pe parcursul a câtorva ani participanții expediției au colectat multe resturi de plante fosile în împrejurimile satului Bursuc din raionul Camenca. Rezultatele acestor cercetări au fost expuse în câteva monografii și articole.

După absolvirea facultății Ș. Manic un scurt timp lucrează în calitate de profesor de biologie și chimie în școala din satul natal, apoi 1 an face serviciul militar.



În anul 1972 este angajat în Laboratorul Floră și Geobotanică al Grădinii Botanice a A.Ș.M. În cadrul acestui laborator a fost organizat grupul de paleobotanică. Pe parcursul anilor 1972-1976 împreună cu cercetătorii laboratorului a întreprins mai multe expediții în Moldova și Ucraina. S-a colectat un bogat material paleobotanic. Dlui Ș. Manic i-a fost încredințată cercetarea lemnului fosil a diferitelor specii de arbori care creșteau în perioada sarmațianului în regiunea Nistru-Prut. În baza cercetărilor efectuate în anul 1976 Ș. Manic, a publicat prima lucrare științifică.

În același an Laboratorul Floră și Geobotanică este reorganizat, iar Ș. Manic este transferat în grupul de cercetare a plantelor inferioare. În anul 1976 i-a fost aprobată tema tezei de doctorat *Шляпочные грибы Молдавии*. Consiliul Științific al Grădinii Botanice l-a întărit ca conducător științific pe B. Vasilkov cunoscut agaricolog, doctor în științe biologice. Lucrul de cercetare practic a fost luat de la început, dat fiind faptul, că informație științifică despre acest grup de plante în Moldova era foarte puțină.

Ș. Manic a efectuat ample cercetări în primii doi ani (1977-1978) și a colectat un bogat material de macromicete care au permis evidențierea a circa 150 specii de macromicete. În baza acestor cercetări a publicat lucrarea *Грибовой состав агариковых грибов Центральной части Молдавии*. Această investigație este prima lucrare științifică de inventariere a macromicetelor din centrul Moldovei. Cu această lucrare Ș. Manic a participat la concursul tinerilor savanți și a devenit Laureat al Premiului II acordat de Prezidiul Academiei de Științe a Moldovei. În acești ani Ș. Manic a avut stagieri în Institutul de Botanică din Sânt-Petersburg, unul dintre cele mai dotate și prestigioase centre științifice în domeniu.

În anul 1982, Ș. Manic generalizează cercetările efectuate și susține teza de doctor în științe biologice. În teza de doctorat au fost prezentate circa 350 de specii de macromicete noi pentru Moldova.

În anii 1983-1990 Ș. Manic îndeplinește funcția de colaborator științific al Laboratorului Floră și Geobotanică. Este încadrat în mai multe teme de cercetare ca responsabil de inventarierea macromicetelor. A efectuat ample cercetări pe tot teritoriul Republicii Moldova. A colectat un Ierbar impunător al macromicetelor, care enumără peste două mii de eșantioane. Actualmente, acest Ierbar se păstrează în Grădina Botanică din Chișinău. Pentru prima dată, a evidențiat lista speciilor de macromicete din rezervațiile științifice "Codrii" și „Plaiul Fagului”. Un anumit aport Ș. Manic aduce la perfectarea metodelor

de ierbarizare a ciupercilor; a inventat o instalație de uscarea a ciupercilor și păstrare a mostrelor în ierbar.

Rezultatele cercetărilor științifice au fost expuse la mai multe simpozioane și conferințe științifice organizate de Societățile Micologilor din orașele Moscova, Tașchent, Sântk-Petersburg, Permi, Minsk, Talin, Kiev etc.

Împreună cu colegii de laborator a participat activ la construcția Grădinii Botanice a A.Ș.M.

În 1990, pe bază de concurs, Ș. Manic a obținut funcția de director al rezervației naturale „Codrii” unde activează până în prezent. În calitate de manager a avut de rezolvat multe probleme stringente atât de ordin organizatoric, cât și din domeniul cercetărilor științifice. În sectorul de știință al rezervației s-a creat o situație dificilă la începutul anilor ‘90; o parte din colaboratorii secției de știință ai rezervației au plecat în alte centre științifice; sectorul era înzestrat slab cu echipament și utilaje științifice. Dr. Ș. Manic, având o anumită experiență acumulată în Grădina Botanică, a întreprins măsuri pentru ameliorarea situației în acest domeniu. Astfel, timp de câțiva ani au fost pregătiți 4 doctori în științe biologice care au susținut cu succes tezele de doctorat. Astfel, problema cadrelor de înaltă calificare a fost rezolvată.

