

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
GRĂDINA BOTANICĂ (INSTITUT)**

REVISTA BOTANICĂ

VOL. III

NR. 3

CHIȘINĂU 2011

CUPRINS

I. SISTEMATICA, FLORISTICA

| | |
|--|----|
| <i>Ghendov V., Negru A.</i> Speciile anuale de <i>Rumex</i> L. (<i>Polygonaceae</i> Juss.) din flora Republicii Moldova | 7 |
| <i>Duca M., Port A., Muller-Uri FR., Leviţchi A., Budeanu O., Mârza M., Munteanu V., Ţapu L.</i> Plantele medicinale din flora spontană a Republicii Moldova. Aspecte moderne de cercetare | 12 |
| <i>Şalaru Vasile, Şalaru Victor, Melnic V.</i> Fenomenul „înfloririi” apei şi solului – aspecte ecologice şi economice | 20 |

II. MORFOLOGIE ŞI ANATOMIE

| | |
|---|----|
| <i>Boz I., Toma C.</i> Aspecte privind structura organelor vegetative la plantule de <i>Thymus</i> sp. | 28 |
| <i>Marius-Nicuşor Gr., Toma C.</i> Halofitele, o categorie ecologică polimorfă. Între seceta fiziologică a solului şi stresul salin..... | 38 |
| <i>Чуботару А., [Чуботару Т.И.], Даду К.</i> Опыт определения резистентности винограда к филлоксеру (<i>Phylloxera vastatrix planch</i>) с помощью 100 - бального политомического ключа | 47 |
| <i>Alexandrov E.</i> Aspecte fizico-chimice ale hibridilor distanţi de viţă de vie (<i>V. vinifera</i> L. x <i>V. rotundifolia</i> Michx.) de F ₄ | 56 |

III. FILOGENIE ŞI EVOLUŢIE

| | |
|---|----|
| <i>Ciubotaru A.</i> Evoluţia fitoembrionară (Aspecte a reproducerii sexuate)..... | 63 |
| <i>Alexandrov E.</i> Evoluţia speciilor genului <i>Vitis</i> L. prin prisma hibridării distantă | 69 |
| <i>Rudenco I., Comanici I.</i> Contribuţie la susţinerea teoriei privind provenienţa hibridogenă a prunului comun (<i>Prunus domestica</i> L.) | 74 |

IV. GEOBOTANICĂ ŞI SILVICULTURĂ

| | |
|--|----|
| <i>Postolache Gh., Postolache Dr.</i> Genetic resources of beech (<i>Fagus sylvatica</i>) in the Republic of Moldova | 80 |
| <i>Titica Gh.</i> Flora stepelor subdeşertice din Republica Moldova..... | 90 |

V. INTRODUCERE ŞI ACLIMATIZARE

| | |
|--|-----|
| <i>Sava V.</i> Evaluarea rezultatelor introducerii plantelor decorative anuale în Republica Moldova..... | 99 |
| <i>Ciubotaru A., Roshca I.</i> Vegetative propagation from cuttings of the cultivar <i>Thuja occidentalis</i> ‘Danica’ in plant trays | 115 |
| <i>Trifăuţan V.</i> Cu privire la introducerea şi cercetarea trandafirilor pitici în Moldova | 121 |
| <i>Clapa D., Fira Al., Dumitraş Ad., Ciorchina N.</i> Înrădăcinarea şi aclimatizarea <i>ex vitro</i> în hidro cultură prin flotaţie a unor genotipuri de mur | 133 |

| | |
|--|-----|
| <i>Singureanu V., Boancă P., Moldovan G., Buta E., Rareş N.</i> Indicator plants - gate through vegetal regnum | 140 |
| <i>Alexandrov E.</i> <i>Phylloxera vastrastris</i> Planch. și hibridii distanți de viță de vie (<i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Vitis rotundifolia</i> Michx.)..... | 146 |
| <i>Клешнина Л.</i> Природные регуляторы роста - экологические средства защиты растений | 150 |

VI. ARHITECTURA PEISAGERĂ

| | |
|--|-----|
| <i>Dumitraş Ad.</i> The Japanese gardens in the landscape design | 161 |
| <i>Dumitraş Ad., Bors-Oprişă S., Pop-Boancă P., Clapa D., Damian A., Teleuță A., Alexandrov E., Ciorchină N., Nistor R., Ilca-Suciu T., Sabo G.</i> Amenajarea și integrarea taluzurilor degradate într-un peisaj propus | 167 |
| <i>Voineac I.</i> Crizantemele - sursă decorativă de perspectivă pentru amenajarea spațiilor verzi | 176 |
| <i>Sabo G., Dumitraş Ad., Boancă P., Moldovan G., Clapa D., Roşca I., Ciorchină N.</i> Studiul unor cultivari de <i>Ligustrum</i> în vederea utilizării lor în amenajarea spațiilor verzi din România | 181 |
| <i>Pop (Boancă) P., Dumitraş Ad., Dîrja M., Nistor R., Ciorchină N., Roşca I., Ilca-Suciu T.</i> Tehnici de peisagistică utilizate în proiectarea sistemelor de bioretenție | 187 |

VII. CRONICĂ ȘTIINȚIFICĂ (eseuri)

| | |
|--|-----|
| <i>Ciubotaru A.</i> Constantin Toma - membru de onoare al Academiei de Științe a Moldovei | 197 |
| <i>Ciubotaru A.</i> Cuvânt despre academicianul N. V. Țițin - celebru selecționer, genetician, botanist (1898 - 1985) | 201 |
| <i>Ciubotaru A.</i> Celebru botanist, fondator al Grădinii Botanice Nichita - Christian Christian Steven (1781 - 1863) | 209 |
| <i>Ciubotaru A., Negru A., Șișcanu G.</i> Savant și pedagog eminent, dr. hab., prof. univ. Vasile Grati la 70 de ani | 217 |

VIII. COMUNICĂRI PREVENTIVE

| | |
|--|-----|
| <i>Comanici I., Botezatu G.</i> Alexe A. Arvat - un botanist de valoare | 221 |
| <i>Stanciu Ox.</i> <i>Acorus calamus</i> L.- valoros introducent pentru economia Republicii Moldova | 226 |
| <i>Cutcovschi-Muștuc A.</i> Influența razelor gama asupra semințelor de <i>Withania somnifera</i> (L) Dunal..... | 228 |

**ACADEMY OF SCIENCES OF MOLDOVA
BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE)**

JOURNAL OF BOTANY

VOL. III

NR. 3

Chisinau 2011

CONTENTS

I. SYSTEMATIC, FLORISTICS

| | |
|---|----|
| <i>Ghendov V., Negru A.</i> Annual species of <i>Rumex</i> L. (<i>Polygonaceae</i> Juss.) of flora of the Republic of Moldova..... | 7 |
| <i>Duca M., Port A., Muller-Uri FR., Levitzchi A., Budeanu O., Mirza M., Munteanu V., Tzapu L.</i> Medical plants in spontaneous flora of the Republic of Moldova. Contemporary aspects of the research | 12 |
| <i>Shalaru Vasile, Shalaru Victor, Melnic V.</i> The phenomenon of “flowering” of soil and water, ecological and economic aspects..... | 20 |

II. MORPHOLOGY, ANATOMY

| | |
|--|----|
| <i>Boz I., Toma C.</i> The aspects on vegetative organs structure in plants of <i>Thymus</i> sp. | 28 |
| <i>Marius-Nicushor Gr., Toma C.</i> Halophytes, a ecological polymorphic category. Between physiological drought of soil and saline stress | 38 |
| <i>Ciubotaru A., [Ciubotaru T.I.], Dadu K.</i> The experience of determination of the resistance of the vine to phylloxera (<i>Phylloxera vastatrix planch</i>) with help of 100 - grade polytomical clue..... | 47 |
| <i>Alexandrov E.</i> Physico-chemical aspects of the distant hybrids of the vine (<i>V. vinifera</i> L. x <i>V. rotundifolia</i> Michx.) of F ₄ | 56 |

III. PHYLOGENY, EVOLUTION

| | |
|--|----|
| <i>Ciubotaru A.</i> Phyto Embryo evolution (Aspects of the sexual reproduction)..... | 63 |
| <i>Alexandrov E.</i> Evolution of the species of the genus <i>Vitis</i> L. through the prism of distant hybridization | 69 |
| <i>Rudenco I., Comanici I.</i> Contribution to sustenance of the Theory on hybridogene origin of the common plum-tree (<i>Prunus domestica</i> L.)..... | 73 |

IV. GEOBOTANY AND FORESTRY

| | |
|---|----|
| <i>Postolache Gh., Postolache Dr.</i> Genetic resources of beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) in the Republic of Moldova..... | 80 |
| <i>Titica Gh.</i> Flora of sub deserted steppes in the Republic of Moldova | 90 |

V. INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

| | |
|---|-----|
| <i>Sava V.</i> Evaluation of the annual decorative plants introduction results in the Republic of Moldova | 99 |
| <i>Ciubotaru A., Roshca I.</i> Vegetative propagation from cuttings of the cultivar <i>Thuja occidentalis</i> ‘Danica’ in plant trays | 115 |
| <i>Trifautsan V.</i> On introduction and investigation of mini roses in the Republic of Moldova..... | 121 |
| <i>Clapa D., Fira Al., Dumitrash Ad., Ciorchina N.</i> Rooting and <i>ex vitro</i> acclimatization in hydroculture by floatation of some blackberry genotypes | 133 |

| | |
|---|-----|
| <i>Singureanu V., Boanca P., Moldovan G., Buta E., Raresh N.</i> Indicator plants - gate through vegetal regnum..... | 140 |
| <i>Alexandrov E.</i> <i>Phylloxera vstrastris</i> Planch. and distant hybrids of vine (<i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Vitis rotundifolia</i> Michx.)..... | 146 |
| <i>Cleshnina L.</i> Natural growth regulators - ecological means of plant protection | 150 |

VI. LANDSCAPE ARCHITECTURE

| | |
|--|-----|
| <i>Dumitrash Ad.</i> The japanese gardens in the landscape design..... | 161 |
| <i>Dumitraş Ad., Bors-Oprişa S., Pop-Boancă P., Clapa D., Damian A., Teleuţă A., Alexandrov E., Ciorchină N., Nistor R., Ilca-Suciu T., Sabo G.</i> Planing and integration in a deyraded landscape slope proposed | 167 |
| <i>Voineac I.</i> Chrysanthemums- decorative source of perspective for arrangement of green areas | 176 |
| <i>Sabo G., Dumitrash Ad., Boanca P., Moldovan G., Clapa D., Roshca I., Ciorchina N.</i> Some <i>Ligustrum</i> cultivar study on purpose its use in arrangement of green areas of Romania | 181 |
| <i>Pop (Boanca) P., Dumitrash Ad., Dirja M., Nistor R., Ciorchina N., Roshca I., Ilca- Suciu T.</i> Landscape techniques used in bioretention systems design | 187 |

VII. SCIENTIFIC CHRONICS (essays)

| | |
|---|-----|
| <i>Ciubotaru A.</i> Constantin Toma - the honorific member of the Academy of Sciences in the Republic of Moldova..... | 197 |
| <i>Ciubotaru A.</i> A word about academician N. V. Tsitsin - illustrious selectionist, geneticist, botanist (1898 - 1985)..... | 201 |
| <i>Ciubotaru A.</i> Illustrious botanist, the founder of the Nichita Botanical Garden - Christian Christian Steven (1781 - 1863)..... | 209 |
| <i>Ciubotaru A., Negru A., Şişcanu G.</i> Scientist and eminent teacher, dr. hab., prof. Vasile Grati 70 years..... | 217 |

VIII. BRIEF COMMUNICATIONS

| | |
|---|-----|
| <i>Comanici I., Botezatu G.</i> Alexe A. Arvat - valuable botanist..... | 221 |
| <i>Stanciu Ox.</i> <i>Acorus calamus</i> L. - valuable plant introduced for the economy of the Republic of Moldova..... | 226 |
| <i>Cutcovschi-Mushtuc A.</i> Influence of gamma rays on the seeds of <i>Withania somnifera</i> (L) Dunal | 228 |

I. SISTEMATICA, FLORISTICA

SPECIILE ANUALE DE *RUMEX* L. (*POLYGONACEAE* JUSS.) DIN FLORA REPUBLICII MOLDOVA

Ghendov V., Negru A.

Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract. The present article brings up the results of critical study of annual species in genus *Rumex* L. (*Polygonaceae*) for the flora of Republic of Moldova which comprises 4 species: *Rumex dentatus* L., *R. maritimus* L., *R. palustris* Smith and *R. ucranicus* Fisch. ex Spreng. The dichotomic key for species determination, as well as brief taxonomic, bio-ecological, distributional and habitat characters for each species is given.

Genul *Rumex* L. – *Stevia* (*Polygonaceae* Juss.) în flora mondială include circa 200 de specii răspândite preponderent în regiunile muntoase ale tropicelor [10]. În flora Republicii Moldova speciile anuale ale genului sunt prezente prin reprezentanții secției *Orientalis* A. Baran. ex B. Skvortz., și habitează, de regulă, în stațiuni umede, pe soluri aluviale și nisipoase (malurile râurilor, lacurilor, luncile inundabile).

În urma cercetărilor efectuate pe parcursul anilor 2007-2009 asupra genului *Rumex* L. (studiul materialelor colectate în teren, analiza critică a exsiccatorilor păstrate în Herbarul Grădinii Botanice (I) a AŞM, examinarea profundă a lucrărilor de domeniu publicate) au fost evidențiate 4 specii anuale: *Rumex maritimus* L., *Rumex ucranicus* Fisch. ex Spreng., *Rumex palustris* Smith. și *Rumex dentatus* L., ultimele două fiind taxoni noi pentru flora Republicii Moldova [1, 9]. În continuare prezentăm cheia pentru determinarea taxonilor, caracterele morfologice, bioecologice și corologice ale speciilor înregistrate.

Cheia pentru determinarea speciilor

1. Frunze tulpinale inferioare de până la 3 ori mai lungi decât late. Fructe de 2-2,5 mm lungime.....**R. dentatus**
- Frunze tulpinale inferioare de peste 3 ori mai lungi decât late. Fructe de 1-1,8 mm lungime**2**
2. Tulpină longitudinal brăzdată (de până 2(3) mm adâncime). Lamină foliară cu marginea necrispată **3**
- Tulpină nebrăzdată, cilindrică. Lamină foliară cu marginea crispată.....**R. ucranicus**

3. Planta matură (la fructificare) auriu-gălbuie. Inflorescență densă, bogat ramificată. Granula caloasă lanceolată, spre vârf acuminată. Fructe de 1-1,3 mm lungime. Antere lungi de 0,4-0,6 mm.....**R. maritimus**

- Planta matură brun-roșcată. Inflorescență laxă, cu verticile distanțate. Granula caloasă ovoidală, obtuză. Fructe de 1,4-1,6 mm lungime. Antere lungi de 0,9-1,3 mm.....**R. palustris**

Rumex dentatus L. 1771, Mant. Pl. 2: 226; Грабовская, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 115. – *R. halácsyi* auct., non Rech.: Лозинск. 1936, Фл. СССР, 5: 475; Барбарич, 1999, Определ. высш. раст. Укр. изд. 2: 94. – *R. reticulatus* auct., non Bess. ex Spreng.: Лозинск. 1936, Фл. СССР, 5: 475; Клоков, 1952, Фл. УРСР, 4: 254. – *R. dentatus* L. subsp. *halácsyi* (Rech.) Rech. fil. 1932, Beih. Bot. Centralbl. 49, 2: 16; Prodan, 1952, Fl. RPR, 1: 414; Бородина, 1979, Нов. сист. высш. раст. 16: 111; Rech. fil. et Akeroyd, 1993, Fl. Europ., ed.2, 1: 106; Ciocârlan, 2000, Flora ilustrată a României : 270. – **Stevie dentată, Щавель зубчатый.**

Rădăcină pivotantă. Tulpină erectă, 30-70 cm înălțime, brăzdată, ramificată de la bază; ramuri ascendente până la divaricate, glabre. Frunze bazale cu pețiolul de 3-5 cm lungime; lamină foliară alungită până la îngust-eliptică, lungă de 4-12 cm și lată de 1,5-3 cm, pe ambele părți glabră sau abaxial papiloasă pe nervuri, cu bază rotunjită, trunchiată sau subcordată, vârf obtuz sau acut și marginea ușor ondulată; cele tulpinale - mai mici. Ochree caducă, membranoasă. Inflorescență racemoasă, cu grupuri de raceme compacte, paniculiforme. Flori bisexuate. Pedicel articulată mai jos de jumătate (în treimea proximală). Lacinii perigoniale externe eliptice, de cca 2 mm lungime; cele interne dilatate la fructificare, triunghiular-ovate, lungi de 4-5 mm și late de 2,5-3mm, toate califere, cu granule de 1,5-2 mm lungime, pronunțat nervate, cu bază rotunjită, vârf acut până la subacut, pe margine cu 4-8 dinți de 1,5-2 mm lungime. Fruct achenă galben-cafenie, lucioasă, ovoidală, acut-trimuchiata, de 2-2,5 mm lungime, cu bază îngustată și vârf acut. Înflorește - iunie, fructifică – iulie-august.

R. dentatus poate fi ușor confundată cu o altă specie anuală de stevie – *R. maritimus* L., sporadic întâlnită pe teritoriul Republicii Moldova [2, 8]. Printre caracterele distinctive putem menționa dimensiunile laciniei perigoniale interne și forma frunzelor inferioare. La *R. dentatus*, spre deosebire de *R. maritimus*, lacinia perigonală internă de 4-5mm lungime (nu 2,5-3 mm).

Mezohigrofit, crește pe soluri reavăn-jilave până la jilav-umede. Arealul speciei cuprinde Europa de Sud și Africa de Nord până la India de Nord și Asia de Sud-Est [6, 8, 12].

Specie anterior neidentificată în flora Republicii Moldova [1, 9], colectată pentru prima dată în vara anului 2008 în apropierea satului Roșu (raionul Cahul) în

limitele unei cariere de nisip. Colectările au fost repetate în iunie 2009 în acelaşi raion (s. Zârneşti). În flora României specia este indicată pentru delta Dunării [2], iar pentru Ucraina este cunoscută din împrejurimile Odesei [14] şi delta Dunării [4, 7, 12, 13].

Rumex maritimus L. 1753, Sp. Pl.: 335; Лозинск. 1936, Фл. СССР, 5: 481; Клоков, 1952, Фл. УРСР, 4: 257; Prodan, 1952, Fl. RPR, 1: 422; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. Молд. ССР, изд. 3: 157; Rech. fil. et Akeroyd, 1993, Fl. Europ., ed. 2, 1: 106; Грабовская, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 116; Барбарич, 1999, Опред. высш. раст. Укр. изд. 2: 94; Ciocârlan, 2000, Flora ilustrată a României : 270; Negru, 2007, Det. pl. Rep. Mold.: 75. – **Stevie maritimă, Щавель морской.**

Rădăcină pivotantă, roşietică. Tulpină erectă, 15-50(-70) cm înălţime, ramificată de la jumătatea inferioară, brăzdată, glabră sau slab scurt-papiloasă, la fructificare auriu-galbenă. Frunze bazale cu peţiol de 1-2,5 cm lungime, lamină foliară lanceolată sau alungit-lanceolată, de 4-15(-20) cm lungime şi 1-3(-4) cm lăţime, pe ambele părţi glabră sau abaxial scurt papiloasă, cu baza îngust cuneată, marginea întreagă şi netedă sau uneori slab ondulată, cu vârf acut; cele tulpinale scurt peţiolate sau aproape sesile, mici. Ochree caducă, membranoasă. Inflorescenţă paniculată, puternic ramificată, ramuri foliate cu verticile multiflore, îndesuite spre vârf. Flori bisexuate. Pedicel filiform, cu articulaţia neevident îngroşată, situată la bază sau puţin deasupra bazei pedicelului. Lacinii perigoniale externe eliptice, de cca 2 mm lungime; cele interne dilatate la fructificare, îngust triunghiular-ovate, lungi de 2,5-3,5 mm şi late de 0,8-1,5 mm, toate califere (cu granule alungite, de cca 1,5 mm lungime), cu baza trunchiată, pe margine cu 2-3(sau 4) perechi denticulate, vârful acut; dinţişori îngustaţi, lungi de 2,5-3 mm. Fruct achenă galben-cafenie, lucioasă, elipsoidală, acut-triumuchiată, de 1-1,5 mm lungime. Înfloreste - iunie, fructifică – iulie.

Mezohigrofit-Hidrofit, creşte prin locuri umede, mlăştinoase (luncile inundabile, malurile râurilor şi lacurilor), pe soluri nisipoase şi aluviale. Specie sporadic întâlnită pe tot teritoriul R. Moldova. Arealul speciei cuprinde Europa, Caucazul, Siberia de Vest şi Est, extremul Orient, China, Japonia; adventivă în America de Nord [5, 10].

Rumex palustris Smith, 1800, Fl. Brit.: 394; Гейдеман, 1954, Опред. раст. Молд. ССР : 340; Бородина, 1977, Нов. сист. высш. раст. 14: 68; Rech. fil. et Akeroyd, 1993, Fl. Europ., ed. 2, 1: 106; Грабовская, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 116; Барбарич, 1999, Опред. высш. раст. Укр. изд. 2: 94; Ciocârlan, 2000, Flora ilustrată a României : 270. – *R. limosus* Thuill. 1799, Fl. env. Paris, ed. 2: 182; Prodan, 1952, Fl. RPR, 1: 422. – **Stevie palustră, Щавель болотный.**

Rădăcină pivotantă, cu numeroase rădăcini adventive, fibroase. Tulpină erectă, simplă sau ramificată în partea superioară, 30-60(-100) cm înălţime, brăzdată, la fructificare brun-roşcată. Frunze bazale de cca 6 ori mai lungi decât late, cu lamina foliară lanceolată, cuneată, cu vârf acut şi marginea slab ondulată; cele tulpinale scurt peţiolate, mici, ondulate. Ochree caducă, membranoasă. Inflorescenţă simplă sau slab

ramificată, cu ramuri arcuite. Flori bisexuate, așezate în verticile florale distanțate, spre vârful inflorescenței – apropiați. Pedicel de 1-1,5 ori mai lung decât perigonul, subțire, articulat în jumătatea proximală. Lacinii perigoniale externe mici, oblice sau puțin reflecte la maturitate; cele interne la fructificare dilatate, ovat-romboidale sau îngust-lingulate, lungi de 2-3,5(-4) mm și late de 1,2-1,5 mm (excluzând dințișorii), toate califere, cu granulă caloasă ovoidal-cilindrică, voluminoasă, cu vârf obtuz; pe fiecare parte cu câte 2 sau 3 dințișori (sete subulate), la bază dilatate, de lățimea laciniei interne sau de 1,5-2 ori mai lungi. Fruct – achenă cafeniu-verzuie, ovoidal-elică, trimuchiata, lungă de 1,5-1,9 mm și lată de 1,0-1,2 mm. Înfloresțe - iulie, fructifică – august.

Mezohigrofit-Hidrofit, se întâlnește prin locuri înmlăștinite, preajma lacurilor și râurilor, rășiuri de zăvoaie. Specie rară pe teritoriul R. Moldova, întâlnită preponderent în luncile râului Prut și fluviului Nistru. Arealul speciei cuprinde Europa, inclusiv și Caucazul.

Specie anterior neindicată în listele plantelor vasculare din R. Moldova [1, 9]. Exsiccatele acestui taxon au fost colectate din raioanele Glodeni, Briceni și Sângerei. Indicațiile prezenței speciei pentru teritoriul interfluviului Nistru-Prut le găsim și în lucrările monografice regionale [5, 10, 14] și locale [4, 7, 12].

Deseori specia *R. palustris* este confundată cu *R. maritimus*, mai cu seamă plantele tinere, când laciniiile perigoniale interne nu sunt dezvoltate. Caracterul taxonomic principal distinctiv al acestor două specii: la *R. palustris* setele sunt subulate, spre bază dilatate, iar la *R. maritimus* ele sunt subțiri, nedilate spre bază.