Un considerabil aport dr. Ș. Manic a adus la perfectarea tematicii de cercetări științifice în rezervația „Codrii”, cercetând prioritatea problemei ce ține de inventarierea florei și faunei în zona strict protejată. În anii 1991-1992, prin concursul colaboratorilor științifici de la Grădina Botanică (A.Ș.M.), a fost stabilit nivelul „zero” în zona cu protecție integrală și cartată răspândirea plantelor rare pe întreg teritoriul rezervației. A fost organizată o rețea de terenuri permanente și stabilită evaluarea proceselor naturale în timp, atât pentru învelișul ierbos cât și pentru arborii și arbuștii din principalele fitocenoze ale rezervației.

În anul 1996 a organizat I Simpozion Internațional cu genericul „Rezervația naturală „Codrii” – 25 ani. Realizări, probleme, perspective”. Materialele acestui simpozion au fost editate într-o culegere din 119 lucrări științifice.

În anul 2001 a organizat Simpozionul II Internațional cu genericul: „Rezervația „Codrii”- 30 ani. Realizări, probleme, perspective”. La lucrările acestui simpozion au participat cercetători științifici din instituții de profil din Moldova, România, Ucraina, Franța. Materialele acestui simpozion au fost editate într-o culegere din 151 lucrări științifice.

În anul 2006 a organizat Simpozion III Internațional cu genericul:

Rezervația „Codrii”- 35 ani”. Către acest jubileu a fost editată și o lucrare de sinteză a florei și faunei din rezervația „Codrii”.

Experiența acumulată în lucrările de construcție a Grădinii Botanice i-a permis să reorganizeze teritoriul din jurul sediului rezervației. Pe o suprafață de 7 ha înființează un Parc Dendrologic, unde au fost plantate circa 150 specii și forme de arbori și arbuști. La lucrările de plantare a Parcului Dendrologic au participat toți președinții Republicii Moldova în cadrul zilelor „Un arbore pentru dăinuirea noastră”.

În vizorul activității directorului rezervației în permanență se află muzeul naturii, care pe parcursul activității sale a fost completat cu noi exponate. În anul 2005 lansează o nouă concepție de organizare a acestuia și primește statutul de Muzeu Național.

În perioada dezvoltării sistemelor informaționale Ș. Manic conștientizează necesitatea cunoașterii și utilizării de către personal a tehnologiilor informaționale moderne atât software cât și hardware. Astfel, sălile instituției au fost dotate cu calculatoare. În afară de aceasta, serviciile Internet fac parte din activitatea cotidiană a colaboratorilor. Recent au fost reutilate atelierele de botanică și zoologie, cu toate cele necesare pentru organizare întrunirilor, conferințelor științifice, lucrărilor practice cu elevii și studenții instituțiilor de profil din republică. În rezultatul acestor acțiuni organizatorice Rezervația „Codrii” colaborează cu instituțiile de profil din Republica Moldova. În fiecare an zeci de studenți își perfectează cunoștințele în baza rezervației și își realizează lucrările de licență.

Din anul 1990 a devenit o tradiție colaborarea dintre rezervația „Codrii” și specialiștii de înaltă calificare din Grădina Botanică a AȘM, România, Franța și Rusia. În baza acestor colaborări dr. Ș. Manic participa la mai multe conferințe științifice și simpozioane din aceste țări.

Ca specialist în domeniul ariilor protejate Ș. Manic, în anii 2000-2002, a fost invitat să participe la lansarea *Primului Raport Național cu privire la diversitatea biologică* și să participe la realizarea *Strategiei Naționale și Planului de Acțiuni în domeniul conservării diversității biologice din Moldova*.

Pe parcursul a 30 ani de activitate științifică Ș. Manic a inventariat circa 500 specii de macromicete, care vegetează pe teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele acestor cercetări au fost expuse în circa 50 lucrări științifice, inclusiv 4 monografii. Dintre cele mai importante lucrări menționăm:

1. Конспект флоры заповедника «Кодры». Кишинев: Штиинца. 1980.

2. Грибы, лишайники и мохообразные // сер. Растительный мир Молдавии. Кишинев:Штиинца, Т. III. 1987.
3. Compartimentul „Ciuperci comestibile și otrăvitoare”. Enciclopedia medicală populară. Chişinău. 1984.
4. Articolul „A short report on the fungi conservation in Moldova – Conservation of the fungi in Europa”. Vipiteno. Italy. 1995.
5. Mycophyta. Plante. Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ediția a doua. Chişinău:Ştiința. Partea I. 2001.
6. Lumea vegetală a Moldovei. Ciuperci. Plante fără flori. Chişinău:Ştiința. Vol. I. 2005.
7. Rezervația “Codrii” – diversitatea biologică. Chişinău:Ştiința. 2006.

Dr. Ş. Manic este decorat cu medalia “Merit civic” și medalia “60 de ani ai Academiei de Ştiințe”.

IX. RECENZII

RECENZIE LA MONOGRAFIA ACAD. A. CIUBOTARU „PACHITENA. HARTA CITOLOGICĂ A PORUMBULUI ZEA MAYS L.” (Cercetare citogenetică-structura cromomerică) Chișinău, Cartea Moldovei, 2005

Însemnătatea economică a porumbului pentru Moldova e bine cunoscută. Țara noastră nu numai folosește, dar și produce pentru export anual o impunătoare cantitate de semințe a unor valoroși hibrizi.

Menționăm că astăzi succesele în domeniul ameliorării noilor hibrizi, linii și soiuri este determinat de cercetările fundamentale legate de aprofundarea cunoașterii în primul rând a genomului, complexului de gene și funcționarea lor – problemă legată de structura și rolul cromozomilor în perioada meiotică (crossing-overului).

Monografia cunoscutului citoembriolog, acad. A. Ciubotaru, precum corect a fost menționat și în prestigioasa revistă „Цитология и генетика” (1996) rămâne a fi unica publicație științifică în tot spațiul sovietic și postsovietic. Acest fapt este explicabil. Să nu uităm că investigațiile în acest dificil domeniu, în primul rând, presupune un înalt profesionalism și o bază microtehnică performantă, în al doilea rând, de la cercetător se cer profunde cunoștințe în citologie și citogenetică. Cercetările efectuate în secolul trecut (Barbara McClintoc, 1933; Хаджинов, 1935; Müntzing, 1948; Rhoades, 1950; Lima-de-Faria, 1952) au trasat direcțiile creării primelor hărți genetice și citogenetice, cu ajutorul cărora au fost apreciate locul și vremea manifestării multor gene (locusuri) pe lungimea cromozomilor pachiteni în ontogeneză. Acest fapt de o însemnătate majoră a făcut posibilă desfășurarea noilor căi în selecția porumbului – sporirii productivității.

Autorul monografiei „Pachitena”, acad. A. Ciubotaru a început aceste investigații în unul din centrele de performanță din Europa (Institutul de Genetică al Universității din Lund, Suedia, sub conducerea renumitului citogenetician Arne Müntzing) unde a manifestat calitățile de inovator necesare de a acumula

și analiza un volum enorm de date experimentale asupra genomului pachiten la trei varietăți (subspecii) de porumb: *Z. m. var. saccharata* (Sturt.); *Z. m. var. indentata* (Sturt.); *Z. m. var. indurata* (Sturt) și la hibridul intergeneric *Zea x Euchlaena mexicana*.

Structura cromomerică a cromozomilor pachiteni A și B evidențiată în cursul investigațiilor este documentată în desene, microfotografii și de măsurări micrometrice minuțioase efectuate cu utilaj performant. Companarea și descrierea comparativă a cromozomilor pachiteni (după ierarhia numerică propusă de B. McClintoc) a diferitor genomuri mai prezintă și un moment didactic pe lângă faptul că în acest mod autorul a izbutit să demonstreze noi argumente în aprecierea diversității interspecifice la plantele heterozigote.