Rumex ucranicus Fisch. ex Spreng. 1819, Novi Provent.: 36; Fisch. 1812, Cat. Jard. Pl. Gorenki: 16, nom nud.; Лозинск. 1936, Фл. СССР, 5: 480; Клоков, 1952, Фл. УРСР, 4: 256; Prodan, 1952, Fl. RPR, 1: 421; Гейдеман, 1986, Опред. высш. раст. Молд. СССР, изд. 3: 157; Rech. fil. et Akeroyd, 1993, Fl. Europ., ed. 2, 1: 107, cum auct. Bess. ex Spreng.; Грабовская, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 116; Барбарич, 1999, Опред. высш. раст. Укр. изд. 2: 94; Ciocârlan, 2000, Flora ilustrată a României : 270; Negru, 2007, Det. pl. Rep. Mold.: 75. – **Stevie ucraineană, Щавель украинский.**

Rădăcină pivotantă, slab fusiform îngroșată. Tulpină simplă sau ramificată de la bază, ramuri ascendente, înaltă de (8-)10-25(-30) cm, la maturitate roșcată. Frunze bazale lung-pețiolate, cu lamina obovată; cele tulpinale alungit-ovat-lanceolate, uneori până la liniare, de 3-4 ori mai lungi decât late, cu marginea deseori ondulată. Pețiol mai lung decât lățimea laminei foliare. Pețiolul frunzelor bracteante mai lung decât verticilul axilar. Inflorescență paniculiformă, răsfirată, formată din verticile multiflore distanțate. Flori bisexuate. Pedicel articulat la bază. Lacinii perigoniale interne ovat-triunghiulare până la îngust-triunghiulare, la vârf acuminate, lungi de 2-3 mm și late de 1,0-1,5 mm, pe margini cu câte 3 dinți ascuți, califere, cu o granulă caloasă voluminoasă alungită, de culoare portocalie, mai lungă sau cel puțin

cât lăţimea laciniei. Fruct achenă trimuchiata, acută, de 1,5 mm lungime. Înfloreste - iunie, fructifică – iulie.

Mezohigrofit-Hidrofit, creşte în lunci umede, nisipoase, înmlăştinite. Specie rară în R. Moldova, a fost semnalată în lunca râului Prut (s. Vişoara, raionul Glodeni). Arealul speciei cuprinde Europa centrală şi de Est, sudul Siberiei de Vest, Asia Mijlocie [10].

BIBLIOGRAFIE

1. *Negru A.* Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: Universul, 2007. 391 p.
2. *Prodan I.* Rumex L. in Flora RPR, v. I., 1952. p. 380-434.
3. *Rechinger K. H. et Akeroyd J. R.* Rumex L. in Flora Europaea. Ed. 2. Cambridge. 1993. Vol. I. p. 99-107.
4. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. 1999. К.: Наук. думка, 702 с.
5. *Бородин А. Е.* О видах рода Rumex L. европейской части СССР. 1. Subgen. Rumex sect. Rumex subsect. Maritimi Rech. f. Новости сист. высш. раст., 1977. Т. 14. С. 64-72.
6. *Бородин А. Е.* О видах рода Rumex L. европейской части СССР. 3. Subgen. Rumex. Новости сист. высш. раст., 1979. Т. 16. С. 96-114.
7. *Васильева Т. В., Коваленко С. Г.* Конспект флоры пивденной Бессарабии. 2003. Одесса. 251 с.
8. *Гейдеман Т. С.* Определитель растений Молдавской ССР. М.-Л. 1954. 466 с.
9. *Гейдеман Т. С.* Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986 637 с.
10. *Грабовская А. Е. (Бородин А. Е.).* - Rumex L. Флора Восточной Европы. Т. 9. 1996. с. 101-119.
11. *Дубина Д. В.* - Рослинність Придунайських озер та її охорона. Укр. ботан. журн. 1987, Т. 44, 6. С. 77-81.
12. *Дубина Д. В., Шеляг-Сосонко Ю. Р.* Плавни Причерноморья. Киев: Наук. думка, 1989. 272 с.
13. *Клоков В.М.* Матеріали до флори радянської ділянки долини Дунаю. Укр. ботан. журн. 1967. 24, 1. С. 76-80.
14. Определитель высших растений Украины. К.: Фитосоцицентр, 1999. 548 с.

PLANTELE MEDICINALE DIN FLORA SPONTANĂ A REPUBLICII MOLDOVA ASPECTE MODERNE DE CERCETARE

Duca M.¹, Port A.¹, Muller-Uri FR.³, Leviţchi A.¹, Budeanu O.¹,
Mârza M.², Munteanu V.¹, Ţapu L.¹

¹*Universitatea Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Chişinău*

²*Universitatea de Stat din Moldova, Chişinău*

³*Friederich-Alexander-Universität Erlangen-Nuremberg*

Abstract. Medical plants represent an important resource of vegetal drugs and biological active compounds. Nowadays, it is recommended to integrate application of traditional medicine with modern one, especially regarding scientific research and assessment of natural drugs. Usage of local plants in medicine is a prospective and economically important direction. Flora of Republic of Moldova includes a vast diversity of species with opportunity to be applied in treatment of cardiovascular diseases, infections, oncology etc. But, for their exploitation it is necessary to apply modern technologies of research, which generates new knowledge for rational breeding of medical plants, extraction of pharmacologic substances and drug production. Articles present a synthesis of information on medicinal plants found in Moldova, biological aspects of their care. It evaluated the potential number of species and the possibility to store them in a database. One of the prospects for recovery of plant genetic fund may be provided by genotyping of medicinal plants by molecular biology techniques and bioinformatics analysis.

Diversitatea vegetală a Republicii Moldova este condiţionată de poziţia geografică, caracteristici topografice şi climă [17]. Conform celor mai recente surse, pe teritoriul ţării se întâlnesc în jur de 200 specii de plante medicinale. Majoritatea cercetărilor în domeniu se bazează preponderent pe descrierea sistematică [9], ecologică [6], răspîndirea geografică [11], utilizarea în medicina tradiţională [15] etc.

În Atlasul Plantelor medicinale [12] sunt descrise proprietăţile farmacologice a 101 specii de plante întâlnite pe teritoriul Republicii Moldova, iar în monografia Plante medicinale - 153 specii de plante medicinale din flora indigenă spontană şi cea de cultură, a căror acţiune terapeutică a fost verificată şi confirmată ştiinţific [15].

Investigaţiile efectuate recent de oficiul local al Convenţiei cu privire la diversitatea biologică au pus în evidenţă posibilitatea valorificării a cca 150 specii de plante aromatice şi 200 specii de plante medicinale din flora spontană [16].

Numărul plantelor medicinale este în descreştere, datorită capacităţii reduse de înmulţire sau colectării necontrolate a acestora înainte de a atinge maturitatea deplină pentru a-şi încheia ciclul de viaţă. Mai mult ca atât, agricultura şi intensiva recoltare neraţională a condus la diminuarea numerică a speciilor, astfel încît unele plante medicinale sînt pe cale de dispariţie, fiind declarate monumente ale naturii [4, 19]. Preparatele fitoterapeutice, mai puţin costisitoare şi fără efecte secundare asupra organismului sînt solicitate din ce în ce mai mult.

Reieşind din cele menţionate, considerăm că utilizarea eficientă a speciilor de plante medicinale în biotehnologiile moderne solicită studii ample referitor la polimorfismul genetic şi biochimic, ceea ce ar permite obţinerea direcţionată a compuşilor valoroşi pentru sistemele vii, descrierea efectelor farmacologice şi altor proprietăţi şi în rezultat, obţinerea substanţelor cu efect curativ şi a preparatelor medicamentoase.

Scopul lucrării constă în punerea în evidenţă a rezultatelor de ultimă oră, privind:

- genotiparea genofondului cu ajutorul tehnicilor de biologie moleculară (**A**),
- analiză bioinformaţională (**B**),
- catalogarea în baza de date a însuşirilor acestor plante şi a potenţialului curativ pentru valorificarea optimală a resurselor naturale de plante medicinale (**C**).

MATERIAL ŞI METODE

102 specii de plante medicinale din flora indigenă spontană şi cea de cultură au fost analizate bioinformatic prin intermediul a 34 baze de date internaţionale, utilizând portalul NCBI [20] (tab.1). Parametrii de investigare au inclus: taxonomia plantelor, numărul de referinţe bibliografice, numărul de secvenţe nucleotidice identificate, numărul de secvenţe aminoacidice cunoscute, aspecte de expresie a genelor de interes, proiecte genomice implicate în studiul acestor plante, metaboliţi secundari şi compuşi biochimici din componenţa acestor plante, valorificaţi în farmaceutică etc.

Tabelul 1

Bazele de date analizate

| | Baze de date | Numărul de accesări |
|-----|---|----------------------------|
| 1. | PubMed: biomedical literature citations and abstracts | 32707 |
| 2. | PubMed Central: free, full text journal articles | 13443 |
| 3. | Site Search: NCBI web and FTP sites | 214 |
| 4. | Books: online books | 2572 |
| 5. | Nucleotide: Core subset of nucleotide sequence records | 3343211 |
| 6. | EST: Expressed Sequence Tag records | 2408094 |
| 7. | GSS: Genome Survey Sequence records | 2098666 |
| 8. | Protein: sequence database | 102368 |
| 9. | Genome: whole genome sequences | 93 |
| 10. | Genome: whole genome sequences | 194 |
| 11. | Taxonomy: organisms in GenBank | 93 |
| 12. | SNP: single nucleotide polymorphism | 0 |
| 13. | Gene: gene-centered information | 21427 |
| 14. | SRA: Short Read Archive | 5 |

| | | |
|-----|---|-------|
| 15. | BioSystems: Pathways and systems of interacting molecules | 2 |
| 16. | HomoloGene: eukaryotic homology groups | 76 |
| 17. | Probe: sequence-specific reagents | 24912 |
| 18. | Genome Project: genome project information | 19 |
| 19. | dbGaP: genotype and phenotype | 14 |
| 20. | UniGene: gene-oriented clusters of transcript sequences | 98040 |
| 21. | CDD: conserved protein domain database | 12 |
| 22. | 3D Domains: domains from Entrez Structure | 955 |
| 23. | UniSTS: markers and mapping data | 7647 |
| 24. | PopSet: population study data sets | 1498 |
| 25. | GEO Profiles: expression and molecular abundance profiles | 32448 |
| 26. | GEO DataSets: experimental sets of GEO data | 252 |
| 27. | PubChem BioAssay: bioactivity screens of chemical substances | 368 |
| 28. | PubChem Compound: unique small molecule chemical structures | 955 |
| 29. | PubChem Substance: deposited chemical substance records | 382 |
| 30. | Protein Clusters: a collection of related protein sequences | 245 |
| 31. | Peptidome: MS/MS proteomic experiments | 0 |
| 32. | Journals: detailed information about the journals indexed in PubMed and other Entrez databases | 39 |
| 33. | NLM Catalog: catalog of books, journals, and audiovisuals in the NLM collection | 626 |
| 34. | MeSH: detailed information about NLM's controlled vocabulary | 385 |

REZULTATE ŞI DISCUŢII

A. Informaţia genetică este realizată în ontogeneză prin interdependenţa a trei genomuri: nuclear organizat în cromozomi, cloroplastic şi mitocondrial. Conţinutul de ADN nuclear (valoarea - C) variază în funcţie de specie (de exemplu la *Osteorococcus tauri* este doar de 10 Mbp [5], iar la *Fritillaria assyriaca* – 124852 Mbp [3]). La angiosperme, genomul cloroplastic poate avea valori de 120 şi 220 kb [8], iar cel mitocondrial - de la 200 kb la *Brassica* pînă la 2,5 Mb la *Citrullus lanatus* şi este mai mare faţă de genomul mitocondrial la animale (de aproximativ 15 – 18 kb [10]).

Autentificarea plantelor medicinale, se efectuează în contextul aspectului filogenetic şi a barcodajului plantelor [13, 14] printr-un şir de tehnici moleculare în baza a două principii generale:

1. Identificarea secvenţei nucleotidice a unui sau mai multor loci genetici în plantele de interes prin tehnici: PCR alelă-specific, ARMS (amplified refractory mutation system), MARMS (multiplex amplification refractory mutation system), ADN microarray şi secvenţierea ADN-ului.

2. Studiul polimorfismului genetic caracteristic speciei sub formă de fingerprint-inguri realizate prin: AFLP (amplified fragmented length polymorphism), AP-PCR (arbitrarily primed PCR), DALP (direct amplification of length polymorphism), RAPD (randomly amplified polymorphic DNA), RFLP (restriction length polymorphism), SSR (simple sequence repeat polymorphism).

Locii genetici comuni utilizaţi pentru identificarea plantelor medicinale includ regiunile ITS (internal transcribed spacers), care separă regiunile codificatoare a genelor nucleare 5.8S, 18S şi 26S [2, 1] şi spaţiile intergenice ce separă multiplele copii repetate a genei nucleare 5S ARNr [7]. În acelaşi timp unii loci genetici utilizaţi în studiile filogenetice includ gene cloroplastice [13], ca de exemplu *atpF*, *matK*, *rbcL*, *rpoB* şi *rpoC1*, la fel intronul genei *trnL* şi spaţiile intergenice dintre genele *trnC-trnD*, *trnL-trnF*, *trnH-psbA* şi *psbK-psbKI* (tab. 2).

Tabelul 2

Genele nucleare şi cloroplastice utilizate pentru autentificare la plantele medicinale

| Gena | Genom | Funcţie şi utilizare |
|---|--------------|--|
| <i>ARNr 18S</i> | Nuclear | Secvenţa genei care codifică pentru ARNr se foloseşte pe larg pentru studiile filogenetice la plante (Kuzoff RK et al., 1998). |
| <i>Secvenţele ITS dintre 18S, 5.8S şi 26S</i> | Nuclear | La plante, genele care codifică pentru ARNr 18S, 5.8S şi 26S formează un cistron, în care regiunile codificatoare sunt separate de regiuni ITS (internal transcribed spaces), ITS1 între genele 18S şi ITS2 între genele 5.8S şi 26S (Wendel JF et al., 2003). Regiunile ITS se utilizează în numeroase studii filogenetice. |
| <i>Spacerii intergenici la ARNr 5S</i> | Nuclear | La plante, genele care codifică pentru ARNr 5S sunt aranjate în repetiţii în tandem şi separate de spaceri pe unul sau mai mulţi cromozomi (Small RL et al., 2004). Secvenţa ARNr 5S a fost utilizată pentru construcţia arborilor filogenetici majorităţii organismelor (Hori H et al., 1987). |
| <i>ARNr 26S</i> | Nuclear | Secvenţa de ARNr 26S conţine regiuni miez foarte conservative şi în acelaşi timp secvenţe înalt variabile (Kuzoff RK et al., 1998). |
| <i>atpA, atpB, atpF, atpH</i> | Cloroplastic | Genele genomului cloroplastic care codifică pentru subunităţile ATP sintetazei (Sugiura M, 1992). |

| | | |
|-------------------------------------|--------------|--|
| <i>matK</i> | Cloroplastic | Gena <i>matK</i> , care este localizată în interiorul intronului la <i>trnK</i> și cuprinde \approx 1.6 kbp (Heubl G et al., 2006). |
| <i>psbA, psbK, psbI</i> | Cloroplastic | Genele <i>pbs</i> codifică proteine pentru fotosistemul II. |
| <i>rbcL</i> | Cloroplastic | Subunitatea mare a enzimei ribulozo-1.5-bifosfat carboxilaza (<i>rbcL</i>) este una dintre cele mai mari gene din genomul cloroplastic (\approx 1.4 kbp). |
| <i>rpl14, rpl16</i> | Cloroplastic | Sunt gene cloroplastice care codifică pentru proteinele ribozomale L14 și L16, constituienții subunității largi (50S) a ribozomilor cloroplastici. |
| <i>rps16</i> | Cloroplastic | Genă cloroplastică care codifică pentru proteina ribozomală S16, constituientă a subunității mici a ribozomilor cloroplastici. |
| <i>trnC, trnD, trnF, trnK, trnL</i> | Cloroplastic | Gene care codifică pentru ARN de transport (ARNt) pentru cisteină, acidul aspartic, fenilalanina, lizina și leucină (Sugiura M, 1992). |

B. Din cele 102 specii de plante, 94 specii posedă o taxonomie bine stabilită, bazată pe caractere morfofiziologice și genético-moleculare. Nouă specii de plante (*Gnaphalium uliginosum*, *Aronia melancarpa*, *Astragalus dasyanthus*, *Xanthium spinosum*, *Verbascum thapsiforme*, *Rumex comfertus*, *Centaurium umbellatum*, *Asperula odorata*) nu au prezentat înregistrare exactă la poziția **taxonomie**, ceea ce denotă un nivelul foarte scăzut de studiu sau anumite divergențe a textelor taxonomice.

Numărul total de **referințe** pentru speciile studiate, variază în limite foarte largi, de la câteva până la 7 mln (exemplu *Zea mays*) (fig. 1). Se observă că nivelul de date este înalt, în special pentru speciile cultivate cu interes și importanță economică, cum ar fi: *Zea mays*, *Capsicum annuus*, *Fragaria vesca*, *Humulus lupulus*, *Mentha piperita* etc.

Explorarea colecțiilor de **secvențe** din câteva surse (GenBank, RefSeq și PDB) a permis să stabilim că numărul total de secvențe din aceste baze de date nu este stabil și crește exponențial. Conform datelor obținute speciile de plante studiate au fost clasificate convențional în patru grupe.

Primul grup (A) include plantele ce nu posedă nici o secvență nucleotidică secvențiată, grupul doi (B) cuprinde plante ce posedă până la 100 de secvențe nucleotidice, grupul trei (C) cuprinde plantele cu secvențe cunoscute în număr dintre 100 și 1000 și ultimul grup (D) – plantele cu secvențe nucleotidice cunoscute în număr mai mare de 1000 de secvențe (fig. 2).

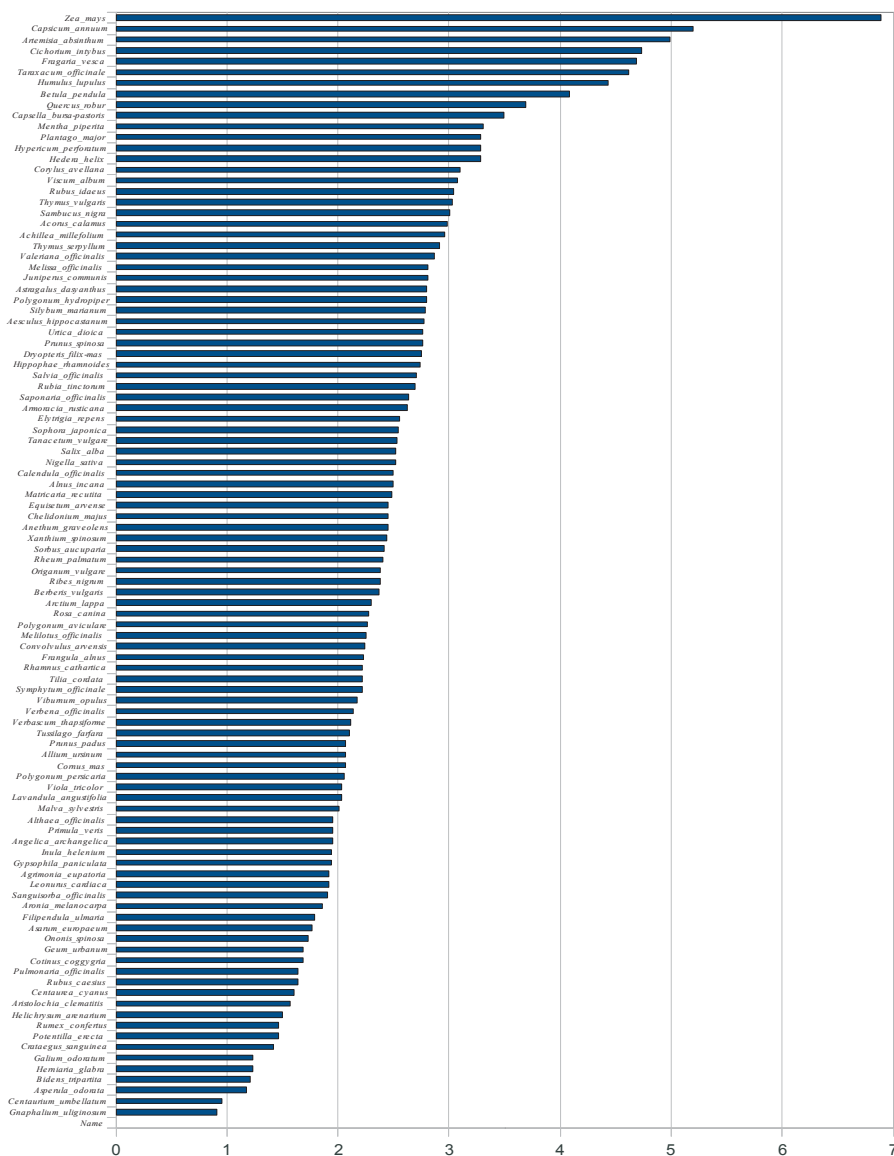


Fig. 1. Numărul de referințe identificate în bazele de date a portalului NCBI pentru cele 102 specii de plante medicinale. Datele sunt prezentate în forma logaritmică (log10)

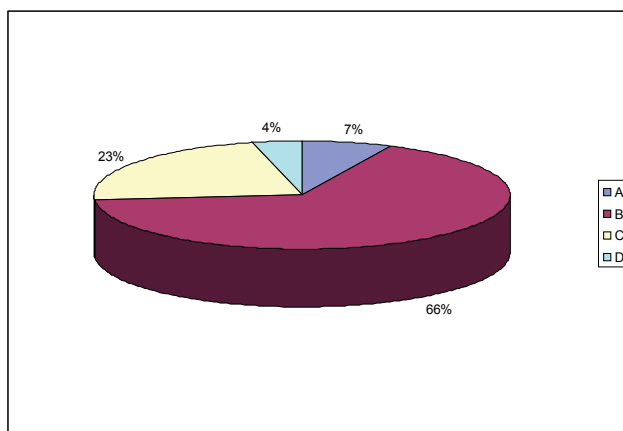


Fig. 2. Grupele de specii cu numărul diferit de secvențe din baze de date

Cinci specii de plante (*Corylus avellana*, *Capsicum annum*, *Zea mays*, *Quercus robur*, *Rubus idaeus*) reprezintă interes pentru proiectele genomice internaționale. Pentru aceste plante există colecții complete sau incomplete (în progres de cercetare) de secvențe pe scară largă, asamblări, adnotări și cartografiieri ale genelor studiate. Numărul datelor pentru aceste specii crește continuu, ceea ce este foarte important din punctul de vedere al utilizării acestor plante drept organisme model pentru analiza plantelor înrudite. Grupul de plante care nu posedă nici o secvență nucleotidică secvențiată coincide cu grupul de plante care nu au o taxonomie moleculară stabilă, ceea ce pune în evidență importanța investigațiilor genetice și a biologiei moleculare în stabilirea taxonomiei acestora.

C. În Republica Moldova nu există o bază de date unică a plantelor medicinale, accesibilă *on-line*. La momentul de față informații legate de plantele medicinale ale florei Republicii Moldova pot fi găsite fragmentar pe pagina <http://www.salvaeco.org/plmed> [18], care oferă informații despre speciile cel mai des utilizate în medicină și o scurtă descriere a proprietăților biologice, perioada de vegetație, ce boli pot fi tratate și ce organ este utilizat în acest scop. Pornind de la aceste considerente, ne-am propus să elaborăm un registru electronic al plantelor medicinale, având următoarea adresă: www.plante.asm.md.

Interfața siteului include o descriere succintă a proiectului „Evaluarea potențialului farmaceutic al plantelor medicinale din flora spontană a RM” din cadrul centrului de cercetare și formare profesională „Biologie moleculară” a Universității Academiei de Științe a Moldovei.

Obținerea „*search*” ne oferă posibilitatea de a identifica pentru fiecare specie de plantă căutată informații ce țin de: denumirea în limba latină și cea întâlnită în popor, taxonomie, aria de răspândire, ecologie, acțiunea terapeutică, substanțele

biologic active; centrele, institutele și laboratoarele care cercetează plante medicinale, caracteristica genetică, referințe și nu în ultimul rând, putem vizualiza harta, care indică locurile de colectare a speciei pe teritoriul Republicii Moldova.

Fiecare vizitator care se înregistrează *on-line*, are posibilitatea: să analizeze informația dorită mai amănunțit, să formeze un grup de lucru între utilizatori, să descarce imagini, articole de interes și să le evalueze, să adauge o noutate științifică, să publice o știre chiar și pe pagina principală a sitului.

Prin realizarea obiectivelor încercăm să dezvoltăm o strategie modernă de cercetare în scopul eficientizării procesului de valorificare a resurselor naturale, inclusiv a plantelor medicinale din Republica Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. *Álvarez I, Wendel JF*. Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference. *Mol Phylogenet Evol* 2003; 29: 417–34.
2. *Baldwin BG, Sanderson MJ, Wojciechowski MF, Campbell CS, Donoghue MJ*. The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of evidence on angiosperm phylogeny. *Ann Mo Bot Gard* 1995; 82: 247–77.
3. *Bennett M. D., Leitch I. J., Price H. J., and J. Johnston S.*, “Comparisons with *Caenorhabditis* (100 Mb) and *Drosophila* (175 Mb) using flow cytometry show genome size in *Arabidopsis* to be 157Mb and thus 25% larger than the *Arabidopsis* genome initiative estimate of 125Mb,” *Annals of Botany*, 2003, vol. 91, no. 5: 547–557.
4. Buletin Ecologic Nr. 3 RAPORT ANUAL 2003 Starea mediului în Republica Moldova: BIODIVERSITATEA, <http://www.iatp.md/arii/text/ro/minarii/biodiv1.htm>.
5. *Derelle E, Ferraz C, Cooke R, van de Peer Y, Rombauts S, Delseny M, Picard A, Demaille J, Moreau H*. In ‘Plant and Animal Genomes XII Conference’, January 10–14, 2004, San Diego
6. *Florea V*. Cultura plantelor medicinale. Chişinău: Universul, 2006, 312 p.
7. *Hori H, Osawa S*. Origin and evolution of organisms as deduced from 5S ribosomal RNA sequences. *Mol. Biol. Evol.* 1987; 4: 445–72.
8. *Lilly JW, Havey MJ, Jackson SA, Jiang J*. Cytogenomic analyses reveal the structural plasticity of the chloroplast genome in higher plants. *Plant Cell* 2001; 13: 245–54.
9. *Mârza M*. Flora și vegetația sinantropă necultivată a Republicii Moldova. Autoreferatul tezei de doctor habilitat în biologie. Chişinău 2010, 43 p.
10. *McClellan Phillip*, Plant Genome Organization and Structure: Mitochondrial Genome Organization (1998), <http://www.ndsu.edu/instruct/mcclellan/plsc731/genome/genome8.htm>.
11. *Negru A., Sabanov G., Cantemir V., Ganju Gh., Baclanov V.* Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova. Chişinău: CEUSM, 2002, 198 p.
12. *Nistoreanu A*. Plante medicinale din flora Republicii Moldova (Atlas), Chişinău, 2006, 234 p.
13. *Olmstead RG, Palmer JD*. Chloroplast DNA systematics: a review of methods and data analysis. *Am. J. Bot.* 1994; 81: 1205–24.
14. *Small RL, Cronn RC, Wendel JF*. Use of nuclear genes for phylogeny reconstruction in plants. *Aust. Syst. Bot.* 2004; 17: 145–70.
15. *Teleuță A., Colfun M., Mihailescu C., Ciocârlan N.* Plante medicinale. Editura „Litera Internațional”, 2008, 336 p.
16. <http://bsapm.moldnet.md/Text/Pagina%20web%20Strategia/Roman/Cap1total.html>
17. <http://www.moldova.md/md/geografie>
18. <http://www.salvaeco.org/plmed>.
19. www.mediu.gov.md/file/rapoarte/raport%202002/Cap_1.5.1.doc
20. www.ncbi.nlm.nih.gov

FENOMENUL „ÎNFLORIRII” APEI ŞI SOLULUI – ASPECTE ECOLOGICE ŞI ECONOMICE

Şalaru Vasile, Şalaru Victor, Melnic Victor

Universitatea de Sat din Moldova, Chişinău

Abstract. In work results of research of intensive development of some kinds of seaweed in reservoirs and on a surface of soil in the conditions of Moldova are presented. So-called “flowerings”, especially waters, usually negatively affects on functioning natural ecosystem as with ecological, and the economic point of view, and also negatively affects on health of people. It is especially strongly shown when toxic kinds of seaweed intensively develop. Losses from destruction of fishes, cancers and others sea animal, together with house which use water from these reservoirs, are estimated in millions dollars. Authors consider, that a major factor which promotes intensive development are toxic seaweed pollution of reservoirs by sewage which is contain big quantities of various chemical elements.

Începând cu a doua jumătate a secolului XX tot mai frecvent se observă dezvoltarea masivă a unor specii de alge atât în bazinele acvatice, cât şi pe unele tipuri de sol. Acest fenomen a căpătat denumirea convenţională de „înflorire” deoarece în timpul dezvoltării abundente a unei sau altei specii de alge, apa sau solul capătă o culoare specifică.

În dependenţă de conţinutul pigmentilor fotosintetici din celula algei, care provoacă acest fenomen, culoarea apei sau solului poate fi verde, roşie, brună, azurie, galbenă etc.

În unele cazuri chiar şi zăpada capătă o culoare specifică ca rezultat al dezvoltării abundente a unor specii de alge termofobe în temei din grupele taxonomice de cianofite, clorofite sau diatomee.

Dezvoltarea abundentă a unor specii de alge poate fi privită sub două aspecte: ecologic şi economic. În timpul dezvoltării masive a algelor în apă sau pe sol au loc transformări fizico-chimice cu urmări de cele mai dese ori negative pentru ecologie, sănătatea publică şi economie.

Algele elimină în procesul metabolismului o serie de substanţe chimice multe dintre care sunt toxice atât pentru animalele acvatice, cât şi pentru om [5,6,10]. Fenomenul „înfloririi” apei are loc atât în bazinele continentale cu apă dulcicolă cât şi în apele marine observat destul de frecvent în litoralul mărilor şi Oceanului.

În plan istoric evoluţia fenomenului „înfloririi” apei este strâns legată de evoluţia civilizaţiei, dezvoltarea agriculturii, industriei etc. Creşterea abundentă a unor specii de alge, cu toate consecinţele ei, refractă procesul eutrofizării apelor, adică poluarea apei şi solului cu substanţe biogene, de origine antropogenă. După cum relatează G. V. Conovalova [7], încă din antichitate oamenii observau așa fenomene ca „fluxurile

roşii” sau „petele de foc” în litoralul mărilor și oceanului. Însă aceste fenomene se întâmplau rar și natura lor nu era cunoscută. Apariția „petelor de foc” sau „fluxurilor roșii” era considerată ca o prevestire a unor mari zguduiri, nenorociri care vor afecta societatea umană. Navigatorii prin fel și chip se străduiau să ocolească „fluxurile roșii”, și „petele de foc” pe mare, care după cum s-a constatat mai târziu [1], erau provocate de dezvoltarea în masă a unor specii de alge din grupa dinoflagelatelor, în primul rând, speciile din genurile *Goniaulax* și *Noctiluca*.

Începând cu a doua jumătate a secolului XX, datorită poluării intensive a apei, productivitatea multor bazine acvatice s-a redus. Au apărut schimbări esențiale în componența comunităților organismelor acvatice. În locul speciilor caracteristice pentru unele bazine au apărut specii de alge rezistente la concentrații sporite a substanțelor organice dizolvate în apă. În zona litorală a bazinelor au început să se dezvolte abundent algele verzi filamentoase (*Tribonema*, *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Maugeotia*, *Spirogyra*) cu o biomasă de până la 10 – 15 kg/m².

În rezultatul descompunerii acestei biomase alge în apă nimereste o cantitate mare de cele mai diverse substanțe chimice care produc un nou tip de poluare – biologică, sau poluare secundară – fenomen nu mai puțin periculos pentru ecosistemele acvatice. Acest fenomen se observă pretutindeni [2,7]. În ultimii ani fenomenul „înfloririi” apei este provocat de dezvoltarea în masă a algelor cianofite (speciile genurilor *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Dactylococopsis*, etc.). Pe soluri adesea se dezvoltă abundent speciile genurilor *Nostoc*, *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Gloeocapsa*, unele specii din algele xantofite etc. Dezvoltarea în masă a cianofitelor se lămurește prin faptul că aceste alge sunt considerate ca cea mai primitivă grupă de organisme vegetale care în aceeași măsură se nutresc atât autotrof, cât și cu substanță organică dezvoltată în apă, fapt confirmat experimental de către un șir de specialiști [6,8,9,11].

În mările și litoralul oceanului fenomenul „înfloririi” apei deseori este provocat de dezvoltarea abundentă a speciilor *Goniaulax catenata*, *G. tamarensis*, *Gymnodinium brevis*, *Noctiluca milliaris*, *Exyvella marie-lebouriae*, *E. minimum*, *Prymnesium pervum*, *Chrysochromulina polylepsis* etc. Multe din aceste alge sunt toxice. După cum relatează T. Conovalova [7], au fost depistate circa 200 specii de alge care provoacă fenomenul „înfloririi” apei în mări și oceane. Circa 20% din aceste specii sunt alge toxice, în deosebi speciile din genurile *Chrysochromulina* și *Prymnesium*.

În algoflora Moldovei au fost depistate circa 50 specii de alge care provoacă fenomenul „înfloririi” apei și solului. Pe primul loc printre aceste alge se plasează cianofitele, dinofitele, clorofitele, euglenofitele și diatomeele. În unele bazine mici, apa cărora este puternic poluată cu substanțe organice, din algele xantofite se mai dezvoltă abundent unele specii de *Vauscheria* și *Tribonema*. Algele microscopice xantofite în bazinele acvatice din Moldova se întâlnesc în număr redus de specii și numai în exemplare solitare. În schimb, această categorie de specii pe soluri este foarte

frecvență și variată din punct de vedere taxonomic, iar unele specii ca de exemplu *Pleurochoris anomala*, *Chloridella simplex*, *Botrydium granulatum* adesea provoacă fenomenul „înfloririi” solului [3].

Exagerat, în multe cazuri, pe solurile Moldovei se dezvoltă algele cianofite: *Microcoleus vaginatus*, *Nostoc comune*, *N. linkia*, *N. punctiforme*, *Phormidium autumnole*, *Ph. fragile* unele specii de *Cylindrospermum*, *Anabaena* care în mare măsură contribuie la îmbogățirea solului cu azot, deoarece multe din aceste specii au capacitatea de a fixa azotul din atmosferă.

Primăvara devreme și în a doua jumătate de toamnă în râurile Nistru și Prut, în bazinele de acumulare pe aceste râuri are loc dezvoltarea masivă a algelor din încrengătura diatomeelor, cu predominarea speciilor *Stephanodiscus astraea*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. knetzingiana*, *Asterionella formosa* etc., care în timpul dezvoltării moderate indică apei culoarea cafenie și un miros fin de castravete proaspăt, iar în cazul dezvoltării exagerate apa capătă un miros de untură de pește și o culoare brună întunecată. În râurile mici, bazinele de acumulare de pe ele, în lacurile din lunca râurilor și în iazuri în această perioadă culoarea brună a apei este indicată de dezvoltarea abundentă a unor specii de *Trachelomonas* și *Strombomonas* din încrengătura *Euglenophyta*. În iazurile vechi, concrescute cu plante superioare, primăvara și toamna adesea fenomenul „înfloririi” apei este provocat de abundența unor alge din încrengătura *Chrysophyta*, de exemplu *Dinobryon sertularia*, iar în cele cu salinitate sporită deasemenea și specia *Prymnesium parvum*. Ultima specie este o algă deosebit de toxică.

Vara, în prima jumătate a ei, în râuri și bazinele de acumulare „înflorirea” apei este provocată de speciile de diatomee *Melosira italica*, *M. granulata* și *Asterionella formosa*, iar în a doua jumătate a verii în cazuri, când transparența apei este înaltă, are loc dezvoltarea în masă în râuri a algelor clorocoficeae - *Actinastrum hantzschii*, speciilor de *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus*, *Lagerheimia*, *Micractinium* etc. În iazuri și în bazinele de acumulare atât în cele de pe Nistru și Prut, cât și în cele de pe râurile mici, în unele cazuri pe lângă algele colorococoficee, menționate mai sus, are loc dezvoltarea în masă a unor specii de volvocicee (*Chlamydomonas*, *Eudorina*, *Carteria*, *Gonium*) și a unor specii de Euglenofite (*Euglena proxima*, *E. polymorpha*, *E. sanguinea*, *E. texta*, specii de *Phacus*, *Strombomonas* etc.). În bazinele de acumulare Cuciurgan, Dubăsari, Costești – Stânca, Ghidighici și în unele iazuri în a doua jumătate a verii „înflorirea” apei are loc în urma dezvoltării în masă a unor specii din dinoflagelate, ca *Ceratium hirundinella*, *Gymnodinium aeruginosum*, *Glenodinium quadridens* [12,13,14]. Toate aceste specii la prima etapă a dezvoltării indică apei o culoare brună deschisă, iar mai apoi culoarea apei în straturile de suprafață devine de la cafenie întunecată până la aproape neagră, iar în straturile de la adâncime culoarea apei devine roșie deschisă. Aceasta se întâmplă din cauza că celulele moarte de *Ceratium* sau *Gymnodinium*, care sunt masive și grele, se depun

pe fundul bazinului. Aici în urma descompunerii celulelor moarte în apă se dizolvă pigmentul de culoare roşie hematocromul din celulă care indică apei culoarea roşie. Dezvoltarea abundentă a acestor specii, de regulă, este urmată de peirea în masă a peştilor şi a altor animale acvatice din cauza intoxicaţiei cu metaboliţii eliminaţi de celulă sau cu substanţe rezultate din descompunerea biomasei algale.

Una din grupele importante de alge, care cel mai frecvent provoacă fenomenul „înfloririi” apei şi a solului sunt cele *Cianofite*, cu preponderenţă în apă speciile *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aque*, *Anabaena spiroides*, *Anabaenopsis arnoldii*, *A. raciborskii*, iar în sol speciile de *Nostoc*, *Oscillatoria*, *Microcoleus*, *Phormidium*, *Lyngbya*. Biomasa cianofitelor în timpul dezvoltării masive poate ajunge până la 15-20 kg masă verde la 1 m³ de apă. Asemenea cazuri de dezvoltare abundentă a algelor cianofite au avut loc în bazinele de acumulare Cuciurgan, Ghidighici, Comrat, Congaz, Dubăsari, Costeşti - Stânca [12,13].

Care sunt factorii principali care contribuie la dezvoltarea în masă a algelor în ultimele decenii?

Dezvoltarea abundentă a algelor în bazinele acvatice, cât şi pe soluri, este stimulată de relaţiile reciproce dintre diverşi factori fizico-chimici şi biotici provocate de activitatea iraţională a omului. În primul rând, aceasta se întâmplă din cauza eutrofizării bazinelor acvatice şi a solului, adică îmbogăţirea apei şi solului cu substanţe nutritive în temeii cu azot şi fosfor, care se conţin în concentraţii exagerate în apele reziduale şi cele menajere deversate în râuri, lacuri, mări şi oceane în majoritatea cazurilor fără o prelucrare de epurare eficientă. Eutroficarea este prima condiţie, care contribuie la dezvoltarea exagerată a diferitor specii de alge atât în bazinele acvatice, cât şi pe soluri. Prezenţa unei cantităţi sporite de substanţe nutritive în apă contribuie la intensificarea procesului de fotosinteză şi diviziune a celulelor, fapt care asigură reproducerea exagerată a algelor.

Construirea de baraje pe râuri în ultimele decenii a dus la inundarea imenselor suprafeţe de terenuri cu soluri de luncă bogate în humus şi acoperite cu vegetaţie bogată. E natural faptul că atât din sol, cât şi în rezultatul descompunerii masei vegetale în apă nimereşte o cantitate mare de substanţe nutritive care servesc drept bază a dezvoltării exagerate, în primul rând, a algelor cianofite. În unele bazine de acumulare ca, de exemplu, în cele de pe r. Nipru [4,10], bazinele de acumulare de pe râurile mici din Moldova [12,13], în timpul dezvoltării exagerate a algelor cianofite biomasa algală depăşeşte câteva zeci de kg la 1 m³ de apă. O asemenea cantitate de masă organică primară nu izbuteşte să se descompună complet în timpul unei perioade de vegetaţie şi se depune pe fundul bazinului sub formă de nămol de culoare neagră cu miros pronunţat de hidrogen sulfurat.

În timp de vânt, când straturile de apă de pe fundul bazinului se amestecă cu nămol, în tot grosul apei nimereşte, o cantitate mare de azot, fosfor şi alte elemente biogene care stimulează fenomenul „înfloririi” apei. Odată cu aceasta de pe fundul

bazinului în apă nimeresc sporii sau celulele care se află în stare latentă și care nimerind în straturile superficiale de apă mai luminate și cu temperatura mai înaltă, încep o dezvoltare furtunoasă.

Un alt factor abiotic, care în ultimii ani contribuie la intensificarea procesului de fotosinteză la alge, este radiația solară și temperatura apei, care cu an ce trece se realizează tot mai pronunțat. Cu cât intensitatea radiației solare va spori și temperatura apei va crește, cu atât mai frecvent și mai puternic se va pronunța fenomenul „înfloririi” apei, care deja a căpătat un caracter global.

Care sunt consecințele dezvoltării masive a algelor în ape și pe soluri?

Dezvoltarea în masă a unor specii de alge influențează în primul rând starea ecologică a ecosistemului. În timpul dezvoltării exagerate a unor specii de cianofite sau dinofite toate celelalte specii de alge de cea mai diversă origine taxonomică dispar și fitoplanctonul se transformă într-o monocultură, fapt care reduce mult productivitatea biologică a ecosistemului. Algele elimină în procesul metabolismului un șir de cele mai diverse substanțe organice, multe dintre care sunt toxice pentru animalele acvatice, ca peptide ciclice, aminoacizi (valin, meteonin, leucină, prolină, cistină, cisteină, acizii glutaminic și asparaginic), alcooli, **chetone**, fenoli etc. Un rol deosebit revine aici aminelor de o activitate biologică deosebită. Aminele contribuie la formarea alcaloizilor și toxinelor putrescină și cadaverină [6]. Intrând în reacție cu nitriții sau nitrații aminele produc nitroze, care provoacă cancerul atât la animale, cât și la om. Aminele indică apei un miros respingător și o culoare specifică. Deosebit de periculoase sunt diaminele cu efect toxic care provoacă aberări cromozomice atât la plante, cât și la animale. Deosebit de periculoase sunt substanțele provenite din descompunerea biomasei algale a cianofitelor. După cum relatează P. Clocenco [6], în rezultatul descompunerii biomasei algei *Microcystis aeruginosa* în apă se elimină de la 18 până la 30 de amine volatile. Toate aceste substanțe intoxică animalele acvatice, fapt care duce la peirea în masă, în primul rând a peștelui.

Peirea în masă a peștelui în timpul fenomenului „înfloririi” apei are loc destul de frecvent în bazinele de acumulare din Moldova (Cuciurgan, Dubăsari, Costești – Stânca, Comrat, Ghidighici etc.) și într-un șir de iazuri a gospodăriilor piscicole. Moartea peștelui și a altor animale acvatice poate parveni și din cauza deficienței de oxigen, deoarece în timpul peirii în masă a algelor o mare parte din oxigenul dizolvat în apă se consumă la destrucția substanțelor organice din biomasa algelor. De aceea în timpul dezvoltării în masă a algelor concentrația oxigenului dizolvat în apă se reduce la minimum, îndeosebi în timpul nopții. În apă apare hidrogenul sulfurat și alte substanțe parvenite din descompunerea substanțelor organice, fapt care reduce mult calitatea sanitară și tehnică a apei.

Deosebit de toxic pentru animalele acvatice, în primul rând pentru pești, sunt substanțele alcaloide, eliminate în apă în timpul dezvoltării abundente a unor specii din încrengăturile *Chrysophyta* și *Dinophyta* [5]. Un caz de intoxicare în masă a

animalelor acvatice, în acelaşi rând şi a peştelui, în rezultatul dezvoltării exagerate a speciei *Prymnesium parvum* din drupa crizofitelor, a avut loc în limanul Ialpuş din sudul Basarabiei în luna mai anul 1987, când au pierit câteva mii tone de peşte, în primul rând sângerul, care se nutreşte cu alge planctonice. În timpul dezvoltării exagerate a speciei *Prymnesium parvum*, după cum relatează S. V. Goriunova [5], în apă se acumulează o cantitate sporită a alcaloidului primnezina, care se deosebeşte printr-o toxicitate excepţională. Pierderile parvenite de la intoxicarea peştelui în limanul Ialpuş au fost estimate la circa 7 mln. ruble, ceea ce în acel timp se echivala cu aproximativ 8 mln. dolari americani.

Una din condiţiile principale care ar limita dezvoltarea în masă a algelor în bazinele acvatice, în special a celor toxice cu toate consecinţele ei este reducerea deversării apelor poluate cu substanţe bogate în azot şi fosfor. Pentru aceasta este nevoie de elaborarea tehnologiilor avansate de epurare a apelor poluate. Până în prezent însă nu există nici o tehnologie, care ar permite eliminarea completă, sau măcar parţială, a substanţelor chimice dizolvate în apele reziduale şi menajere.

Succese deosebite în combaterea fenomenului „înfloririi” apei, după cum menţionează T. Conovalova [7], au fost obţinute în Japonia, SUA, Suedia. Însă eforturile unor ţări aparţine au o însemnătate doar locală.

Fenomenul „înfloririi” apei are impact asupra sănătăţii omului. Sunt descrise multe cazuri de intoxicare a oamenilor care utilizează carnea de peşte sau moluşte colectate în aşa numitele zone ale „fluxurilor roşii”, unde se concentrează o cantitate mare de alge din grupa dinofitelor, în primul rând, unele specii de *Goniaulax* [5]. Autorii M. Aubert şi J. Aubert (cit. după Conovalova, 1992) descriu că în timpul peirii în masă a peştelui din cauza „înfloririi” apei în litoralul Floridei o mare parte din populaţia locală a început să sufere din cauza afectării organelor respiratorii. Şi această afectare era cu atât mai pronunţată cu cât vântul, sufla mai tare dinspre malul, unde se descompuneau cadavrele peştilor mânate de valuri spre mal. Este cunoscut că pentru unele specii de peşti sau de moluşte algele toxice, pe care le utilizează ca hrană, nu sunt toxice. Însă dacă omul utilizează carnea peştilor sau moluştelor prinse în zona „fluxurilor roşii” provocate de algele toxice, atunci are loc intoxicarea oamenilor, uneori cu rezultate fatale. S-a constatat că eliminarea toxinelor din corpul moluştelor sau peştilor are loc în timp de două-trei luni sau chiar şi mai mult, iar la unele specii de peşti toxinele se reţin în organism timp de câţiva ani. Acest moment este foarte important pentru R. Moldova deoarece în majoritatea gospodăriilor piscicole specia de bază de peşti care se cultivă este sângerul, care se nutreşte cu algele planctonice, printre care predomină cianofitele toxice (*Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Anabaema*). Acumularea toxinelor şi menţinerea lor un timp destul de îndelungat în organismul peştelui afectează sănătatea oamenilor care utilizează carnea acestor peşti.