Faptul, că din cele 3000 de gene ale genomului de porumb până astăzi pe hărțile citologice și-au găsit locul numai 350-400 de gene, vorbește de actualitatea acestor cercetări, care pot servi la determinarea și localizarea noilor gene pe Hărțile Citogenetice ale cromozomilor A. Rezultatele cercetărilor incluse în monografia „Pachitena” prezintă un etalon de măiestrie și claritate în redarea structurii cromomerice. Autorul într-o formă succintă redă o totalizare a publicațiilor efectuate de el și predecesorii lui. Hărțile citogenetice, descrierea, denumirea și expresia fiecărei din genele determinate la porumb la fel prezintă un rol deosebit de important.

Generalizând cele relatate, se poate confirma că vorba e de o lucrare fundamentală nu după volum (autorul poate servi un exemplu și în acest plan cu alte lucrări), dar după problema care e abordată și rezolvată, care a adus un semnificativ aport în dezvoltarea cercetărilor citogenetice în genere la plantele de cultură. Monografia „Pachitena” este și o îndemnare pentru tinerii cercetători citologi, geneticieni și amelioratori de a aprofunda și folosi în practica de selectare a noilor soiuri, hibridi, potențialul ereditar al genomului heterozigot și homozigot. Monografia „Pachitena” în a.2007 a fost menționată cu locul prim la decernarea premiilor AȘM.

Suntem convinși că cercetările și analizele științifice la asemenea nivel profesionist merită cea mai mare apreciere chiar dacă la elaborarea lor se cer zeci de ani de lucru generos.

*Membru cor. al A.Ș.M.
Andrei PALII*

**RECENZIE LA MONOGRAFIA ACAD. A. CIUBOTARU
„CARIOLOGIA GENULUI ZEA L.” (Diversitatea morfologică a
cariotipului la porumb) Chişinău, Cartea Moldovei, 2005**

La sfârşitul a. 2005 a ieşit de sub tipar lucrarea monografică a acad. A. Ciubotaru *Cariologia genului Zea L.* (iar în 2006 în limba rusă), unică din punct de vedere a profunzimii analizei citomorfologice a cromozomilor diploizi (somatici) $2n=20$, dar şi a originalităţii datelor obţinute, ilustraţiilor, desenelor prezentate, caracteristicii micrometrică a cromozomilor, a diferitor varietăţi, hibridi, mutaţi, poliploizi şi ecotipuri de porumb.

Datele obţinute au fost analizate din punct de vedere evolutiv, cariosistematic şi ecologic. Ultimele compartimente, *Încheierea* şi *Concluziile* prezintă un deosebit interes pentru desfăşurarea cercetărilor analogice la alte plante de cultură, cu care, de asemenea, se duc lucrări intensive în domeniul selecţiei practice şi ameliorării în diferite condiţii climaterice.

În *Introducere* autorul relevă că sistematica speciilor, evoluţia şi provenirea speciei *Zea mays* L. nu sunt definitiv clarificate. Din acest punct de vedere cercetările citocariologice a diversităţii genului *Zea* rămân a fi actuale.

În compartimentele *Scurt istoric*, *Sistematica genului Zea L.*, autorul aduce o analiză citogenetică a genului *Zea* L. obţinută în baza analizei cercetărilor ce ţin de provenienţa plantelor (v. P. Jucovski, 1971) şi analiza diferitor elaborări taxonomice şi sistematice (v. monogr. *Porumbul*. Bucureşti, 1987 şi culegerea monografică *Кукуруза и ее улучшение*. Moscova, 1958).

În lucrarea de faţă descrierea cariotipurilor (varietăţilor şi formelor) din genul *Zea* L. se aduce în ordinea sistematică propusă de A. Sturtevant (1899) şi confirmată de cunoscuţii sistematici monografi T. Săvulescu şi C. Zahariadi (1957) ş. a., după cum urmează: cariotipul porumbului dehiscent (*Z. m.* var. *everta* Sturt.); porumbului cu boabe tari (*Z. m.* var. *indurata* Sturt.); porumbului Dinte-de-cal (*Z. m.* var. *indentata* Sturt.); porumbului semi-Dinte-de cal (*Z. m.* var. *aurista* Graebn); porumbului făinos-amidonos (*Z. m.* var. *amylaceae* Sturt.); porumbului zaharat (*Z. m.* var. *saccharata* Sturt.); porumbului amidonos-zaharat (*Z. m.* var. *amilo-saccharata* Sturt.); porumbului ceros

(*Z. m. var. ceratina* Kuleshov); porumbului ierbos (*Z. m. var. tunicata* Sturt.).