Un pericol deosebit prezintă dezvoltarea în masă a algelor cianofite pentru animalele domestice, care se adapă din bazinele, unde aceste alge provoacă fenomenul

„înfloririi” apei. Autorul D.G. Steyn (cit. după Goriunova, Demina, 1974) descrie o serie de cazuri de peire în masă a animalelor domestice în Africa de Sud (vite cornute mari, oi, cai, câtâri, măgari, câini, găşte, raţe etc.) din cauza intoxicaţiei cu alge cianofite. Foarte multe cazuri de intoxicare fatală a animalelor domestice cu toxinele eliminate în apă de algele cianofite au fost înregistrate într-un şir de state din SUA, în Argentina, Brazilia, Finlanda etc. [5].

Toxinele eliminate în apă de către algele cianofite provoacă, în primul rând, dereglări gastrointestinale, iar în cazul când sunt utilizate un timp mai îndelungat ele pot provoca cancerul diferitor organe ale aparatului digestiv, ciroza ficatului, diverse eczeme, dereglări ale sistemului nervos central etc. Toate aceste momente ne alarmează foarte mult deoarece în bazinele din Moldova există toate condiţiile de dezvoltare în masă a algelor cianofite toxice.

Experimentele efectuate de noi în condiţii de laborator demonstrează că algele cianofite influenţează negativ asupra organelor reproductive ale animalelor care utilizează ca sursă nutritivă aceste alge. De exemplu, două grupe de dafnii (*Daphnia magna*) a câte 5 exemplare au fost hrănite una cu alge verzi (*Chlorella*, *Scenedesmus*), iar alta cu alge cianofite colectate direct din bazinul natural. Dafniile hrănite cu *Chlorella* şi *Scenedesmus* la cea de a zecea generaţie năşteau în medie câte 18 pui. Cele hrănite cu cianofite numai 50% din ele erau fertile însă năşteau în mediu 3-5 pui. Acest moment este alarmant deoarece acest fenomen poate să se răsfrângă şi asupra oamenilor care utilizează carnea de peşte prins în zonele „înfloririi” apei cu cianofite, în special cu alga *Microcystis aeruginosa*. După cum relatează S.V. Goriunova [5], alga *Microcystis* este una din cele mai toxice cianofite provocatoare a fenomenului „înfloririi” apei, în acelaşi rând şi în bazinele Moldovei.

Din toate cele expuse reiese că fenomenul „înfloririi” apei indiferent de apartenenţa taxonomică a speciei de alge care îl provoacă, are un impact negativ asupra funcţionării ecosistemelor atât din punct de vedere ecologic şi economic, cât şi al sănătăţii populaţiei. În legătură cu aceasta una din problemele principale puse în faţa specialiştilor, este elaborarea sistemelor de monitoring asupra biologiei, ecologiei şi originii speciilor de alge care provoacă acest fenomen, evidenţierea factorilor care stimulează dezvoltarea abundentă a algelor. Aceasta ar permite elaborarea unor măsuri eficiente de prevenire şi de combatere a fenomenului „înfloririi” apei cu toate consecinţele lui negative.

BIBLIOGRAFIE

1. Balch W.M. *A red tide correlated to Spring- neap tidal mixing. Use of a historical record to test mechanisms responsible for dinoflagellate blooms* // Tidal Mixing and Plancton Dynamics. Spriger, 1986, 17, p. 194-223.
2. Bartsch A.F. *Accelerated eutrophication of lakes in the United States: ecological response to Human activities* // Environ. Polluat, 1970, N 1, p. 133-140
3. Şalaru V.V. *Algele edafice în fitocenozele spontane şi cultivate din Moldova*. Autoref. tezei de doct. hab. în biol., Chişinău, 1986, 42 p.

4. Брагинский Л. П., Береза В.Д., Величко И. М. и др. *„Пятна цветения”, нагонные массы, выбросы сине-зеленые водорослей и происходящие в них процессы.* Цветение воды. Киев: Наук. думка, 1968, с. 92-150.
5. Горюнова С. В., Демина Н. С. *Водоросли – продуценты токсических веществ.* М., ” Наука”, 1974, 223 с.
6. Клоченко П. Д. *Метаболизм азота у пресноводных водорослей и его роль в формировании их сообществ и качества воды.* Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. док. биол. наук, Киев, 2002, 38 с.
7. Коновалова Т. В. *„Красные приливы” в морях (Некоторые итоги изучения).* J. Algologia, 1992, 2, 3, p. 18-23.
8. Кузьменко М. И. *Роль органического питания в продуктивности водорослей.* Гидроб. ж., 1970, 6, 1, с. 109-124
9. Кузьменко М. И. *Миксотрофизм сине-зеленых водорослей и его экологическое значение.* Киев: Наук. думка, 1981, 221 с.
10. Сиренко Л. А., Гавриленко М. Я. *„Цветение” воды и эфтрофирование.* Киев: Наук. думка, 1978, 231 с.
11. Федоров В. Д. *Сине-зеленые водоросли и экология фотосинтеза.* Биология Сине-зеленых водорослей. Изд-во МГУ, 1964, с. 55-65.
12. Шаларь В. М. *Фитопланктон водохранилищ Молдавии.* Наука. Кишинев, 1971, 202 с.
13. Шаларь В. М. *Фитопланктон водоемов Молдавии.* Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук. Кишинев, 1972, 42 с.
14. Шаларь В. М. *Фитопланктон рек Молдавии.* Кишинев: Штиинца, 1984, 220 с.

II. MORFOLOGIE ŞI ANATOMIE

ASPECTE PRIVIND STRUCTURA ORGANELOR VEGETATIVE LA PLANTULE DE *THYMUS* SP.

Boz Irina, Toma C.

Universitatea "Al. I. Cuza", Iaşi, România

Abstract: The present paper is a comparative study of seedlings of six *Thymus* species, from histo-anatomical point of view, revealing the common features and the differences that result too. The germination of *Thymus* species is of epigeous type, the cotyledons rises at light in 4-5 days. All the axial organs (root, hypocotyl and epicotyl) are very thin; the cotyledons are circular, slightly hard-shaped at the basis, having the limb of 2-3 mm and the petiole of 3-4 mm and the primordial leaves are ovate, small, with opposed disposition.

INTRODUCERE

Familia *Lamiaceae* este una din cele mai numeroase familii de dicotiledonate, fiind alcătuită din mai mult de 240 de genuri; multe specii aparţinând acestei familii sunt puternic aromatice, datorită prezenţei structurilor secretoare de uleiuri volatile [9]. Genul *Thymus* cuprinde aproximativ 350 de specii răspândite în Europa, Asia, Africa de Nord, Insulele Canare [6]. În România cresc 17 specii (o specie cultivată şi 16 specii spontane) [5]. Urmărind dezvoltarea utilizării medicale a cimbrişorului am putea afirma că s-a transformat dintr-o plantă medicinală tradiţională într-un medicament utilizat în mod raţional în fitoterapie. Acest lucru se datorează numeroaselor experimente „in vitro”, studii ce au arătat activitatea farmaceutică atât a uleiurilor volatile cât şi a extractelor vegetale, proprietăţile antibacteriene şi spasmolitice fiind cele mai importante [1; 2; 3; 8; 9].

Utilizările nonmedicale ale cimbrişorului sunt şi ele importante şi se datorează aromei specifice a acestor plante, aromă dată de uleiurile volatile. Astfel, datorită acestei arome deosebite, uleiurile volatile de cimbrişor sunt utilizate ca materie primă în parfumerie şi cosmetică [10].

Speciile aparţinând genului *Thymus* sunt plante perene sau semiarbuşti. Tulpinile acestor plante sunt cilindrice sau, mai adesea prismatice, suberecte, ascendente sau prostrate. Ele pot fi terminate cu verticile de flori, sau pot fi transformate în stoloni repenţi, terminaţi cu o rozetă de frunze, care îşi continuă direct, în fiecare an, creşterea vegetativă, producând ramuri florifere numai din muguri axilari laterali. Tulpina poate fi acoperită cu peri de jur împrejur, caz în care se numeşte holotrihă; poate fi acoperită

cu peri numai pe muchii și atunci se numește goniotrihă sau numai pe câte două fețe opuse, alternant, caz în care se numește alelotrihă [11].

Frunzele au margini întregi, lineare, eliptice sau ovate până la subrotunde, cu nervura principală bine dezvoltată, de obicei proeminentă. Nervurile laterale pot fi: subțiri și spre vârf evanescente – nervațiune camptodromă; egal de groase până la vârf și toate confluențe într-o nervură marginală groasă – nervațiune marginată; fie numai cele două superioare împreunate într-o nervură marginală groasă – nervațiune pseudomarginată.

Calciul este campanulat sau tubulos, cu 10-13 nervuri, bilabiat, cu gâtul închis cu un inel de peri. Labiul superior este erect, cu trei dinți, iar labiul inferior are doi dinți ciliați. Corola este bilabiată, cu labiul superior drept, erect aproape plan, ușor emarginat și labiul inferior trilobat, cu lobii rotunjiți, cel median mai mare. Staminele sunt drepte, divergente, cele inferioare mai lungi, cu tecile anterelor paralele. Stilul prezintă un stigmat scurt divizat [11].

MATERIAL ȘI METODE

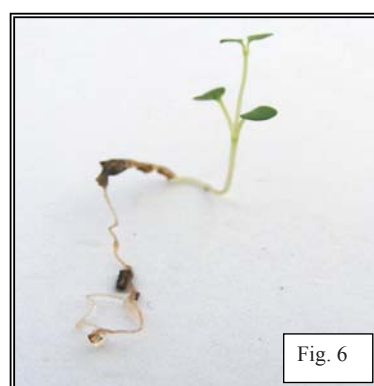
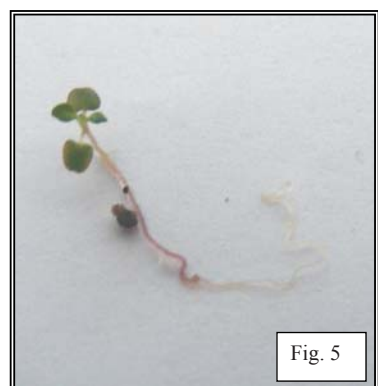
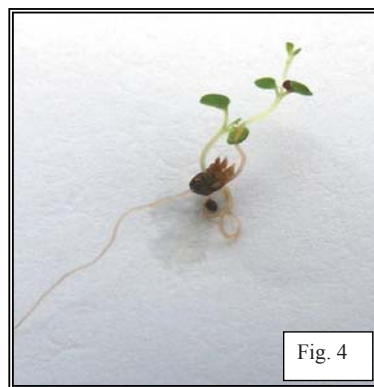
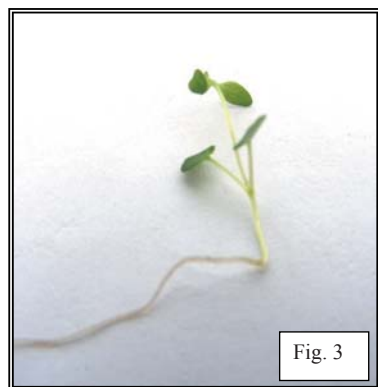
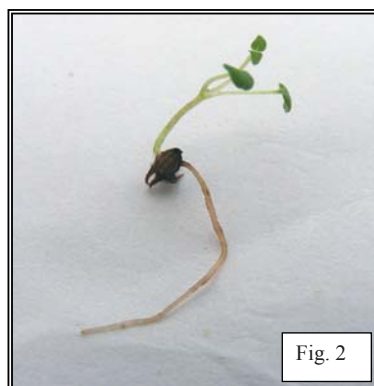
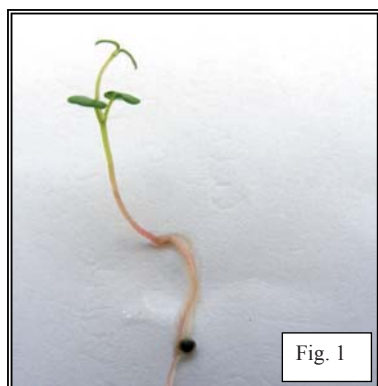
În vederea investigațiilor histo-anatomice s-au obținut, în condiții de laborator, plantule aparținând la șase specii de *Thymus*, specii ce cresc pe teritoriul țării noastre: *Th. vulgaris* L., *Th. serpyllum* L., *Th. comptus* Friv., *Th. praecox* Opiz., *Th. zygioides* Griseb. și *Th. balcanus* Borbás. Plantulele au fost fixate mai întâi în soluție AFE (alcool etilic 70%, acid acetic glacial, formol 40%) timp de 24 – 48 de ore după care au fost spălate și conservate în alcool 70%. S-au efectuat secțiuni transversale, cu ajutorul briciului botanic, secțiuni colorate ulterior cu verde-iod și roșu-carmin. În vederea observării materialului vegetal la microscopul electronic de baleiaj, probele au fost supuse următoarelor procese: fixare, deshidratare, substituție, uscare, metalizare, observare și fotografiere.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

La speciile analizate de noi, germinația este epigee (cotiledoanele sunt ridicate deasupra solului). Crăparea tegumentului se face la bază (în regiunea hilului). Peretele se rupe datorită presiunii exercitate de creșterea, în lungime și volum, a părților embrionului. În primele zile distingem o rădăciniță, o tulpiniță (hipocotil) și cotiledoane. Mai târziu plantula prezintă o rădăcină principală care se continuă în partea superioară cu hipocotilul; urmează cele două cotiledoane între care se observă un muguraș, ce conține vârful de creștere și din care ulterior vor lua naștere epicotilul cu primele frunzulițe adevărate (nomofile) (Planșa I: fig. 1-6).

Descrierea organelor vegetative s-a realizat comparativ pentru cele șase specii luate în studiu, datorită numeroaselor caractere comune, atât prin metode clasice cât și moderne de investigație.

PLANŞA I



Plantule de: **fig. 1** – *Th. vulgaris*, **fig. 2** – *Th. serpyllum*, **fig. 3** – *Th. comptus*, **fig. 4** – *Th. praecox*, **fig. 5** – *Th. zygioides*, **fig. 6** – *Th. balcanus*.

RADĂCINA (Plansa II: fig. 2)

Rizoderma prezintă peri absorbanti, relativ scurți, cu peretele extrem de subțire. *Scoarța* este diferențiată în 3 subzone: *exoderma* unistratificată, formată din celule doar cu perete extern ușor îngroșat și cu tendință de suberificare; *parenchimul cortical* foarte gros, format din 4 straturi de celule foarte mari, cu meaturi între ele și cu pereții subțiri; *endoderma* este de tip casparian, cu celule având îngroșările suberificate și lignificate în pereții radiari.

Cilindrul central este foarte subțire, de tip diarh, cu: *periciclu* format din celule foarte mici, izodiametrice, cu toți pereții foarte subțiri; 2 *fascicule de floem* formate din tuburi ciuruite și celule anexe; 2 *fascicule de xilem*, ale căror vase de metaxilem se unesc la centru, astfel încât cele 2 fascicule, nu mai rămân distincte, așadar, locul măduvei este ocupat de vase de lemn primar așa cum se întâmplă la mai toate dicotiledonatele.

La plantula de *Th. vulgaris* rădăcina prezintă stel de tip diarh, trecerea de la structura primară la cea secundară făcându-se de timpuriu; așa se explică faptul că după 30 de zile de la germinarea semințelor rădăcina are deja țesuturi conducătoare tipic secundare, rezultate din activitatea cambiului. Fasciculele conducătoare sunt separate de raze medulare relativ largi.

La plantula de *Th. comptus* rizoderma prezintă celule mai mari, iar perii absorbanti sunt mai groși, scoarța este groasă, iar în cilindrul central sunt schițate doar fasciculele de liber, în timp ce elementele fasciculelor de xilem nu sunt vizibile.

La plantula de *Th. balcanus* rădăcina este mult mai subțire în comparație cu speciile analizate anterior, celulele rizodermice variind ca mărime pe circumferința organului; scoarța este mai subțire, prezentând 3 straturi de parenchim cortical și un strat endodermic (în celulele căruia foarte rar se observă îngroșări Caspary).

Secțiunile transversale realizate la limita dintre baza rădăcinii și baza hipocotilului arată că: *țesutul protector* (epiderma) prezintă celule mari, izodiametrice, cu peretele extern mai gros decât ceilalți și puternic bombat; *scoarța* are 4 straturi de celule foarte mari, endoderma fiind de tip casparian; în *cilindrul central* se schițează abia elemente ale țesuturilor conducătoare: 3-4 fascicule liberiene și tot atâtea elemente vasculare de protoxilem, așadar încep să se schițeze fascicule libero-lemnoase.

HIPOCOTILUL (Plansa II: fig. 7): are o structură intermediară între rădăcină și tulpină.

Epiderma prezintă celule ușor înalte, având peretele extern bombat și acoperit de o cuticulă extrem de subțire, din loc în loc se observă puțini peri tectori, mai adesea bicelulari. *Parenchimul cortical* este relativ subțire (4-5 straturi). *Endoderma* prezintă celule vizibil alungite tangențial, având îngroșările Caspary în pereții radiari. *Cilindrul central* este relativ gros, cuprinzând un inel extern subțire de floem și o masă centrală relativ compactă de xilem; în acesta din urmă se distinge cu greu locul fasciculelor

conducătoare din structura primară, între care pot fi observate grupări de elemente floemice.

EPICOTILUL (Plansa II: fig. 8, fig. 11) ne apare aproximativ dreptunghiular în secţiune transversală, cu unghiurile rotunjite. Structura este de tip caular, cu cele 3 zone anatomice distincte. *Epiderma* prezintă celule foarte mici, izodiametrice şi heteromorfe, toate cu perete extern subţire, acoperit de o cuticulă abia vizibilă. Din loc în loc sunt vizibili peri tectori scurţi, uni- sau mai adesea bicelulari, foarte rar tricelulari; totodată din loc în loc se observă peri secretori, rari cu glanda pluricelulară. *Scoarţa* este relativ groasă, parenchimatic-celulozică, cu 3-4 straturi de celule mari, ce lasă meaturi între ele, stratul cel mai intern al scoarţei fiind o endodermă de tip primar cu celulele componente (uşor alungite tangenţial) având vizibile îngroşările Caspary în pereţii lor radiari. *Cilindrul central* (stelul) este relativ gros şi cuprinde ţesuturi conducătoare de tip inelar şi nu fascicular ca la cele mai multe *Lamiaceae* şi este format dintr-un inel extern de liber cu tuburi ciuruite şi celule anexe şi un inel intern, ceva mai gros, de lemn, cu vasele având dispoziţie neregulată şi pereţi uşor lignificaţi. Printre vase, mai ales la nivelul protoxilemului se observă puţine celule de parenchim lemnos celulozic. Măduva este relativ groasă, parenchimatic celulozică, de tip meatic, cu celule de aceeaşi dimensiune ca şi cele din parenchimul cortical. Între cele 2 inele de ţesuturi conducătoare se observă o zonă meristematică subţire, cu 2-3 straturi de celule având dispoziţie radiară.

La plantula de *Th. vulgaris* la nivelul epicotilului scoarţa este mai subţire, iar celulele de la nivelul măduvei sunt în curs de dezorganizare.

La celelalte specii de plante analizate deosebiri în ceea ce priveşte epicotilul sunt nesemnificative.

INTERNODUL TULPINAL DE DEASUPRA EPICOTILULUI diferă ca structură de acesta din urmă prin: peri tectori mai lungi, stomate ce proemină uşor deasupra epidermei, peri secretori de două categorii: cu glanda unicelulară, sferică, sau cu glanda pluricelulară, având o cuticulă puternic bombată peste celulele secretoare.

În toate internodurile epicotilare, aparatul conducător nu este de tip fascicular, ci formează 2 arcuri opuse şi foarte apropiate, dând impresia a două inele concentrice: unul extern, mai subţire, de floem şi altul intern, mai gros, de xilem.

Faptul că toate elementele xilemului au pereţii lignificaţi creează impresia că s-a trecut deja la structura secundară. În realitate, axa aeriană a plantulei are o structură primară tipică, fără a fi distincte mai multe fascicule libero-lemnoase separate de raze medulare.

FRUNZA

Petioulul are o structură simplă, cu câteva fascicule libero-lemnoase foarte apropiate, încât dau impresia unui inel cu 2 zone concentrice: una externă de floem şi alta internă de xilem. Văzută de faţă, epiderma are celule foarte mult alungite, cu

PLANŞA II

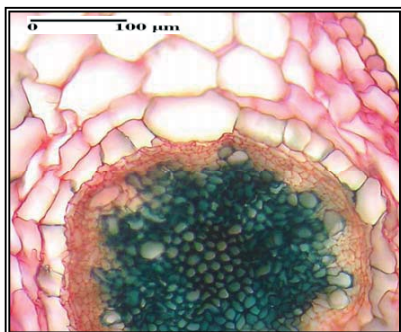


Fig. 7

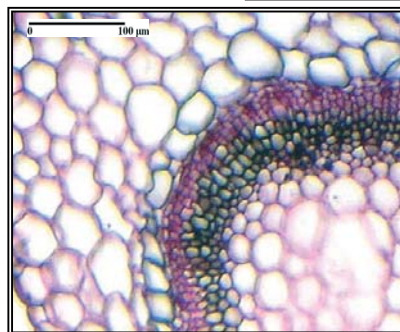


Fig. 8

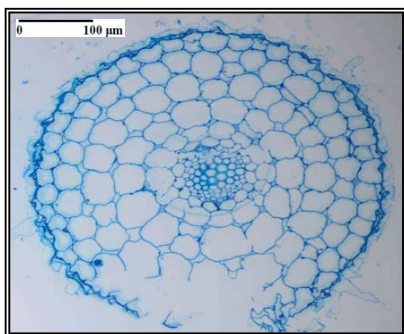


Fig. 9

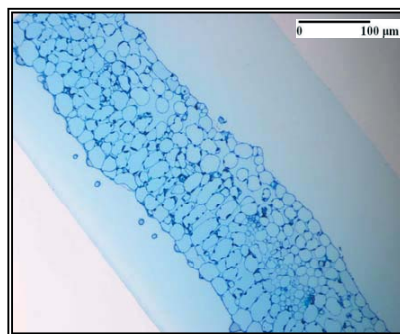


Fig. 10

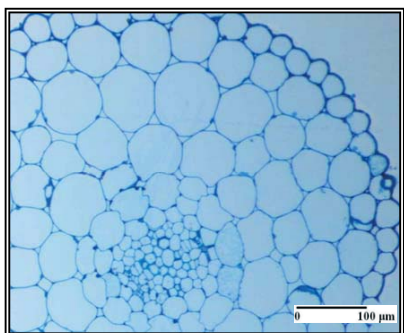


Fig. 11

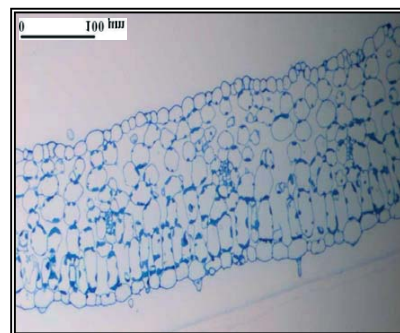


Fig. 12

Secţiuni transversale realizate prin: **fig. 7** – Hipocotil la *Th. vulgaris*; **fig. 8** – Epicotil la *Th. vulgaris*; **fig. 9** – Rădăcina de *Th. serpyllum*; **fig. 10** – Limb foliar de *Th. serpyllum*; **fig. 11** – Epicotil de *Th. serpyllum*; **fig. 12** – Limb foliar de *Th. compus*.

pereții laterali drepți, perii tectori sunt localizați mai cu seamă pe flancurile pețiolului, având dimensiuni diferite.

LIMBUL FOLIAR (Planșa II: fig. 10, fig.12; Planșa III: fig. 15, fig. 16)

Epiderma văzută de față.

Celulele epidermice din lungul nervurilor sunt foarte mult alungite, cu pereții laterali drepți. Din loc în loc se observă peri tectori, unicelulari și bicelulari, cu celula terminală vizibil mai lungă, având vârful obtuz. Mult mai rari sunt perii secretori, pluricelulari, cu glanda unicelulară, aproape sferică. Peri asemănători se află pe toată suprafața limbului foliar, dar mai frecvenți sunt la marginile acestuia; aici se întâlnesc toate categoriile de peri, chiar și foarte scurți, de tipul papilelor epidermice.

Între nervuri, celulele epidermice au contur neregulat, cu pereții laterali onduțați; onduțațiile sunt mai dese și de amplitudine mai mare la fața inferioară a limbului.

Stomatele sunt de tip diacitic, mai rar de tip anomocitic, prezente în ambele epiderme, deci limbul este amfistomatic. În vecinătatea nervurilor, celulele sunt vizibil alungite, cu onduțații mai puține și de amplitudine mai mică. Sub epiderma superioară, prin transparență se observă celulele din mezofil, de contur circular.

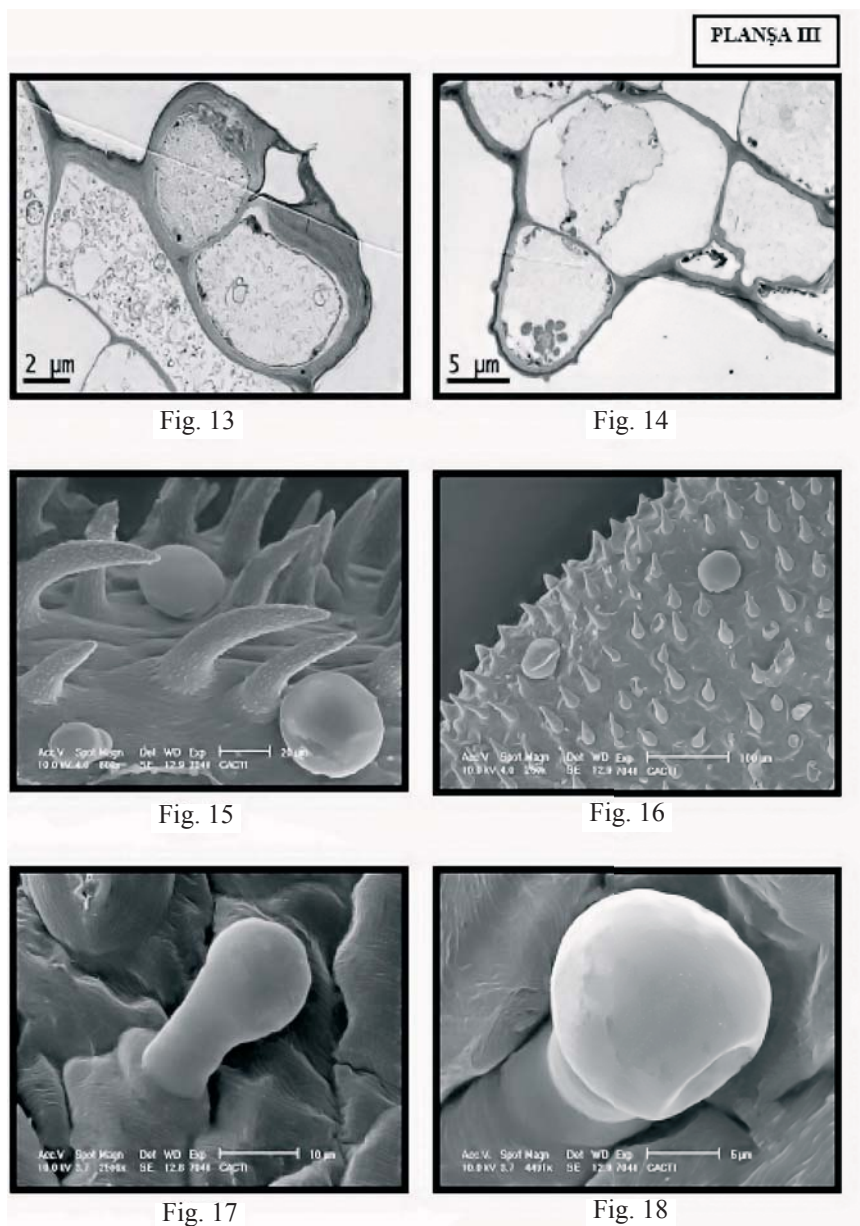
În secțiune transversală prin limbul foliar epiderma superioară prezintă celule mari, izodiametrice sau ușor alungite tangențial, cu toți pereții subțiri; multe celule prezintă formațiuni papiliforme, foarte mici, deasupra peretelui extern, ceea ce marchează începutul formării perilor tectori, ușor aculeiformi care se vor lungi și vor deveni mai târziu pluricelulari, uniseriați; totodată ne apar schițați, foarte rar, peri secretori în stadiul lor incipient de dezvoltare.

Epiderma inferioară este formată din celule mai mici, de asemenea izodiametrice, la acest nivel, pe lângă formațiunile anexe se observă formarea stomatelor, când acestea s-au schițat deja, ne apar proeminând deasupra nivelului extern al celulelor epidermice.

Mezofilul (parenchimul asimilator) este diferențiat în cele 2 țesuturi: țesut palisadic, uni- sau mai adesea bistratificat cu celule relativ înalte, ocupând aproximativ 60% din grosimea mezofilului și țesut lacunos, pluristratificat, cu celule izodiametrice care lasă între ele mari cavități aerifere. În grosimea mezofilului se observă numeroase fascicule conducătoare libero-lemnoase foarte mici, cu câteva elemente de liber și doar 1-2 vase de lemn, toate cu pereți celulozici, doar în nervura mediană fasciculul conducător este mai mare, cu mai multe vase de lemn, dar având pereții celulozici.

La plantula de *Th. comptus*, se observă deja peri tectori pluricelulari la nivelul epidermei, stomatele de la fața superioară a limbului sunt la același nivel cu celulele epidermice, cavitățile aerifere dintre celulele țesutului lacunos sunt mai mari iar, stomatele de la fața inferioară a limbului foliar sunt mai numeroase pe unitatea de suprafață și proemină vizibil deasupra epidermei.

La plantula de *Th. praecox* țesutul palisadic este mult mai gros decât la celelalte



Secţiuni transversale prin: **fig. 13** – Stomată de *Th. praecox*; **fig. 14** – Păr tector de *Th. zygoides*; **Secţiuni superficiale:** **fig. 15** – epidermă superioară a limbului de *Th. zygoides*; **fig. 16** – epidermă inferioară a limbului de *Th. zygoides*, **fig. 17** – Păr secretor cu glanda unicelulară de *Th. comptus*, **fig. 18** – Păr secretor cu glanda pluricelulară de *Th. comptus*.

specii analizate, în ambele epiderme, dar mai ales în cea superioară (cu celule vizibil mai mari) multe celule prezintă monticuli localizați în mijlocul peretelui extern și separați de acesta, dovadă că a început formarea perilor tectori.

La plantula de *Th. zygoides*, în dreptul nervurii mediene celulele epidermice de la fața inferioară sunt dreptunghiular alungite radiar, iar țesutul conducător formează 1-2 fascicule libero-lemnoase în care doar liberul este parțial diferențiat.

La plantula de *Th. balcanus* pe cea mai mare parte din lățimea limbului foliar, țesutul palisadic este unistratificat, cu celule relativ joase ocupând 25-30% din grosimea mezofilului, doar în vecinătatea nervurii mediene se observă și un al doilea strat de celule palisadice, dar vizibil mai joase.

În funcție de numărul de celule care alcătuiesc glanda, perii secretori sunt de trei categorii (Planșa III: fig. 17, fig. 18): *peri cu glanda unicelulară* – prezenți pe toate organele vegetative, având densitate maximă la nivelul promordiilor foliare; *peri cu glanda bicelulară* – doar pe primordiile foliare, cuticula ce le acoperă este desprinsă de perețele celular; *peri cu glanda octocelulară* – prezenți pe toate organele vegetative.

CONCLUZII

Din punct de vedere histo-anatomic s-a remarcat o mare uniformitate la speciile de plantule analizate de noi și anume: la nivelul **rădăcinii** cilindrul central este foarte subțire, de tip diarh; **hipocotilul** prezintă o structură intermediară între rădăcină și tulpină, la acest nivel endoderma prezintă celule vizibil alungite tangențial, cu îngroșările Caspary în pereții radiari; la nivelul **epicotilului** stelul este relativ gros și cuprinde țesuturi conducătoare de tip inelar; la nivelul **limbului foliar**, în grosimea mezofilului se observă numeroase fascicule conducătoare libero-lemnoase foarte mici, cu câteva elemente de liber și doar 1-2 vase de lemn. Au apărut și o serie de diferențe în ceea ce privește histo-anatomia acestor plantule, dar aceste diferențe sunt nesemnificative, ele constând în variația grosimii anumitor țesuturi; numărul de peri tectori sau secretori, cât și localizarea acestora.

Mulțumiri

Acest articol a fost realizat cu sprijinul financiar oferit din partea proiectului: „Dezvoltarea capacității de inovare și creșterea impactului cercetării prin programe post-doctorale POSDRU/89/1.5/S/49944”.

BIBLIOGRAFIE

1. *Abd-Elgawad M.M., Omer E.A.* Effect of essential oils of some medicinal plants on phytonemathodes, *Anz. Schadlingskd Pfl.*, 1995, 68: 82-82.
2. *Aeschbach R., Loliger J., Scott B.C., Murcia A., Butler J., Haliwell B., Aruoma O.I.* Antioxidant actions of thymol, carvacrol, 6-gingerol, zingerone and hydroxytyrosol, *Food Chem. Toxicol.*, 1994, 32: 31-36.

3. *Blakeway J.* The antimicrobial properties of essential oils, *Soap Perfum, Cosmet.*, 1986, 59: 201-203.
4. *Boz I., Navarro L., Galeş R.C.* Morphology and structure of glandular hairs in development of *Thymus vulgaris* L., *An. Şt. Univ. Iaşi, Secţ II, a. Biol.*, 2009, 55 (2): 64-66.
5. *Ciocârlan V.* – Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta, Ed. Ceres, Bucureşti, 2009: 662-667.
6. *Demissew S.* The Genus *Thymus (Labiatae)* in Ethiopia. *Opera Bot.*, 1993, 121: 57–60
7. *Forster H. B., Niklas H., Lutz S.* Antispasmodic effects of some medicinal plants, *Planta Med.*, 1980, 40: 309-319.
8. *Furlenmeier M.* Plantas curativas y sus propiedades medicinales, Schwitney, Zug, Elveţia, 1984, p. 168.
9. *Giuliani C., Bini L.M.* Insight into the structure and chemistry of glandular trichomes of *Labiatae*, with emphasis on subfamily *Lamioideae*, *Plant Syst. Evol.*, 2008, 276: 199–208.
10. *Gostin I., Toma C.* Seedling anatomy in *Hyssopus officinalis* L., *Acta Horti Botanici, Bucurestiensis*, 2000, 28: 5-15.
11. *Guşuleac M. Labiatae.* In flora Republicii Populare Române, VIII, ed. Academia RPR, Bucureşti, 1961: 87-394.
12. *Toma C., Berciu I.* Morfological peculiarities of germination and structure of seedling in *Thymus vulgaris* L.; *Romanian Biological Sciences*, 2007, 5: 136-137.
13. *Zarzuelo A., Crespo E.* The medicinal and non-medicinal uses of thyme, The genus *Thymus*, Ed. Taylor and Francis, 2002: 263-292.
14. *Vasilicenko I.* Morfologia prorastanica gubotvetnih (sem. *Labiatae*) v sveazi s ih sistematikoj. In: Flora i sistematika vyssik restenij. Izdat AN SSSR, Moskva – Leningrad, 1947: 72-104.

HALOFITELE, O CATEGORIE ECOLOGICĂ POLIMORFĂ. ÎNTRE SECETA FIZIOLOGICĂ A SOLULUI ŞI STRESUL SALIN

Marius-Nicuşor Grigore, Constantin Toma

Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iaşi, România

Abstract. The definition of halophytes is manifold. Despite were recognized for many centuries, there are many data which remain obscure regarding their definition, biology and the place among other ecological groups of plants. A deep and fast progress in plant biology was recorded, but this is not a general rule for assuring a better understanding of some basic aspects in the biology of halophytes. We project our work focusing on two diametrical concepts: physiological drought of soil and salt stress. The first is quite old, while the second is recent and very modern. We propose an approach based on a holistic vision about halophytes, built on these two historical concepts.

Halofitele și mediile hipersaline. Locul halofitelor în clasificarea ecologică a plantelor

Halofitele sunt specii care vegetează în mod natural în habitate saline, numite cel mai adesea sărături (Grigore, 2008b). Cu toate acestea, a găsi o definiție simplă, dar satisfăcătoare a halofitelor, rămâne un demers destul de complicat.

Atunci când am ridicat problema controverselor ce pot să apară în definirea și clasificarea halofitelor (Grigore, 2008a; 2008b; Grigore și Toma, 2010; Grigore, Toma, Boşcaiu, 2010) am menționat și pe cele care derivă din complexitatea și polimorfismul habitatelor saline. Firește, am avut în minte mai ales aspecte de nuanță terminologică, de inconstanță și vagă delimitare a unor termeni.

În lucrarea de față, intenționăm să aducem în discuție două concepte: cel de *secetă fiziologică a solului* și cel de *stres salin*. Pornind de la aceste concepte, dorim să punem în discuție natura adaptărilor la halofite, relația acestora cu stresul salin și poziția acestui grup ecologic de plante într-o clasificare a plantelor în categorii (clase) ecologice.

De multă vreme s-a observat că halofitele prezintă adaptări de tipul xeromorfozelor, în legătură cu habitatele în care vegetează, deci multe din adaptările întâlnite la halofite se găsesc și la xerofite. Este de înțeles că în astfel de condiții a apărut, logic, întrebarea dacă și ce au în comun aceste două categorii ecologice de plante. Răspunsul nu părea foarte greu de dat, mai ales dacă se comparau trăsăturile histo-anatomice ale unor specii diferite, ce erau catalogate „a priori” ca făcând parte din grupa halofitelor, respectiv a xerofitelor.

Schimper, însă, (1898/1903) a avut inspirația de a pune problema oarecum invers, adică luând în calcul nu atât trăsăturile de structură ale halofitelor sau xerofitelor, ci

particularitățile factorilor de mediu (apa și solul, mai ales) care „dictează” aceste adaptări și le modelează în consecință.

Acest fiziolog a arătat că în mod obișnuit plantele din stațiuni umede sunt catalogate ca *higrofite*, iar cele din stațiuni uscate, drept *xerofite*; însă, așa cum atrage el atenția, caracteristicile organismelor sunt fiziologice, iar cele ale habitatelor sunt fizice, deci nu există o legătură neapărat obligatorie între aceste două grupe de caracteristici. În realitate (și aparent paradoxal), un substrat foarte umed poate fi uscat pentru o plantă dacă aceasta nu poate absorbi apa din el, în vreme ce un sol, care ne apare ca fiind uscat, poate asigura suficientă apă pentru multe plante care au adaptări în acest sens. Așadar, trebuie făcută deosebirea între uscăciunea fizică și cea fiziologică, respectiv între umezeala (solului) fizică și cea fiziologică. În tot acest context, Schimper a făcut o observație foarte interesantă: pentru viața plantei și implicit pentru geografia botanică, numai caracteristicile fiziologice trebuie luate în considerație. Deci, vegetația higrofilă este legată de umezeala fiziologică a solului, iar cea xerofilă, de uscăciunea fiziologică.

Cu timpul, s-a observat că solurile saline sunt, practic, afectate de o *secetă fiziologică*. Aceasta se datorează unor factori externi, care fie reduc absorbția, fie favorizează transpirația; sau, cel mai adesea, este vorba despre o combinație a acestor factori.

Dintre factorii enumerați de Schimper, și care pe noi ne interesează cel mai mult, este amintită abundența sărurilor solubile din sol. În timp ce o cantitate mică favorizează absorbția, o cantitate (concentrație) ridicată o împiedică. Conform aceluiași autor, pragul concentrației la care începe inhibarea creșterii depășește rareori valoarea de 0,5 %.

O analiză preliminară a celor enumerate până aici oferă motive pentru a privi halofitele ca un caz particular de xerofite. De altfel, habitatele afectate de uscăciune fiziologică sunt foarte diverse; pentru a ne forma o imagine, iată care sunt cele mai importante regiuni naturale afectate de acest fenomen (Schimper, 1903):

- a. deșerturile, stepele, caracterizate de un substrat uscat, aer uscat, precum și de temperaturi foarte ridicate, sporadice sau permanente, deci cu iluminare intensă;
- b. scoarța copacilor, stâncile, unde are loc o uscare rapidă la suprafață, din cauză că nu există un substrat profund;
- c. solurile nisipoase, pietrișul, care se usucă rapid la suprafață, datorită permeabilității ridicate;
- d. țărmurile maritime, suprafețe de natură vulcanică, care conțin o cantitate ridicată de săruri solubile;
- e. turbăriile, din cauza acizilor humici din sol;
- f. zone polare, sau din apropierea ghețarilor din munții înalți, unde temperatura solului este foarte scăzută;

g. piscuri alpine, unde aerul este rarefiat, insolația este puternică, caracteristice climatului alpin.

Am enumerat toate aceste tipuri de habitate pentru a înțelege mai bine cum una și aceeași caracteristică a mediului (seceta fiziologică) poate imprima trăsături de xerofism comune la plante care vegetează habitate atât de diferite, cel puțin la prima vedere.

Toate aceste precizări, alături de unele experimente care au vizat comportamentul plantelor în soluții saline, l-au determinat pe Schimper să conchidă că trăsăturile morfologice ale halofitelor sunt în concordanță cu cele ale xerofitelor.

Altfel spus, halofitele sunt, în realitate, o formă specială de xerofite (Wiesner, 1889; Warming, 1909). Această afirmație, susținută atât de analiza caracteristicilor habitatelor (afectate de seceta fiziologică), cât mai ales de trăsăturile histo-anatomice ale halofitelor, pare destul de solidă. Mai mult decât atât, în acest context se pare că și considerarea halofitelor ca grup ecologic distinct (în relație cu xerofitele și hidrofitele) poate fi pusă sub semnul întrebării (Kearney, 1904). Ultimul autor este chiar de părere că halofitele ar trebui privite ca o subdiviziune a xerofitelor (referindu-se mai ales la succulență, acesta considera că la grupul pe care îl discutăm aici, aspectul general este extrem xerofit). Henslow (1895 a,b), în importante sale lucrări referitoare la adaptările plantelor la mediile de viață, a subliniat, de asemenea, apropierea dintre caracteristicile anatomice ale xerofitelor și halofitelor.

Această ipoteză a uscăciunii fiziologice (secetă fiziologică) a fost preluată de mai mulți cercetători, care au studiat ecologia plantelor.

McDougall (1941) tratează halofitele în categoria plantelor de habitate fiziologic uscate și le definește ca fiind plante care cresc pe soluri saline sau în apă sărată, având trăsături asemănătoare xerofitelor. Succulența este considerată și de acest autor ca fiind cea mai definitorie trăsătură a halofitelor, însoțită de o presiune osmotică ridicată a celulelor.

Oosting (1948) definea halofitele ca fiind plante ce pot tolera concentrațiile de săruri din soluri; aceste habitate pot fi catalogate ca fiziologic uscate din cauza conținutului ridicat de săruri, care limitează activitatea osmotică și, în consecință, absorbția apei de către plante.

De altfel, intuiția genială a lui Warming (1895, 1909), Schimper (1898/1903) și Clements (1920) referitoare la uscăciunea fiziologică a solului complică un pic lucrurile când vine vorba de clasificarea plantelor, deci și a halofitelor, din punct de vedere *ecologic*.

Aici este locul să cităm și lucrarea de *pionierat* în domeniul ecologiei plantelor a lui Warming (1895), apărută în limba daneză, lucrare de mare răsunet internațional. Această lucrare are numeroase traduceri și ediții, în limba germană (1896; 1902; 1914) și engleză (1909). Traducerile ulterioare aduc totodată și revizuirii ale ediției

daneze din 1895, ceea ce este foarte important, deoarece se poate urmări, astfel, și evoluția clasificărilor la care ne referim în rândurile de față. Astfel, până la ediția tradusă în engleză din 1909 sistemul de clasificare în clase ecologice (*vereinsklasse*, *formationklasse*, în germană; (*o*) *ecological class* sau *class*, în engleză, termeni pe care noi îi foloim cu sensul de *clasă ecologică* sau, simplu, *grup ecologic* de plante) cuprindea următoarele comunități de plante: hidrofite, xerofite, halofite și mezofite. Schimper (1903) împărțea plantele în terestre și acvatice; cele terestre cuprind: xerofitele, higrofitele și tropofitele.

Warming (1909), pe baza uscăciunii fizice și/sau fiziologice a solului și luând în considerație și factorii climatici, a inclus halofitele, ca clasă ecologică, în rândul formațiunilor vegetale xerofile, alături de *oxilofite* (plante de soluri acide - turbării) și *psichrofite* (plante de soluri reci, înghețate) pe baza faptului că *solul este fiziologic uscat, deoarece apa conținută este disponibilă plantei numai într-o mică măsură; din acest motiv, formațiunile cuprinse aici sunt în mod esențial* (subl. n.) *formate din specii xerofile* (op. cit., p. 136). Tot printre formațiunile xerofile (dar datorită uscăciunii fizice a solului sau a factorilor climatici), mai sunt incluse următoarele clase ecologice: *litofitele*, *psamofitele*, *chersofitele* (grup eterogen, cuprinzând specii ce vegetează în habitate aride, rezultate, în principal, în urma defrișărilor), *eremofitele* (specii deșertice sau stepice), *psilofitele*¹ (specii ce vegetează în savane), *sclerofitele* (formate din arbuști și păduri, în regiunile cu climat foarte uscat) și *coniferele*. Observăm, așa cum am afirmat și în rândurile de mai sus, că, față de edițiile precedente, halofitele nu mai sunt tratate ca un grup principal, dintre cele patru menționate. Această distincție apărută în abordarea grupelor de plante este motivată în mod explicit de Warming însuși, în prefața ediției engleze din 1909, prin faptul că au fost luate în considerare deosebirile edafice și climatice care intervin în modelarea adaptărilor plantelor.

Clements (1920, mai ales pe baza publicațiilor anterioare) a inclus halofitele în categoria xerofitelor, caracterizate prin faptul că pânza de apă freatică este joasă, solul este fizic sau fiziologic uscat, climatul de regulă uscat sau variabil, transpirația scăzută. Halofitele sunt caracterizate de *habitate cu pânza freatică joasă, datorită* (subl. n.) *unui exces de săruri*. Relația causală de mai sus, subliniată de noi, corespunde doar parțial realității; din contra, se știe că în unele situații, salinitatea ridicată a solului se datorează tocmai ridicării nivelului freatic al apei, care ulterior, datorită evaporăției intense de la suprafață, concentrează săruile în orizonturile superioare ale solului.

Asemenea probleme legate de clasificarea în grupe ecologice a plantelor ne pot oferi informații importante referitoare la evoluția și dezvoltarea unor concepte de ecologie a plantelor, așa cum au fost vehiculate de *pionierii* acestei discipline (Warming, Schimper, Clements).

Din cele discutate până aici se poate ridica și un semn de întrebare: dacă halofitele

¹ *Psilophytes*, în original (p. 293, op. cit), un termen care ar putea produce confuzie, deoarece *Psilophyta* reprezintă un grup de ferigi primitive (n. n.).

vegetează în habitate uscate fiziologic (și trebuie privite ca pe un grup particular al xerofitelor), atunci utilizarea unor termeni ca: *xerohalofite*, *hidrohalofite*, *higrohalofite* ar putea fi cumva incorectă sau tautologică? În plus, dacă halofitele au mecanisme eficiente de absorbție a apei din sol, indiferent dacă acesta este umed sau uscat, atunci ele mai sunt afectate, în realitate, de secetă fiziologică?