În compartimentul *Cariotipurile varietăţilor diploide ale genului Zea L.* ($2n=20$) se aduce descrierea morfologică detaliată a fiecărui cromozom, precum şi caracteristica lor micrometrică, adică lungimea totală (al fiecărui cromozom); lungimea braţului drept şi braţului stâng, corelaţia acestor lungimi a unui cromozom, mărimea centromerului, strangulărilor (primare şi secundare) şi mărimea sateliţilor. Fiecare varietate, formă, ecotip este prezentată de un ştiulete în culori, de un desen a cariotipului în metafază şi de o idiogramă a cromozomilor aranjaţi în ordinea descreşterii (descendentă).

Următorul compartiment este consacrat descrierii particularităţilor caracteristice ale fiecărui cromozom din cariotipul diferitor forme de porumb, cum ar fi: porumbul triploid ($3n=30$) şi tetraploid ($4n=40$), cariotipurile diferitor mutanţi (induşi şi naturali), formele, liniile şi hibridii compuşii care sunt caracterizaţi prin desene şi fotografii microscopice; cariograme şi idiograme a cromozomilor somatici, cu tabele şi măsurări micrometrice a cromozomilor în metafaza mitotică a cromozomilor somatici, cu analiza comparativă a acestor date experimentale obţinute de autor în rezultatul unor minuţioase investigaţii care se aduc în *Încheiere* şi *Concluzii*.

Este accentuat de autor faptul, că la moment, selecţionerul dispune de o imensă cantitate de forme, hibridi şi varietăţi de porumb filogenetic consolidate (stabile) şi morfologic diferenţiate. În acelaşi timp, e necesar de ținut cont că cariotipul *Zea L.* se deosebeşte printr-un pronunţat heterozigotism, ce a dat naştere la o imensă diversitate şi adaptare a acestei culturi în cele mai diferite zone geografice. Aşadar, se poate conchide că cercetările citocariologice ale formelor parentale a hibridilor, poliploizilor, mutanţilor şi genomutanţilor obţinute în urma introgresiei şi ingineriei genelor pot majora eforturile în valorificarea variabilităţii şi adoptării genezei, totodată, majorând eforturile selecţionerilor şi amelioratorilor.

În încheiere menţionăm că monografia *Cariologia genului Zea L.* include 9 fotografii colorate a celor mai răspândite varietăţi *Z. mays L.*, 23 de planşe cu desene originale a cromozomilor $2n$ la 9 varietăţi şi la 9 cariotipuri - forme cu diferit număr de cromozomi. Datele micrometrice sunt prezentate în 10 tabele. Bibliografia include 71 denumiri – cele mai însemnate lucrări în domeniul cariologiei porumbului.

Apariția monografiei *Cariologia genului Zea L.* a acad. A. Ciubotaru, relativ mică după volum, prezintă o informație importantă în biologia porumbului de o însemnătate deosebită pentru selecționeri și amelioratori a uneia din cele mai valoroase culturi în agricultura contemporană. Lucrarea dată poate fi folosită și ca material didactic în colegiile și universitățile agricole, precum și în investigațiile citocariologice a doctoranzilor și cercetătorilor științifici de profil.

Academician A.Ș.M.
Anatol Jacotă
Dr. Maricica Colțun

AU FOST SUSȚINUTE TEZE DE DOCTOR
ÎN BIOLOGIE

**(Consiliul Științific Specializat pentru susținerea tezelor
de dr. și dr. hab. în biologie din cadrul Grădinii Botanice
(Institut) a A.Ș.M.)**

**DRAGOS POSTOLACHE. “IN SITRU AND EX SITRU CONSERVATION OF FOREST
GENETIC RESOURCES OF PEDUNCULATE AND SESILE OAK” “CONSERVAREA ÎN SITU ȘI
EX SITU A RESURSELOR GENETICE FORESTIERE DE STEJAR PEDUCCULAT ȘI GORUN”**

Scientific supervisor: acad. A. Ciubotaru., Advisers: prof. I. Comanich, PhD P. Cuza.