Pentru prima întrebare credem că folosirea unor termeni compuși, precum cei enumerați, nu este greșită; este vorba mai degrabă de asocieri de cuvinte care oferă mai multe informații expeditivă despre habitatul concret în care vegetează o specie sau alta, referindu-ne deci la halofite care pot crește în habitate uscate, respectiv umede. Cei doi factori ecologici, salinitatea și umiditatea solului, sunt de fapt definatorii atunci când vorbim de halofite ca grup ecologic. Și, oricum, când vorbim de un grup ecologic oarecare, trebuie să luăm în calcul toți factorii de mediu.

Cât privește cea de-a doua întrebare pe care am adresat-o, este clar că un sol afectat de uscăciune fiziologică impune adaptări de xerofitism; dar, dacă o halofită are mecanisme capabile să asigure o bună aprovizionare cu apă, atunci ea ar mai trebui privită ca o specie „însetată”, deci ca o xerofită?

Halofitele și stresul salin. Trăsăturile histo-anatomice ale halofitelor: efect formativ, adaptare sau răspuns la un factor abiotic exagerat?

Este foarte dificil de răspuns la o asemenea întrebare. Această realitate are, credem, legătură tot cu unele dificultăți izvorâte din complexitatea și abordarea atât de diversă a unor aspecte legate de biologia halofitelor.

Stresul ambiental a fost definit în diverse moduri; cel mai adesea este privit ca orice modificare în cadrul condițiilor de creștere din habitatul natural al plantei, modificare ce perturbă sau întrerupe starea de homeostazie metabolică (Shulaev et al., 2008). Asemenea modificare/modificări în timpul creșterii necesită o reglare a căilor metabolice, care are ca scop dobândirea unei noi stări de homeostazie (Mittler, 2006; Suzuki și Mittler, 2006).

Salinitatea crescută induce un stres atât hiperionic, cât și hiperosmotic, care pot avea drept consecință moartea plantei (Glenn et al., 1999; Niu et al., 1995; Yeo, 1998). În mod obișnuit, stresul este cauzat de concentrațiile ridicate de Na^+ și Cl^- din soluția solului (Hasegawa et al., 2000).

Au existat și există încă foarte multe preocupări legate de toleranța la săruri a plantelor, de răspunsul acestora la salinitatea ridicată, de diferite aspecte legate de stresul salin. Practic, putem afirma, fără riscul de a greși prea mult, că stresul salin este cel mai intens studiat tip de stres abiotic la plante.

Mare parte din aceste lucrări tratează în principal procesele și fenomenele celulare, metabolice, moleculare și genetice, asociate cu răspunsul la stresul salin, unele dintre acestea având probabil funcție în medierea toleranței la săruri (Bohnert

și Jensen, 1996; Bohnert și Bo, 1999; Flowers and Yeo, 1995; Glenn et al., 1999; Holmberg și Bulow, 1998; Nuccio et al., 1999; Serrano et al., 1999; Shinozaki și Yamaguchi-Shinozaki, 1996, 1997; Yeo, 1998; Munns, 2002, 2005; Sairam și Tyagi, 2004; Munns și Tester, 2008; Bartels Dorothea și Sunkar, 2005; Zhu, 2001, 2002, 2003; Flowers și Colmer, 2008). Aceasta pentru a enumera doar câteva din lucrările de acest gen; numărul lucrărilor care pun în discuție aspecte de toleranță la săruri sau răspunsuri la stresul salin la anumite specii este practic extreme de mare.

Una din întrebările care se poate pune este dacă halofitele sunt într-adevăr afectate de stresul salin. Conform majorității definițiilor acordate halofitelor, cel puțin pentru categoria halofitelor obligatorii ar însemna că salinitatea ridicată a soluției solului să nu constituie un factor stresant, ci mai degrabă unul stimulator. De altfel, chiar și sintagma de plante *halofile* exprimă, etimologic, afinitatea față de săruri și nu implică nuanța existenței unui factor perturbator în creșterea și dezvoltarea halofitelor. Însă, poate că pentru celelalte categorii de halofite, conceptul de stres salin să fie mai apropiat de realitățile din teren.

Glicofitele pot fi puse mai ușor în relație cu stresul salin; ele sunt într-adevăr afectate de concentrații ridicate ale salinității, ceea ce ne îndreptățește să considerăm modificările fiziologice, metabolice și chiar structurale ale acestora ca un răspuns la stresul salin.

Acțiunea sărurilor asupra halofitelor, cel puțin histo-anatomic vorbind, ar trebui considerată mai curând ca având un efect formativ, în sens ecologic-adaptativ. Este clar că adaptările histo-anatomice ale halofitelor au apărut și s-au perfecționat de-a lungul timpului ca necesitate vitală de a supraviețui în medii hipersaline, acolo unde alte specii, lipsite de astfel de mecanisme, nu au rezistat.

De altfel, comparațiile între halofite și glicofite scot în evidență diferențe și mai subtile. Se știe că halofitele (privite în sens larg) necesită pentru o creștere optimă electroliți (de regulă Na^+ și Cl^-) în concentrații mai ridicate sau foarte ridicate față de speciile care vegetează pe soluri nesaline. Oricum, valoarea sau intervalul de salinitate la care halofitele răspund optim reprezintă momentan un aspect incomplet elucidat; în general, se consideră că acesta se plasează între 20-500 mM NaCl.

De fapt, plantele pot supraviețui și crește în soluri saline datorită reglării osmotice prin compartimentare intracelulară, care sechestrează în vacuolă ionii toxici, departe de citoplasmă, printr-un transport dependent de energie (Binzel et al., 1988; Glenn et al., 1999; Hajibagheri et al., 1987; Niu et al., 1995; Storey et al., 1983; Yeo, 1998). Alte specii de halofite elimină acești ioni prin intermediul glandelor și al perilor, care constituie structuri specializate ce par să fie achiziții evolutive relativ târzii, prin care halofitele au câștigat un pas înaintea glicofitelor.

Reglarea osmotică este dobândită, atât la halofite, cât și la glicofite, prin acumularea osmoliților în citosolul, lumenul, matricea sau stroma organitelor (Yeo, 1998; Niu et al., 1995).

O diferență majoră între halofite și glicofite este reprezentată de capacitatea primelor de a face față șocului salin (osmotic). Această abilitate crescută a halofitelor le permite să-și dobândească mult mai repede starea metabolică permanentă când cresc în medii salinizate (Braun et al., 1986; Casas et al., 1991; Hassidim et al., 1990; Niu et al., 1993). Această capacitate de a răspunde la salinitate și, într-o oarecare măsură, abilitatea de a redobândi starea metabolică nu sunt limitate numai la halofite; celulele glicofitelor manifestă și ele capacitatea de a tolera sărurile, demonstrând faptul că impunerea stresului este graduală (Amzallag et al., 1990). Întrebarea care persistă este dacă mecanismele biochimice ale halofitelor sunt mai bine activate, permițând un răspuns mai rapid și mai eficient la stresul salin.

Glicofitele restricționează migrarea ionilor către părțile aeriene printr-un control al influxului de ioni în xilemul rădăcinii, în vreme ce halofitele tind mai degrabă să absoarbă Na^+ , ceea ce explică de ce rădăcinile au de obicei concentrații mult mai scăzute de NaCl decât restul organelor plantei (Adams et al., 1992).

Se pare că un mare avantaj pe care îl au halofitele față de glicofite nu constă doar într-o partiționare mai ridicată a Na^+ , dar și într-o capacitate de a coordona această partiționare cu procese care controlează creșterea și fluxul de ioni de-a lungul plasmalemei.

Într-un mediu salin, abilitatea de a absorbi și limita Na^+ la nivelul frunzelor micșorează potențialul osmotic al părților aeriene ale plantei; în acest mod, absorbția și transportul apei sunt facilitate, iar costul metabolic pentru producerea osmoliților este micșorat. Din contra, necesitatea unei depozitări vacuolare eficiente a Na^+ cere un cost mai ridicat pentru pomparea H^+ și, eventual, implică mecanisme suplimentare pentru obținerea nutrienților ionici (în special K^+).

BIBLIOGRAFIE

1. Adams P., Thomas J.C., Vernon D.M., Bohnert H. J., Jensen R.G. Distinct cellular and organismic responses to salt stress. *Plant Cell. Physiol.*, 33, 1992, p. 1215-1223.
2. Amzallag G. N., Lerner H. R., Poljakoff-Mayber. Induction of increased salt tolerance in *Sorghum bicolor* by NaCl pretreatment. *J. Exp. Bot.*, 41, 1990, p. 29-34.
3. Bartels Dorothea, Sunkar R. Drought and salt tolerance in plants. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 24, 2005, p. 23-58.
4. Binzel M.L., Hess F.D., Bressan R.A., Hasegawa P. M. Intracellular compartmentation of ions in salt adapted tobacco cells. *Plant Physiol.*, 86, 1988, p. 607-614.
5. Bohnert H.J., Jensen R. G. Strategies for engineering water-stress tolerance in plants. *Trends Biotechnol.*, 14, 1996, 89-97.
6. Bohnert H.J., Bo S. Transformation and compatible solutes. *Scientia Hortic.*, 78, 1999, p. 237-260.
7. Braun Y., Hassidim M., Lerner H.R., Reinhold L. Studies on H^+ - translocating ATPase in plants of varying resistance to salinity. I. Salinity during growth modulates the proton pump in the halophyte *Atriplex nummularia*. *Plant Physiol.*, 81, 1986, p. 1050-1056.
8. Casas A. M., Bressan R.A., Hasegawa P. M. Cell growth and water relations of the halophyte *Atriplex nummularia* L., in response to NaCl . *Plant Cell Rep.*, 10, 1991, p. 81-84.

9. Clements F. E. Plant indicators. The relation of Plant Communities to process and practice. Carnegie Institution of Washington, 1920.
10. Flowers T. J., Yeo A. R. Breeding for salinity resistance in crop plants: where next? Austral. J. Plant Physiol., 22, 1995, p. 875-884.
11. Flowers T. J., Colmer T. D. Salinity tolerance in halophytes. New Phytol., 179, 2008, p. 945-963.
12. Glenn E. P., Brown J. J., Blumwald E. Salt tolerance and crop potential of halophytes. Crit. Rev. Plant Sci., 18, 1999, p. 227-255.
13. Grigore M. - N. Halofitotaxonomia. Lista plantelor de sărătură din România. Edit. Pim, Iaşi, 2008a.
14. Grigore M. - N. Introducere în Halofitologie. Elemente de anatomie integrativă. Edit. Pim, Iaşi, 2008b.
15. Grigore M. – N. O abordare conceptual-semantică a halofitelor, într-un climat general dominat de salinizare și insecuritate alimentară. In: In honorem Prof. Constantin Toma, la a 75-a aniversare (ed. Ivănescu L., Zamfirache M. M.), Edit. Graphys, Iaşi, 2010, p. 305-323.
16. Grigore M. – N., Toma C. Halofitele. Aspecte de anatomie ecologică. Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, Iaşi, 2010
17. Grigore M. - N., Toma C., Boşcaiu Monica. Dealing with halophytes: an old problem, the same continuous exciting challenge. An. Şt. Univ. Al. I. Cuza (s. II-a), Biol. Veget. (*in press*), 2010.
18. Hajigagheri M. A., Harvey D. M. R., Flowers T. J. Quantitative ion distribution within root cells of salt-sensitive and salt-tolerant maize varieties. New Phytol., 105, 1987, p. 367-379.
19. Hasegawa P.M., Bressan R. A., Zhu J.-K., Bohnert H. J. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Ann. Rev. Plant. Physiol. Plant Mol. Biol., 51, 2000, p. 463-499.
20. Holmberg N., Bulow L. Improving stress tolerance in plants by gene transfer. Trends Plant Sci., 3, 1998, p. 61-66.
21. Hassidim M., Braun Y., Lerner H. R., Reinhold L. Na^+/H^+ and K^+/H^+ antiport in root membrane vesicles isolated from the halophyte *Atriplex* and the glycophyte cotton. Plant Physiol., 94, 1990, p. 1795-1801.
22. Henslow G. The origin of Plant-Structures by Self-Adaptation to the environment, exemplified by Desert or Xerophilous plants. J. Linn. Soc. Bot., 30, 1895 a, p. 218-263.
23. Henslow G. The origin of Plant-Structures by Self-Adaptation to the environment. London, Kegan Paul, Trench, Trübner, & Co, Ltd, Paternoster House, Charing Cross Road, 1895 b.
24. Kearney T. H. Are plants of sea and dunes true halophytes? Bot. Gaz., 37, 1904, p. 424-436.
25. McDougall W. B. Plant Ecology (third edition), Lea & Febiger, Philadelphia, 1941.
26. Mittler R. Abiotic stress, the field environment and stress combination. Trends Plant Sci., 11, 2006, p. 15-19.
27. Munns R. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell and Environ., 25, 2002, p. 239-250.
28. Munns R. Genes and salt tolerance bringing them together. New Phytol., 167, 2005, p. 645-663.
29. Munns R., Tester M. Mechanisms of salinity tolerance. Ann. Rev. Plant Biol., 59, 2008, p. 651-681.
30. Niu X., Naramsihan M. L., Salzman R. A., Bressan R. A., Hasegawa P. M. NaCl regulation of plasma membrane H^+ -ATPase gene expression in a glycophyte and a halophyte. Plant Physiol., 103, 1993, p. 713-718.

31. Niu X., Bressan R. A., Hasegawa P. M., Pardo J. M. Ion homeostasis in NaCl stress environments. *Plant Physiol.*, 109, 1995, p. 735-742.
32. Nuccio M. L., Rhodes D., McNeil S. D., Hanson A. D. Metabolic engineering of plants for osmotic stress resistance. *Curr. Opin. Plant Biol.*, 2, 1999, p. 128-134.
33. Oosting H. J. The study of plant communities. An introduction to Plant Ecology. W. H. Freeman and Company, San Francisco, California, 1948.
34. Sairam R. K., Tyagi A. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. *Curr. Sci.*, 86, 2004, p. 407-421.
35. Schimper A.F.W. *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage*. G. Fischer Verlag, Jena, 1898.
36. Schimper A.F.W. *Plant geography upon a physiological basis*. Clarendon Press, Oxford, 1903.
37. Serrano R., Culianz-Macia A., Moreno V. Genetic engineering of salt and drought tolerance with yeast regulatory genes. *Sci. Hortic.*, 78, 1999, p. 261-269.
38. Shinozaki K., Yamaguchi-Shinozaki K. Molecular responses to drought and cold stress. *Curr. Opin. Biotechnol.*, 7, 1996, p. 161-167.
39. Shinozaki K., Yamaguchi-Shinozaki K. Gene expression and signal transduction in water-stress response. *Plant Physiol.*, 115, 1997, p. 327-334.
40. Shulaev V., Cortes D., Miller G., Mittler R. Metabolomics for plant stress response. *Physiol. Plant.*, 132, 2008, p. 199-208.
41. Storey R., Pitman M. G., Stelzer R., Carter C. X-ray micro-analysis of cells and cell compartments of *Atriplex spongiosa*. *J. Exp. Bot.*, 34, 1983, p. 778-794.
42. Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stresses: a delicate balance between signaling and destruction. *Physiol. Plant.*, 126, 2006, p. 45-51.
43. Zhu J. K. Plant salt tolerance. *Trends Plant Sci.*, 6, 2001, p. 66-71.
44. Zhu J. K. Salt and drought stress signal transduction in plants. *Ann. Rev. Plant Biol.*, 53, 2002, p. 247-273.
45. Zhu J. K. Regulation of ion homeostasis under salt stress. *Curr. Opin. Plant Biol.*, 6, 2003, p. 441-445.
46. Warming E. *Plantefamfund. Grundtræk af den økologiske Planetegeografi*, Kjöbenhavn, Philipsens, 1895.
47. Warming E. *Oecology of Plants. An introduction to the study of plant-communities*. Clarendon Press, Oxford, 1909.
48. Wiessner J. Über die Formen der Anpassung der Blätter an die Lichtstärke. *Biol. Centralbl.*, 19, 1899, p. 1-14.
49. Yeo A. R. Molecular biology of salt tolerance in the context of whole-plant physiology. *J. Exp. Bot.*, 49, 1998, p. 915-929.

ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ВИНОГРАДА К ФИЛЛОКСЕРЕ (*PHYLLOXERA VASTRASTRIS PLANCH.*) С ПОМОЩЬЮ 100-БАЛЬНОГО ПОЛИТОМИЧЕСКОГО КЛЮЧА

А. Чуботару, Т. И. Чуботару, К. Даду

Институт Зоологии Академии Наук Молдовы

Summary. Based on long-term anatomical and histological studies of resistance 37 grape varieties from different geographic areas, growing in the collections of Moldova, have collected unique data, which allowed for a stable polytomicheskyy key to the sustainability of grapes to a root form of phylloxera.

Предлагаемый нами политомический ключ для оценки резистентности сортов винограда к филлоксере основан на многолетних полевых наблюдениях, а также лабораторных анатомо-гистолого-химических исследованиях структурных изменений поврежденных корней винограда филлоксерой. Для опытов были взяты 37 сортов винограда различных эколого-географических групп произрастающих в ампелографических коллекциях института виноградарства и виноделия Молдовы и АНМ (Чеботарь, 1974; 1982; 1986; Кискин, Чеботарь, 1962 а, б).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Образцы здоровых и поврежденных филлоксерой корней отбирали при раскопке 3-4 кустов разных по устойчивости и эколого-географическим зонам сортов винограда, зараженных не менее 2-3 лет. Наиболее пригодными для анализа оказались корни толщиной в 2-5 мм со вторичной структурой, размещенные в радиусе 80-100 см от надземного штамба на глубине 25-50 см. Для установления скорости образования раневой перидермы и выявления динамики опухолеобразования корни отбирали через 3, 6, 8, 10 недель с момента искусственного заражения филлоксерой.

Для изучения процесса опухолеобразования, особенности дифференциации феллогена и закладки раневой перидермы, степени лигнификации и суберинизации клеточных оболочек, выявления содержания в тканях пластических веществ и пероксидазной активности использовали общепринятые методы цитологии и ботанической гистохимии (Джапаридзе, 1953; Дженсен, 1965; Зотов, 1954; 1964; Кискин, 1965; Чеботарь, 1961). Измерение отдельных элементов клетки или ткани провели с микрометрической линейкой или окуляромикроскопом.

тром под микроскопом, а полученные данные подвергли математической обработке (Доспехов, 1979).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате многолетних исследований на основе лабораторного анализа корней винограда был выявлен и описан комплекс признаков устойчивости к филлоксере (Чеботарь, 1974; 1986). Оценка степени резистентности того или иного сорта к данному вредителю с использованием установленных признаков позволяет выявить устойчивые сорта как необходимый элемент для современных агроценозов, а также селекционерам для ускорения процесса выявления геноносителей резистентности, необходимых для целенаправленной селекции винограда на иммунитет.

В предыдущих работах (Чеботарь, 1974; 1982; 1986; Чеботарь, Кискин, Чеботарь, 1993; Чуботару, Чуботару, Даду, 2010) более подробно описана методика и признаки устойчивости – резистентности винограда, для которого характерно: более выраженная лигнификация и кутинизация клеточной оболочки покровных и механических тканей; более развиты многослойные покровы перидермы и 8-10 рядов клеток таблитчатой формы плотно усажены, интенсивно пропитаны суберином и дают с суданом-III ярко-красное окрашивание; суберин часто образует суберино-целлюлозные комплексы, входя в состав коровых клеток и обеспечивает структурную прочность древесины и др.

Установление зависимости степени резистентности различных эколого-географических групп винограда (молдавских, грузинских, армянских и западно-европейских) к корневой форме филлоксеры по анатомической структуре и гистохимическим особенностям разных гистогенов и тканей, по опухолеобразовательной способности (патогенной реакции), по защитным реакциям корней винограда, позволило сформулировать и предложить нижеизложенный нами (Чеботарь Т.) политомический ключ для оценки резистентности винограда к филлоксере.

**Тест для сравнения: (а) нерезистентные – Шасла белая, Саперави;
(б) резистентные – американские подвойные сорта, Ркацители**

I группа признаков:

| | <i>Количество баллов</i> |
|--|--------------------------|
| <i>Структура, дифференциация тканей и лигнификация клеточных оболочек корней винограда, не поврежденных филлоксерой</i> | |
| 1 а. Структура тканей корня рыхлая, мягкая, крупноклеточная (клетки коровой паренхимы и древесины крупные, тонкостенные). Соотношение коры к древесине больше единицы (> 1) | 0 |
| б. Структура тканей корня плотная, компактная, мелкоклеточная (клетки коровой паренхимы и древесины мелкие, толстостенные). Соотношение коры к древесине меньше единицы (<1) | 6 |

- | | | |
|---|--|---|
| 2 | а. Сосуды проводящей системы неравномерно распределены среди древесины, разнокалиберны | 0 |
| | б. Сосуды проводящей системы распределены равномерно среди древесины, крупнокалиберны | 4 |
| 3 | а. Сердцевинные лучи широкие, малочисленные, сливаются с крупной, округлой формы сердцевинной | 0 |
| | б. Сердцевинные лучи узкие, многочисленные, не сливаются с сердцевинной небольших размеров звездчатой формы | 6 |
| 4 | а. Мягкий и твердый луб развиваются слабо и медленно. Пучки его не смыкаются над вторичными сердцевинными лучами и отдалены вглубь от покровной перидермы | 0 |
| | б. Мягкий и твердый луб хорошо развиты, наблюдается их чередующаяся многослойность. Пучки смыкаются над вторичными сердцевинными лучами и близко примыкают к покровной перидерме | 4 |
| 5 | а. Дифференциация механических и проводящих тканей, начальные процессы отложения М-лигнина протекают быстро (интенсивная перманганатная реакция) | 4 |
| 6 | а. С возрастом растений содержание Ф-лигнина в механических тканях не растет, а М-лигнина остается неизменным (слабая флороглюциновая реакция) | 0 |
| | б. С возрастом растений содержание Ф-лигнина в механических тканях увеличивается до конца вегетации, а М-лигнина – снижается до полного исчезновения (интенсивная флороглюциновая реакция) | 4 |

II группа признаков:

- | | | <i>Количество баллов</i> |
|----|--|--------------------------|
| | <i>Опухолеобразовательная реакция корней винограда</i> | |
| 7 | а. Опухоли, вызванные филлоксерой, глубокие, объемистые, охватывают коровую паренхиму, луб и древесину (более 50% случаев) | 0 |
| | б. Опухоли глубокие, объемистые, охватывают коровую паренхиму, луб и древесину (до 50% случаев) | 1 |
| 8 | а. Опухоли неглубокие, охватывают только клетки коровой паренхимы (до 30% случаев) | 0 |
| | б. Опухоли неглубокие, охватывают только клетки коровой паренхимы (от 31% до 60% случаев) | 2 |
| | в. Опухоли неглубокие, охватывают только клетки коровой паренхимы (более 60% случаев) | 4 |
| 9 | а. Опухоли крупные, охватывают ткани глубиной более 2,5 мм | 0 |
| | б. Опухоли крупные, охватывают ткани глубиной от 1,6 до 2,5 мм | 1 |
| | в. Опухоли крупные, охватывают ткани глубиной до 1,5 мм. | 2 |
| 10 | а. Опухоли крупные, охватывают ткани шириной более 3 мм | 0 |

| | | |
|----|---|---|
| | б. Опухоли крупные, охватывают ткани шириной до 3,0 мм | 1 |
| 11 | а. Опухоли небольших размеров, охватывают ткани глубиной более 1,5 мм. | 1 |
| | б. Опухоли небольших размеров, охватывают ткани глубиной от 1,1 до 1,5 мм | 2 |
| | в. Опухоли небольших размеров, охватывают ткани глубиной до 1,0 мм | 3 |
| 12 | а. Опухоли небольших размеров, охватывают ткани шириной более 3,5 мм | 1 |
| | б. Опухоли небольших размеров, охватывают ткани шириной от 2,6 до 3,5 мм | 2 |
| | в. Опухоли небольших размеров, охватывают ткани шириной до 2,5 мм | 3 |
| 13 | а. Процесс опухолеобразования протекает очень быстро, начинается в течение первых же суток с момента присасывания личинок филлоксеры первого возраста | 0 |
| | б. Опухолеобразование замедлено: начало этого процесса четко не установлено | 2 |
| | в. Процесс опухолеобразования протекает очень медленно. Его начало выявляется спустя несколько суток (5-7) с момента присасывания личинок филлоксеры первого возраста | 5 |

III группа признаков. Защитные реакции:

а) Цито- и гистохимические признаки различия

| | | <i>Количество баллов</i> |
|----|---|--------------------------|
| 14 | а. Степень лигнификация и суберинизации клеточных оболочек раневых и покровных тканей не выражена (отсутствие окраски суданом-Ш) | 0 |
| | б. Лигнификация и суберинизация выражены слабо (окраска слабая суданом-Ш, желто-оранжевая, сафранином - розовая) | 2 |
| | в. Лигнификация и суберинизация выражены сильно (окраска суданом-Ш и сафранином - интенсивно красная) | 6 |
| 15 | а. Синтез белков и нуклеиновых кислот (РНК и ДНК) с возрастом корневых галлов к концу вегетации ослабевает вплоть до прекращения (окраска очень слабая) | 0 |
| | б. Синтез белков и нуклеиновых кислот с возрастом корневых галлов становится стабильным, окраска интенсивная | 2 |
| 16 | а. Фенольные соединения типа таннинов (% клеток, - заполненных фенольными веществами в 1/2 поля зрения микроскопа) в прираневом слое клеток отсутствуют | 0 |

| | | |
|----|--|--------------------------|
| | б. Содержание фенольных соединений типа таннинов незначительное, заполнение клеток до 40%; окраска слабая, оливково-бурая | 1 |
| | в. Содержание фенольных соединений среднее, заполнение клеток от 41 до 50%; окраска коричнево-бурая | 2 |
| | г. Содержание фенольных соединений высокое, заполнение клеток более 50%; окраска черная | 4 |
| 17 | а. Жировые вещества в клетках прираневого слоя отсутствуют, окраска отсутствует | 0 |
| | б. Содержание жировых веществ незначительное, в виде единичных, небольших капель; окраска желто-оранжевая, слабая | 2 |
| | в. Содержание жировых веществ достаточно высокое в виде крупных глыб, заполняющих полностью клетку, или в виде колец вдоль тонкопласта, окраска ярко-оранжевая | 6 |
| 18 | а. Пероксидазная активность в поврежденных тканях корня не выявляется (отсутствие окраски бензидином) | 0 |
| | б. Пероксидазная активность в поврежденных тканях корня очень низкая (окраска очень слабая, реакция медленная до 2-2,5 минут) | 1 |
| | в. Пероксидазная активность слабая (окраска слабая, реакция протекает от 40 до 60 сек) | 2 |
| | г. Пероксидазная активность высокая (окраска интенсивная, реакция быстрая от 30 до 40 сек) | 4 |
| | б) Регенеративная способность тканей корня | |
| | | Количество баллов |
| 19 | а. Особенности раневой перидермы: узкорядная, состоит из 3-5 рядов крупных, округлой формы, тонкостенных клеток | 0 |
| | б. Раневая перидерма средней ширины состоит из 6-7 рядов клеток | 3 |
| | в. Раневая перидерма широкая, состоит из не менее 8-10 рядов уплотненных, таблитчатой формы, толстостенных клеток | 6 |
| 20 | а. Утолщений раневой перидермы напротив сердцевинных лучей не наблюдается | 0 |
| | б. Имеются утолщения раневой перидермы напротив сердцевинных лучей до 12 рядов уплотненных клеток | 3 |
| | в. Утолщения раневой перидермы состоят из более 12 рядов уплотненных, толстостенных клеток | 6 |

| <i>Степень изоляции опухолей перидермой (скорость и характер образования)</i> | | <i>Количество баллов</i> |
|---|---|------------------------------|
| 21 | а. До конца вегетации опухоли не изолированы раневой перидермой, подвергаются воздействию патогенных микроорганизмов и разрушаются (до 25% случаев) | 1 |
| | б. Феллема (пробка) дифференцируется слабо и очень медленно, опухоли долго остаются не изолированными раневой перидермой | 2 |
| | в. Феллема (пробка) дифференцируется сравнительно рано, изоляция опухолей проходит быстро | 4 |
| 22 | а. Закладка раневой перидермы проходит неравномерно, прерывистым или ограниченным древесинной слоём (до 50% случаев) | 2 |
| | б. Раневая перидерма закладывается неравномерно, прерывистым слоём или ограниченным древесинной слоём (более 50% случаев) | 4 |
| 23 | а. Раневая перидерма закладывается равномерно по всей длине, сплошным слоём, полностью изолирует опухолевую ткань (до 30% случаев). | 2 |
| | б. Раневая перидерма закладывается равномерно по всей длине, сплошным слоём, полностью изолирует опухоль (от 31% до 50% случаев) | 5 |
| | в. Раневая перидерма закладывается равномерно по всей длине, сплошным слоём, полностью изолирует опухоль (более 50% случаев) | 8 |
| 24 | а. Общий процент опухолей, изолированных раневой перидермой (сплошной слой, прерывистый, ограниченный древесинной) составляет до 50 | 2 |
| | б. Общий процент изоляции опухолей раневой перидермой составляет от 51 до 75 | 5 |
| | в. Общий процент изоляции опухолей раневой перидермой составляет более 75 | 8 |

В ключе приведены все три основные группы признаков. Каждая группа является самостоятельной, и поэтому определение можно начинать с 1-го, 7-го, 14-го признака. В конце определения при подсчете количества набранных баллов делается вывод о степени резистентности сорта винограда к филлоксере.

К резистентным сортам относятся те, пробы корней которых набирают более 60 баллов, среднерезистентные - от 31 до 60 баллов, а набравшие менее 30 баллов считаются нерезистентными (табл. 1).

Таблица 1

Итоговая таблица для дифференцированной оценки резистентности винограда к филлоксере по основным группам признаков, баллы

| Группа признаков | Количество учтенных признаков | Оценка резистентности сорта по баллам политомического ключа | | |
|--|-------------------------------|---|--------------------|----------------|
| | | резистентные | среднерезистентные | нерезистентные |
| I – показатели структуры поврежденных корней | 6 | 24 | 12 | 6 |
| II – реакция опухолеобразования | 7 | 18 | 12 | 8 |
| III – защитные реакции (цитохимические различия, регенерация тканей) | 11 | 58 | 36 | 16 |
| Среднее количество баллов | 24 | 100 | 60 | 30 |
| По категориям резистентности | - | 60 | 31-60 | 30 |

Данные лабораторных анализов сопоставляли с многолетними полевыми наблюдениями (сравнительный учет заражения корней филлоксерой, изреженность кустов, прирост и урожайность), на результаты которых сказывались почвенные и погодно-климатические условия. Так, из таблицы 2 видно, что оценка степени резистентности большинства сортов, полученная на базе лабораторных анализов, соответствует полевым многолетним данным поведения кустов в условиях заражения филлоксерой.

В общем число гроздей у большинства привитых кустов превосходило корнесобственные, тем не менее больше гроздей было у корнесобственных сортов Рислинг рейнский (29,3 и 14,5), Хиндогны (2,4 и 0,4), почти одинаково с привитыми у сортов Мускат белый, Гарс Левелю, Кишмиш черный, Шабаш.

Все это свидетельствует о том, что даже без фумигации почвы некоторые корнесобственные сорта винограда не уступают привитым и вполне рентабельны. Рано или поздно этот резерв будет использован для удешевления культуры винограда.

Таблица 2

Урожайность винограда на участке «геопосадки» ампелографической коллекции мнивив нпо «виерул» на 26-й год произрастания. 1985 Г

| Сорт | Среднее число гроздей на куст | | Уменьшение урожая по сравнению с предыдущими годами | | Оценка резистентности сортов винограда к филлоксере | |
|------------------|-------------------------------|-------------------|---|-------------------|---|------------------------------------|
| | привитые | корне-собственные | привитые | корне-собственные | полевая | лабораторная по 100-балльной шкале |
| Жемчуг Саба | 5,3 | 0,5 | 1,5 раза | 6-8 раз | н. р.* | ср. р.* |
| Алиготе | 19,1 | 8,0 | незначительно | | н. р. | н. р. |
| Пино черный | 9,5 | 6,6 | 2-3 раза | 2-3 раза | н. р. | ср. р. |
| Рислинг рейнский | 14,5 | 29,3 | незначительно | | ср. р. | ср. р. |
| Шасла белая | 8,2 | 4,0 | 2-3 раза | 2-3 раза | н. р. | н. р. |
| Мускат белый | 3,0 | 2,8 | 2-4 „ | 2-5 „ | н. р. | н. р. |
| Ркацителы | 3,7 | 2,6 | 2-3 „ | 3-4 „ | р.* | р. |
| Гарс Левелю | 6,1 | 3,3 | 2-3 „ | 1,5-2 „ | н. р. | н. р. |
| Гарс Левелю | 9,8 | 8,5 | 2 „ | 2 „ | р. | р. |
| Кокур белый | 2,7 | - | 2 „ | 2 „ | р. | р. |
| Кишмиш черный | 0,6 | 0,2 | 5-7 „ | 6-8 „ | ср. р. | ср. р. |
| Карабурну | 2,1 | 2,8 | 3-4 „ | 2-3 „ | ср. р. | р. |
| Баян ширей | 8,7 | 5,9 | незначит. | 1,5-2 „ | ср. р. | ср. р. |
| Тайфи розовый | - | 0,5 | - | 6-7 „ | р. | р. |
| Хиндогны | 0,4 | 2,4 | 6-8 „ | 2-3 „ | ср. р. | н. р. |
| Шабаш | 1,0 | 0,4 | 5-8 „ | 8-9 „ | ср. р. | ср. р. |

* н. р. – нерезистентные сорта; ср. р. – среднерезистентные сорта; р. – резистентные сорта.

Предварительная проверка способа диагностики резистентности винограда к филлоксере с использованием выявленных признаков на 37 сортах – представителях различных эколого-географических групп молдавских, армянских, грузинских, австрийских и французских показала, что лабораторная оценка сорта по объективности не уступает полевой. Она себя вполне оправдала и может служить как самостоятельный способ оценки резистентности перспективных сортов, так и дополнением к существующим методам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарь Т.И., Кискин П.Х., Чеботарь А.А. Резистентность винограда к филлоксеру и пути ее диагностики. Ж.: Виноградарство и виноделие. № 3-4, 1993, стр. 23-36.
2. Omer A.D., Grannett J., De Benedictis J.A., Walker M.A. Effects of infested by root – feeding grape Phylloxera. *Vitis*, 1995 – 34, N 3, p. 165-170.
3. Малтабар Л.М., Сацук В.Ф. Способ создания филлоксероиммунных привитых насаждений винограда. Виноград и вино России. 1992, Т 4, с. 27.
4. Чуботару Т.И., Чуботару А.А., Даду С.И. Анатомо-гистохимические признаки повреждения винограда и диагностика его резистентности к филлоксеру (*Phylloxera vartrastris* Planch.). RB, 2010, v. 1, № 2.
5. Джапаридзе Л.М. Практикум по микроскопической химии растений. М., «Советская наука», 1953, 152 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Из-во «Колос», 1979, 416 с.
7. Дженян У. Ботаническая гистохимия. М., Из-во «Мир», 1965, 377 с.
8. Зотов В.В. Характеристика биохимических процессов, обуславливающих филлоксероустойчивость винограда. Защита винограда от вредителей и болезней. Киев, «Урожай», 1964,
9. Зотов В.В. О природе филлоксероустойчивости винограда. Сельскохозяйственная биология. 1976, № 2, т. 11, стр. 277-285.
10. Липа Х. Основы гистохимии. Москва, Из-во «Мир», 1980, 343 с.
11. Чеботарь А.А. Опыт массового приготовления цитоэмбриологических препаратов на фиксированном материале (итоги работы 1954-1959). Труды ин-та биологии, т. 1, Кишинев, из-во «Штиинца», 1961, стр. 45-58.
12. Чеботарь А.А., Чеботарь Т.И. Структура митохондрий растительной клетки. Хлоропласты и митохондрии, М., «Наука», 1969, с. 289-301.
13. Кискин П.Х., Чеботарь Т.И. Филлоксероустойчивость винограда. Методика определения. Филлоксеры и меры борьбы с ней. Кишинев, Из-во «Штиинца», 1962, Вып. 1, с. 30-46.
14. Чеботарь Т.И. Особенности образования опухолей на корнях винограда и их значение для диагностики филлоксероустойчивости. Автореф. дис. канд. биол. наук, Кишинев, 1974, 34 с.
15. Чеботарь Т.И. Оценка некоторых сортов винограда на филлоксероустойчивость. Известия АН МССР. Сер. биол. и хим. наук, 1982, Т. 4, 12-16 с.
16. Чеботарь Т.И. Диагностика филлоксероустойчивости некоторых сортов винограда по анатомическим признакам. Известия АН МССР. Серия биол. и хим. наук, 1986, № 2, с. 37-42.
17. Чеботарь Т.И. Раневая передерма и ее значение в диагностике филлоксероустойчивости винограда. Эмбриология и анатомия репродуктивных и вегетативных органов семенных растений. Кишинев, из-во «Штиинца», 1986, стр. 77-93.

CZU: 634.84: 631.527.5

**ASPECTE FIZICO-CHIMICE ALE HIBRIZILOR DISTANȚI
DE VIȚĂ DE VIE
(*V. VINIFERA L. x V. ROTUNDIFOLIA MICHX.*) DE F₄.**

Alexandrov E.

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chişinău

Abstract. Physic-chemical analysis effected on grapes of the distant hybrids of the vine (*V. vinifera L. x V. rotundifolia Michx.*) of F₄ has shown the concentration of phenolic substances, resveratrols, pectins to be relatively higher than in varieties of the vine of cultura (*V. vinifera L.*). However, the vine of forests (*V. sylvestris Gmel.*) encompasses much more higher concentrations of phenolic substances, resveratrols, pectins and so on comparatively to those of the distant hybrids of the vine (*V. vinifera L. x V. rotundifolia Michx.*) of F₄ generation.

INTRODUCERE

Cercetările științifice au demonstrat că în anumite plante ca vița de vie, afinul, rodia etc. se conține o substanță numită *resveratrol*, o fitoalexină, funcția căreia este de a proteja planta de diverși factori ai mediului înconjurător, care influențează negativ asupra procesului de dezvoltare a organismului vegetal. Resveratrolul este un antioxidant puternic cu proprietăți antiinflamatoare și se găsește în concentrații mari în vin.

Această substanță este prezentă în cantități mari în strugurii cu nuanță roșiatică sau albastru-violet (în special în coaja acestora) și în lăstarii de viță de vie.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de obiect de studiu au servit strugurii și boabele hibrizilor distanți de viță de vie (*Vitis vinifera L. x Vitis rotundifolia Michx.*) de generația a IV. [1, 2, 7].

Analizele fizico-chimice au fost efectuate în Franța, Montpellier.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Elementele uvologice ale strugurilor ajunși la maturitate au compoziția chimică foarte diferită atât în raport cantitativ, cât și în raport calitativ.

Bacele viței de vie conțin astfel de substanțe ca: fenoli, resveratroli, pectine, acizi organici etc.

*Particularitățile morfo-uvologice și fizico-chimice ale hibridilor distanți de viță de vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.) F₄*

| Nr. d/o | Forma | Particularitățile morfo-uvologice | Particularitățile fizico-chimice | | | | | | |
|---------|-------------------------|--|----------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------|---------------------|-----|----------------------------|
| | | | Subst. fenolice (mg/kg) | Suma resveratrolilor, (mg/kg) | Pectine, (mg/kg) | Acid tartic, (mg/kg) | Acid malic, (mg/kg) | pH | Aciditatea titrabilă, g/kg |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | DRX-M ₄ -502 | Strugure de formă cilindrică. În lungime – 12 cm. Baca de mărime mijlocie. 20 mm în lungime. Forma – eliptic-scurt. Culoarea pielii verde-gălbui. | 301 | 8,3 | 493 | 3,1 | 2,4 | 3,7 | 6,2 |
| 2. | DRX-M ₄ -510 | Struguri foarte scurți. Lacși. Compactitatea de 90-120 de boabe. Baca mică. În lungime 16 mm. Forma tronco-voidă. Culoarea pielii verde – gălbui. | 237 | 4,9 | 417 | 3,9 | 2,6 | 3,4 | 6,0 |
| 3. | DRX-M ₄ -515 | Struguri de forma cilindrică, uniaxiali, uniari-pați. De mărime mică, (10 cm lungime). Baca mijlocie (20 mm lungime). Eliptic-scurt. Pelița de culoare roz. Consistența pulpei tare. | 597 | 9,3 | 711 | 3,9 | 2,1 | 3,0 | 7,2 |
| 4. | DRX-M ₄ -520 | Struguri cilindro-conici, biaxiali. De mărime mică, 20 cm. lungime. Baca foarte mică. Culoarea pielii verde-gălbui. | 219 | 6,0 | 413 | 3,7 | 2,9 | 3,3 | 6,9 |
| 5. | DRX-M ₄ -537 | Struguri mijlocii. Baca de culoare verde-gălbui. Forma eliptic-scurtă. Perioada de vegetație durează cca 180 zile. | 244 | 5,2 | 416 | 4,0 | 3,0 | 2,9 | 7,0 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------|---|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 6. | DRX-M ₄ -541 | Struguri mici. Baca de culoare verde-gălbuie. Forma eliptic-scurtă. Perioada de vegetație durează cca 180 zile. | 277 | 6,9 | 505 | 3,6 | 2,2 | 3,5 | 5,9 |
| 7. | DRX-M ₄ -542 | Struguri de mărime mijlocie, 19-22 cm lungime. Cilindrici, uniaxiali, uniaripați, cu 110-120 boabe. Baca are forma troncovoidă, culoarea verde-gălbuie. Lungimea 16-18 mm. Pulpa nesuculentă, foarte consistentă. | 261 | 6,3 | 449 | 3,3 | 2,3 | 3,6 | 5,5 |
| 8. | DRX-M ₄ -545 | Struguri de mărime scurtă, 18 cm lungime. Cilindro-conici, uniaxiali, cu o compactitate de 80 de boabe. Baca este mică, forma eliptică și culoare gălbuie. Perioada de vegetație durează cca 180 zile. | 309 | 8,8 | 597 | 4,0 | 1,9 | 3,1 | 5,7 |
| 9. | DRX-M ₄ -660 | Baca de mărime mijlocie, 21 mm în lungime. Mărimea este uniformă. Forma – troncovoidă. În secțiune – circulară. Culoarea pielii albastră-violetă. Pulpa suculentă. Consistența pulpei foarte tare. | 1970 | 14,0 | 680 | 4,7 | 3,1 | 3,1 | 8,1 |
| 10. | DRX-M ₄ -678 | Struguri de forma cilindro-conici, uniaxiali. De mărime mică, 10 cm lungime. Baca de mărime mijlocie, 20 mm lungime. Forma troncovoidă. Culoarea verde-gălbuie. Consistența pulpei foarte tare. | 295 | 7,1 | 541 | 3,2 | 2,8 | 3,4 | 6,9 |

| | | | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|---|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 11. | <i>Vitis sylvestris</i> Gmel. | Struguri foarte mici, 10 cm lungime. Baca mică, rotundă 6-10 mm în diametru. Culoarea este de o nuanță albastru-violet. | 2019 | 16,0 | 770 | 4,4 | 3,0 | 3,2 | 7,7 |
|-----|----------------------------------|---|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|

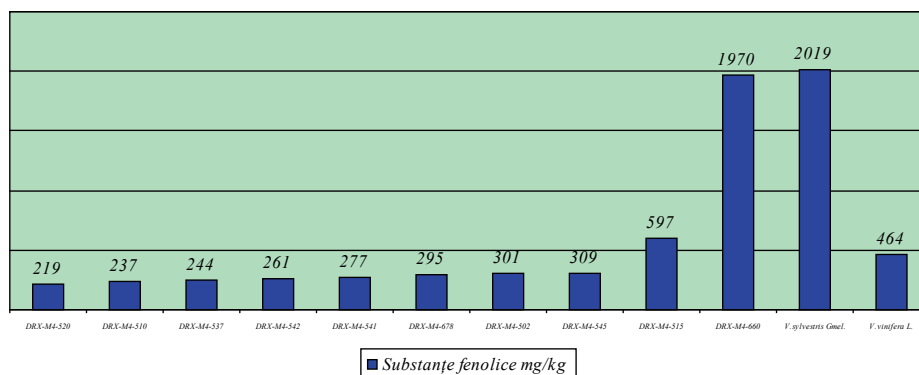
Analizele fizico-chimice efectuate după metode aprobate de Oficiul Internațional al Viei și Vinului (1999) atestă o concentrație tradițională de substanțe fenolice, care variază de la formă la formă în intervalele de la 219 mg/kg (DRX-M4-542) până la 1970 (DRX-M4-660).

La strugurii de culoarea verde-gălbuie acest indice variază în limitele: de la 219 mg/kg (DRX-M4-520) până la 309 mg/kg (DRX-M4-545). Acest indice biologic important caracterizează rezistența la atacul de fungi, bacterii acetice, vătămători – filoxera radiculară și foliară etc. La forma DRX-M4-515 cu bacele de culoare roz, se atestă o concentrație a substanțelor fenolice de 597 mg/kg, iar hibridul distant DRX-M4-660 cu bace de culoare albastru-violet conține 1970 mg/kg de substanțe fenolice, depășind conținutul acestora în soiurile: Chișmiș de Bujeac (481 mg/kg), Chișmiș moldovenesc (399 mg/kg) și Pamiati Juraveli (511 mg/kg), determinate în anii 2003-2007 la Institutul Național al Viei și Vinului din Republica Moldova. [3, 4, 6].

În comparație cu hibridii distanți și soiurile susmenționate vița de vie de pădure (*Vitis sylvestris* Gmel.) cu bace de culoare albastru-violet, deține 2019 mg/kg de substanțe fenolice (Diagrama nr.1)

Diagrama nr.1

Conținutul în substanțe fenolice la hibridii distanți de viță de vie



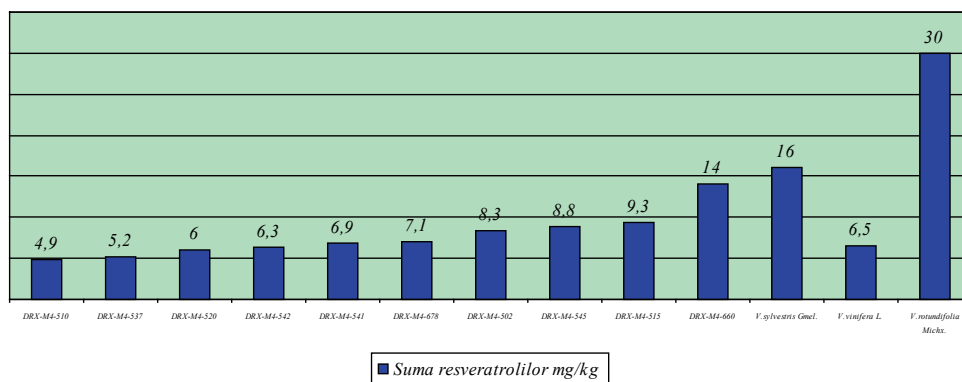
Semnificativ este faptul, că în formele investigate din generația a IV a hibridilor distanți de viță de vie se atestă o concentrație sporită de resveratrol: de la 4,9 mg/kg (DRX-M4-510) până la 14,0 mg/kg (DRX-M4-660).

În varietățile de culoare albastru-violet închis, alături de concentrații înalte în substanțe fenolice, 1970 mg/kg (DRX-M4-660), au fost determinate concentrații relativ înalte în suma resveratrolilor de 14,0 mg/kg (DRX-M4-660). Acest indice depășește de 2 ori conținutul uvologic, la fel de important, a compușilor fenolici (rezistența la boli și vătămători, captori de radicali liberi în organismul uman), dacă este comparat cu soiurile din *Vitis vinifera* L. În zona de Sud a viticulturii Moldovei în anii 2005-2007 au fost atestate concentrații de 5 – 7 mg/dm³ la Cabernet-sauvignon, Merlot și Pinot Noir [4].