The present Ph. D. thesis represents a complex study of *in situ* and *ex situ* conservation of forest genetic resources of pedunculate and sessile oak from the Republic Moldova because it includes study methods and results from different biological research field (molecular genetics, phylogeography, embryology, cryobiology, ecology, botanic and phytosociology).

In the framework of this thesis have been identified and described 13 forest genetic resources of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and 11 forest genetic resources of sessile oak (*Quercus petraea*). For each forest genetic resources was realized a description based on 36 descriptors and a scheme map. The new described forest genetic resources would be advised to be included in the national protected area fund.

It is recommended the core area of forest genetic resources of pedunculate oak to be at least 19,3 ha and for forest genetic resources of sessile oak to be minimum of 12,01 ha. The buffer zone of forest genetic resources pedunculate and sessile oak needs to be 800-1000 m.

It was realized for the first time in the Republic Moldova the assessment of genetic diversity in some oak populations by studying the cpDNA polymorphism. The study comprised 15th oaks populations where six haplotypes have been identified (H4, H15, H16, H17, H30, H31), that belong to two cpDNA lineages: lineage A (H4, H30, H31) and lineage E (H15, H16, H17).

The analysis of the cpDNA approach could be of value for conservation

efforts by providing a tool for measuring genetic diversity within and between populations.

In the framework of this thesis it was used the static *ex situ* conservation for the conservation of valuable oak genotypes.

For the medium and long-term preservation of somatic embryos should be adapted a strategy to encapsulate somatic in advanced cotyledonary stages 4 and 5.

Precotyledonary and early cotyledonary encapsulated somatic embryos of valuable oaks genotypes could be cryopreserved. Although the growth capacity is little, the survived somatic embryos may assure the continuity of embryogenic lines and the cryopreservation method is efficient for long term *ex situ* conservation of valuable oaks genotypes.

V. CAYSIN. STUDYING DENDROMETRICAL AND AUXOMETRICAL IN OAK ARBORETUM OF "CODRY" RESERVATION. STUDIU DENDROMETRIC ŞI AUXOMETRIC ÎN ARBORETELE DE STEJAR DIN REZERVAŢIA "CODRII"

Scientific supervisor: prof. I. Comanich., Advisers: acad. A. Negru, Ph. D. I. Gumenjuk

Theoretical aspects of forming wood trees' growing up were studied. In the wooded species, with a ringed-porous structure, such as oak trees, the growing up precedes sap movement and, since the old wood vessels from the last year, being obturated by tiles, cannot served for this biological phenomena, it means, for that process are necessary of new young vessels was revealed.

Two oak stands (*Q. robur* L.) from, dendrometrical parameters and the growing up, point of view in different time periods was studied. The mathematical description of bio-physiological phenomena represent an advantage comparatively with verbal description one.

The analysis of official methods on determining the stands volume, on the base of «Сортиментные таблицы для таксации леса на корню», made possible to establish that the data tables allow determining the volume, with a satisfactory exactitude, of wood reserve at adult stands. The using of these tables in young stands may lead to the volume determination with error that varies $\pm 5\%$. In order of improving the methods of volume determination in oak stands, on the basis of the above-mentioned tables, a computer soft was elaborated.

The interior structure of the stands in order to emphasize the regulatory stands' organization, the distribution of tree numbers according the diameters, height and growing up categories has been studied. This distribution isn't occurs by normal one, but that factor is very important for determining statistical and dendrometrical parameters of the stands.

The growing up of the trees during short (one vegetation season) and long (25 years) periods of time has been studied. For determination the growing up, with 10 days periodicity, on the whole (2001) vegetation season was used the comparator auxometer and, the growing up for 25 years was determined on the base of core increments, taken with the Presler's borer. The use of new technology for measuring the tree-ring width, on the base of scanning the samples allowed improves considerably the exactitude of the measuring.

Comparing the growing up measured, of 2001 year, by the comparator auxometer, with the tree-ring breadth, also from 2001, was established that the auxometer for determination the growing up diameter can be used during short time intervals of 5-10 days with the precision of 10 microns. Between the growing up of oak-stands and, the precipitation amounts exist stronger direct correlative relationships, while between the growing and the medium air temperature the correlation is, in the most cases, lower or inverse was revealed.