Vița de vie de pădure (*Vitis sylvestris* Gmel.) deține în bace 16,0 mg/kg de resveratrol. (Diagrama nr.2).

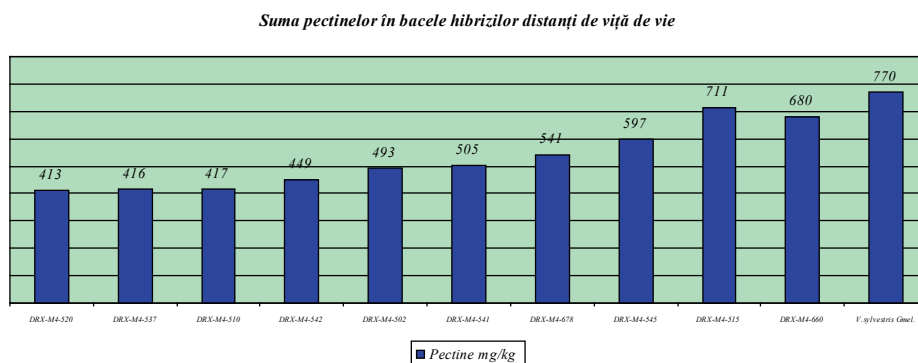
Diagrama nr.2

Suma resveratrolilor în bacele hibrizilor distanți de viță de vie



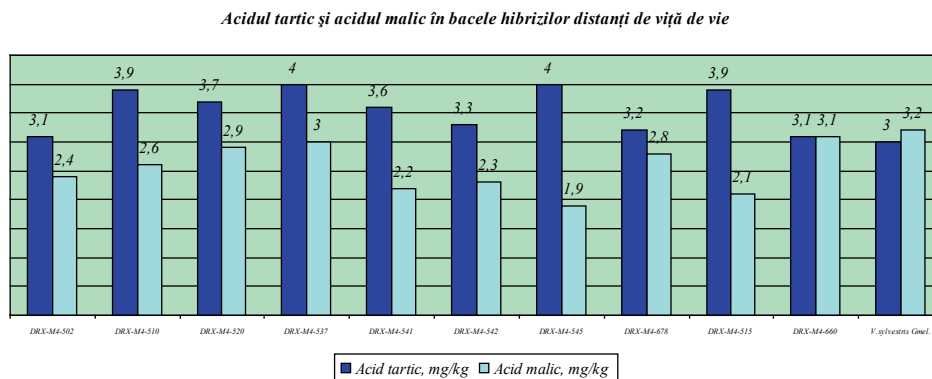
Un indice nu mai puțin important pentru utilizarea în uvoterapie a formelor de hibridi distanți constă în consumul de pectine, care reprezentând fibre alimentare, sînt responsabile de potenționarea efectului antialcoolic al polifenolilor în sângele organismului uman, dar și de diminuarea absorbției în intestine a grăsimilor saturate, și în primul rînd a colesterolului LDL (altfel spus, a lipidelor oxidate ce au efecte negative aterogene) (Montignac M., 2010). La hibridii distanți de viță de vie s-a constatat că în bace concentrația pectinelor variază în limitele intervalului de la 413 mg/kg (DRX-M4-520) pînă la 711 mg/kg (DRX-M4-515). Organismul uman primește practic peste 50 % din fibrele necesare consumînd o cantitate de 250-360 g de struguri (restul aportului vine cu pîine, legume etc.). (Diagrama nr.3).

Diagrama nr.3.



Analiza potenţialului principalilor acizi organici ai bobitelor – cel tartic şi malic, precum şi aciditatea titrabilă atestă o prezenţă normală, a acestora în întreg spectrul de substanţe biologice, care influenţează asupra gustului, prospeţimii şi echilibrului organoleptic al constituenţilor din bacele hibridilor distanţi de viţă de vie de generaţia a IV (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.). (Diagrama nr. 4).

Diagrama nr. 4



Reieşind din analizele fizico-chimice efectuate asupra bachelor hibridilor distanţi de viţă de vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.) de generaţia a IV-a se constată faptul că concentraţia substanţelor fenolice, resveratrolilor, pectinelor etc. este relativ mai mare decât în soiurile viţei de vie de cultură (*V.vinifera* L.).

Însă, viţa de vie de pădure (*Vitis sylvestris* Gmel.), deţine concentraţii de substanţe fenolice, resveratrol, pectine etc. cu mult mai sporite decât hibridii distanţi de viţă de vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.) de generaţia a IV-a.

Viţa de vie sălbatică americană (*V.rotundifolia* Michx.) posedă o rezistenţă absolută faţă de filoxera radiculară şi cea foliară, deci, suma resveratrolilor atinge limita

de 30 mg/kg, nu se exclude faptul că aceasta deţine substanţe fenolice, pectine etc. în concentraţii cu mult mai mari decît viţa de vie europeană (*V.vinifera* L.) care nu este rezistentă la filoxeră.

Hibrizii distanţi de viţa de vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.) sînt proprio-radiculari şi nu sînt atacaţi de filoxera de forma radiculară şi forma foliară.

CONCLUZII

1. Hibrizii distanţi de viţa de vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.) cu bacele de culoare verde-gălbuie deţin substanţe fenolice în limitele: de la 219 mg/kg (DRX-M4-520) pînă la 309 mg/kg (DRX-M4-545), reseveratrol de la 4,9 mg/kg (DRX-M4-510) pînă la 8,3 mg/kg şi pectine de la 413 (DRX-M4-520) pînă la 597 mg/kg (DRX-M4-545), pe cînd hibrizii distanţi de viţa de vie cu bacele de culoare roz (DRX-M4-515) deţin: substanţe fenolice – 597 mg/kg, resveratroli – 9,3 mg/kg şi pectine - 680 mg/kg, iar hibrizii distanţi cu bacele de culoare albastru-violet (DRX-M4-660), deţin substanţe fenolice - 1970 mg/kg, resveratroli - 14,0 mg/kg şi pectine - 680 mg/kg.

2. Viţa de vie de pădure (*Vitis sylvestris* Gmel.) cu bacele de o nuanţă albastru-violet deţine: substanţe fenolice 2019 mg/kg, resveratroli 16,0 mg/kg şi pectine 770 mg/kg.

3. Viţa de vie sălbatică americană (*V.rotundifolia* Michx.) deţine în bace resveratroli în sumă de 30 mg/kg, care deasemenea are bace cu nuanţa de un albastru-violet.

4. Plantele sălbaticе deţin o rezistenţă mult mai sporită la factorii biotici şi abiotici ai mediului înconjurător decît plantele de cultură.

BIBLIOGRAFIE

1. *Alexandrov E.* Hibridarea distanţă la viţa de vie (*V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.). Chişinău. 2010. 182 pag.

2. *Alexandrov E.* L'hybridation distante a la vigne (*Vitis vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx.). // Revista Botanică. Vol. II. Nr. 2. Chişinău, 2010, pag. 148-154.

3. *Gaina B.* Struguri, vinul şi proprietăţile lor nutritive şi curative. Chişinău, 1999. 56 pag.

4. *Gaina B., Roman O., Bourzeix R., Gougeon R.* Viticultura şi vinificaţia în Moldova. // Chişinău. 2007, nr. 3. p. 24-25.

5. *Montignac Michel.* Vinul un aliment esenţial pentru sănătatea ta. Editura „Litera”, Bucureşti, 2010, 238 pag.

6. *Odăgeriu G., Niculana M., Cotea V., Gaina B., Zamfir C.* Study on the profile of antocyanins from red wines obtained by different technological variants of maceration-fermentation // Cercetări Agronomice în Moldova. Iaşi, 2007. Vol. 2 (130) p. 41-53.

7. *Александров Е.* Отдаленные гибриды винограда *Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx. // Вісник Київського Національного Університету Імені Тараса Шевченка «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття», №19-21, 2009, ст. 29-30.

8. *Гаина Б.* Энология и биотехнология продуктов переработки винограда. Кишинев. Штиинца. 1990 г. 266 ст.

9. *Топалэ Ш.* Кариология, полиплоидия и отдаленная гибридизация винограда. Кишинэу, 2008, 550 ст.

III. FILOGENIE ŞI EVOLUŢIE

EVOLUŢIA FITOEMBRIONARĂ (ASPECTE A REPRODUCERII SEXUATE)

Ciubotaru Alexandru

Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Chişinău

Symmary: The article presents some of the embryology data conirming the role of the plants in the deepening of objective laws gametogenesis of synthetic theory of evolution.

I. Reproducerea sexuată în lumea vegetală în mare măsură determină mersul comun al evoluţiei plantelor superioare şi celor inferioare, fapt ce confirmă încă odată unitatea genetică de provenienţă a lor. Totodată rămîne o enigmă – diferenţa profundă morfo-fiziologică a organelor reproductive în aceste două subregnuri (*Phycobionta* şi *Embryobionta*). După părerea lui P. Baranov (1955) cercetările comparative a alternării generaţiilor la plantele superioare şi inferioare prezintă un instrument important în rezolvarea problemei generale a botanicii – diversitatea plantelor terestre şi provenirea formelor primare ale arhegoniatelor.

Analiza sistemelor reproductive, inclusiv a procesului sexual, la plantele inferioare şi superioare [12] a demonstrat convingător unitatea lumii vegetale, fapt despre care vorbeşte asemănarea procesului de fecundaţie ca proces fiziologic (Navaşin, 1898) şi modul de manifestare în ambele subregnuri ale lumii organice.

Despre deosebitul rol al embriologiei în explicarea mecanismului evoluţiei plantelor şi animalelor se indică în operele darwiniste („Provenirea speciilor”, „Schimbarea plantelor şi animalelor în procesul de domesticire”, „Efectul polenizării încrucişate în lumea vegetală” etc.). Să amintim că Ch. Darwin a inclus datele embriologiei comparative în explicarea – motivarea Teoriei selecţiei naturale dezvoltată de el în lucrarea „Provenirea speciilor”. Pe toată durata vieţii Ch. Darwin a studiat problema evoluţiei adaptive a plantelor şi animalelor inclusiv a sistemelor reproductive. Părerea, precum că în sistemul reproductiv are loc acumularea şi moştenirea micro-mutaţiilor a fost formulată în perioada post-darwinistă. Ca urmare, au fost aprofundate cercetările înmulţirii (reproducerii) sexuate şi asexuate, apomictice, partenocarpice, poliembrionare, precum şi altor structuri (celule haploide: sinergide, antipode, celule diploide, integumentale, nucelare şi al.), prin care s-a confirmat, că principalul rol în evoluţia plantelor la jucat reproducerea sexuată, fapt elucidat în continuare.

Să urmărim afirmațiile făcute de Ch. Bonnet (citată, după Филипченко, 1977), autorul termenului „Evoluție” folosit în explicarea dezvoltării progresive embrionare, ca proces de formare, dezvoltare a organismelor, conform unui program de schimbări programate. El percepe evoluția ca realizare a uneia din multiplele variante programate în fiecare organism și stimulate de factorii exogeni și nu de creator. Vorbind despre ereditatea nedeterminată Darwin spunea, că ea la fel poate fi provocată de influența mediului aducând exemplu „glandele–sexuale”.

Deosebitul rol al embriologiei și îndeosebi a germoplazmei gameților, zigotilor, embrionilor în promovarea variabilității: în populații a fost demonstrat în lucrările zoologului A. Weismann (1834–1914) – fondatorul Neodarwinismului. Acceptând principiile darwiniste (ereditatea, variabilitatea, lupta pentru existență – selecția naturală, corelațiile specifice), Weismann totodată a insistat ferm că toate împreună sunt insuficiente în explicarea mecanismului evoluției, și pe cât selecția naturală nu joacă rolul creativ, el se întreba – „Cine regulează magistrala progresului evolutiv?”. După părerea lui: – „Factorul regulator, principal este natura fizică, propria stare fiziologică a organismului ...”. Reproducerea sexuată este aceea, care creează baza materială necesară pentru dezvoltarea individuală, care include în perpetuarea vieții noi specii în baza procesului sexual (amfimizis – termen introdus de Weismann) în care are loc fuzionarea substratului ereditar. Meritul principal al lui Weismann (primul) – atitudinea lui absolut negativă față de moștenirea (succesiunea) schimbărilor suportate de indivizi pe parcursul dezvoltării (afirmație lamarchistă); și (doi) argumentarea conceptului – „izvorul principal în apariția schimbărilor ereditare revine celulelor sexuate (părere desfășurată de el în cunoscuta „Теория детерминантов” – („germoplazmei”))”.

II. Putem afirma, că diversitatea biologică își ia originea în urma reproducerii sexuate precedată de reducerea și recombinarea cromozomilor în meioză și urmată de aromorfoza morfo-fiziologică. Desigur, deosebitul rol le revin așa-ziselor micro- și macro-mutațiilor, acumulate pe parcursul ontogenezei și, care la speciile apomictice (la speciile care se multiplică pe cale vegetativă) au o apariție mai redusă.

În prezenta lucrare, voi expune unele rezultate, obținute în cercetarea macrosporogenezei și zigotogenezei, schimbări în urma dublei fecundări. Menționăm faptul că, fecundarea – embriogeneza prezintă faze critice în dezvoltarea unei plante, în timpul căreia își ia începutul organizarea inițială (ontogeneza).

Cercetările embriologice comparate (Hofmeister, 1867, 1868, citat după Baranov, 1955; Навашин, 1951; Poddubnaia–Arnoldi, 1976; Maheshvari, 1951 etc.) au evidențiat procesele fundamentale și au descris caracterele comune pentru majoritatea speciilor de plante. În baza sintezei datelor morfo-structurale și genetice la nivelul biologiei moleculare se întreprind eforturi de a evidenția genele, ce țin sub control dezvoltarea embrionului. Genele care se manifestă în perioada embriogenezei (D. Caplan, T. Cooke, 1997).

În lucrările publicate (Ciubotaru 1972, Чеботарь А. și al., 1978a, 1978b,

2008) este expusă o analiză comparată la nivel microscopic și ultrastructural a embriogenezei timpurii la numeroase specii de plante *Angiosperme*. A fost studiată evoluția morfo-fiziologică la celulele arhesporiale și macrosporocite, inclusiv celulele gamete masculine și feminine. Totodată o deosebită atenție a fost acordată ontogeniei organelor celulare și formulate trei principii ale gametogenezei, întrunite în conceptul: „Statutul Morfo-funcțional al Gametogenezei” (SMG) (Чеботарь, 1986).

(1) Principiul abrevierii formațiunilor accesorii. S-a constatat, că paralel proceselor sporo-gametogene, în toate cazurile, fără excepție, au loc așa numitele eliminări – abreviere a unor formațiuni (heterocromatin) letale. Apariția, distrucția și eliminarea acestora a fost urmărită la multe specii pe parcursul arhesporogenezei, meiozei, gametogenezei (masculine și feminine), zigotogenezei și embriogenezei (Чеботарь, 1972, 2008). Abrevierea (termen introdus de Северцов, 1939) a unor structuri, formațiuni pre- și post-haploidizate permanent persistă din generație în generație, concomitent în procesul de diferențiere a gameților normali. Abrevierea structurilor letale, genetic impotente, este confirmată la majoritatea Eucariotelor, unde are loc nu numai din necesitatea trofică dar și întru asigurarea diferențierii – sexualizării gameților, abrevierea (eliminarea) heterocromatinului se manifestă ca legitate evolutivă, ca un fel de „sită” a selecției naturale la nivel pregametic și gametic (Ciubotaru, 2007, 2008). Aparența abrevierii se percepe și ca o expresie a procesului de eliminare a reziduurilor trofice embrionare (termin introdus de R. Goldshmidt, 1923).

(2) Principiul echipotențialității gametice la hibridii obținuți în urma încrucișărilor, confirmat în cercetările embriologice și biotehnologice. Echipotențialitatea gametică apare în procesul gametogenezei și se manifestă pe deplin în procesul dublei fecundări și embriogenezei timpurii, asigurând consecutivitatea recombinării genomilor parteneri din generație în generație.

(3) Principiul enantiomorfismului gametic sau funcționarea structurilor anizomorfe. Gameții gemeni masculini, din nucleul oosferei cu nuclee gemene polar, fenomen care poartă un caracter biologic universal – care asigură asimilarea selectivă heterogenă a gameților.

Reieșind din Concepția enantiomorfismului celulelor spermatice (Навашин, 1951) și concepția homeostatică (Чеботарь, 1972, 1992, 2008) a fost formulată perceperea automișcării gameților masculini în sacul embrionar și a singamiei, prin urmare:

a). Evoluția și strategia singamiei, ca fenomen holozoic este cauzată de sinergismul gameților enantiomorfi; adică de asimilarea reciprocă a structurilor heteromorfe;

b). Singamia (autoasimilarea) structurilor anizogame, la rîndul ei, restabilește homeostaza morfogenetică și canalizează variabilitatea adaptivă în viitoarele populații sporogametofite.

Esențialul în Statutul Morfo-funcțional al Gametogenezei constă în aprofundarea percepției proceselor de selecție naturală a formațiunilor haploide a selecției gametice la etapa postsporogenă-gametogenă, care explică formarea reacției adaptive la etapa gamogametogenezei (Șişkin, 1984), adică a celulelor sexuate, integrate în evoluția variabilității genotipului și populațiilor adaptive. Statutul Morfo-funcțional al gametogenezei arată, că celulele sexuale ca elemente ale unui sistem integrat, dau naștere izvorului fitodiversității bioecologice a normei evolutiv-adaptive (Шмальгаузен, 1946; A. Ciubotaru, 1972, 1994), reflectă legitățile reproducerii sexuate. În gametogeneză e aprofundat începutul Legii seriilor omologe în variabilitatea ereditară descoperită de Н. Вавилов (1911).

În linii generale, gametogeneza poate fi apreciată ca ceva specific, ca proces generativ, istoria și evoluția căruia a parcurs paralel evoluției geologice a plantelor terestre, totodată rămîne neperceptat pînă la sfîrșit. Gametogeneza poate fi asemănată ca un „alfabet biologic”, cu ajutorul căruia este scris prodromul Evoluției biologice parcurs de către plante pe Terra. Se poate metaforiza: dacă lanțurile de munți denotă trecutul planetei noastre prin tăcerea încremenită a schimbărilor tectonice, atunci Lumea vegetală ni-l amintește prin renovarea lor filo,- onto,- genetică. Gametogeneza, odată apărută în trecutul geologic, în baza sporofitului arhaic diploid, a devenit promotorul diversității biologice a speciilor, perpetuîndu-se prin intermediul alogamiei și singamiei (Ciubotaru, 1983).

Vorbind de evoluția și diversitatea embrionară, începutul căreia apare în urma fecundării, amintim că embriologii și geneticienii, ce țin de biologia moleculară, cercetează reproducerea sexuată la un nou nivel. Totuși e cazul să ne amintim semnificativa afirmație a embriologului Finimor Lilli (1925), precum că „exceptionala problemă a fecundării întotdeauna a fost cea mai complicată problemă pentru om”, problema, care și astăzi rămîne neclară. Concepția homeostatică a dublei fecundații lansată de noi (Чеботарь, 1972, 2008), aduce unele argumente în explicarea esenței biologice a procesului singamic de autoasimilare a gameților ♀ x ♂, care, în aparență, se manifestă ca o tendință lăuntrică de a restabili echilibrul homeostatic, perturbat în procesul de reducere a cromozomilor în meioză. Cercetările electronomicroscopice (Чеботарь 1972) au arătat, că trecerea celulelor diploide la nivel haploid este însoțită de inhibiția proceselor morfofiziologice și, în primul rînd, a organelor celulare – proces care se repetă din generație în generație la anumite etape ontogerietice și sub acțiunea anumitor gene.

Schimbările premeiotice în homeostazia morfofiziologică se datorează unor micromutații în celulele arhesporiale ce duc la acumularea unor forme de acizi nucleici și dominării proceselor de oxidare asupra celor de restabilire. Menționăm procesul de majorare a nucleoproteinelor în conul de creștere (meristeme apicale) însoțite de structuri suprapolimere inactice de acizi nucleici (Сабинин, 1963). Totodată, a fost

confirmat faptul de depolimerizare a acizilor nucleici în procesul gametogamiei. Prin urmare, putem afirma, că dacă în zigot își ia începutul de restabilire a homeostazei morfo-fiziologice perturbate, apoi în meioză se reduce influența inhibitorie asupra unei considerabile părți de „gen-drifting”; are loc activizarea crescândă a genelor morfogene (vezi Чеботарь А. «Успехи современной биологии», Москва, 1999. Т. 119. N=6. с. 543-547).

Dacă acceptăm, că embriogeneza timpurie reprezintă un proces evolutiv aromorfoz și de recapitulare a homostataziei onto-filogenetice, concepută în zigot în baza memoriei genetice, atunci toată perioada embrio-ontogenetică convențional poate fi descrisă în cinci etape:

Etapa – I. Integrația zigotică unde are loc inducția genetică la nivel diploid, startul de desfășurare a potențialului genetic parental, aromorfizarea zigotului și apariția primelor două celule embrionare: celula apicală (Ca) și celula bazală (Cb)– primele formațiuni heteromorfe, care dau naștere unor histogene cu funcții și potențe complete diferite. Pe semne, că inducția pregameto-zigotică joacă rol de start principal în formarea structurilor idioadaptive, deosebindu-se printr-o interacțiune cu celulele endospermale și integumentale.

Etapa – II. Diferențierea centrilor embrionare și realizarea inducției zigotice, începutul realizării inducției morfofiziologice și genetice a proembrionului. Prima diviziune a zigotului și apariția primelor celule Ca și Cb, trasează diferențierea ontogenetică. La această etapă se formează proembrionul în formă de sferă cu semnele unor centre activate. Suspensorul (formațiune formată din Cb) și proembrionul se impun interacțiunii trofice cu endospermul primar- nuclear.

Etapa – III. Diferențierea inițialelor vegetative și generative– inițierea histogenelor vegetative. Această etapă se începe cu diferențierea structurilor embrionare și se caracterizează prin formarea embrionului dezvoltat. La sfârșitul etapei a III-ea, în meristema apicală a inițialelor generative, apar primele simptome de inhibare morfofiziologică, care după părerea lui D. Sabinin (1963) este provocată de polimerizarea acizilor nucleici ce duc la perturbarea homeostazei.

Etapa – IV. Realizarea integrală a potențialului morfogenetic, diferențierea, separarea celulelor și țesuturilor presporogene meristeme (embrionare) apicale în conurile de creștere unde apar celule pre-, și arhesporiale.

Etapa – V. Finisarea embriogenezei ontogenetice. Analiza procesului reproductiv arată, că embriogeneza ca proces la plantele sexuate se termină odată cu apariția structurilor pregametofite în meristemele apicale. Totodată etapa a cincea reprezintă începutul regresului morfofiziologic total al sporofitului (Ciobotaru, 2008).

În încheiere este cazul să amintim, că era embriologiei descriptive- evoluționiste rămîne în atenția sistematicienilor și taxonomiștilor, precum și a amelioratorilor. Aprofundînd cercetările cu suportul geneticii moleculare, embriologii evoluționiști

caută răspuns la întrebările: care gene regulează procesul de formare a diversităţii biologice, cine este promotorul evoluţiei şi, pe cât biota se află într-o permanentă schimbare, actuale devin şi cercetările, care aduc la crearea şi folosirea schimbărilor pozitive.

Evoluţia oricărui sistem este un proces de desfăşurare de sine stătător (sistema solară, terra– dintr-o parte şi orice oosferă din altă parte), totul confirmă faptul că la baza evoluţiei vieţuitoarelor se află unele „forţe” imanente, care joacă rolul principal în dezvoltarea ontogenetică ce priveşte influenţa factorilor exogeni, ei întotdeauna au fost şi rămân în mare măsură indiferenţi de desfăşurarea prodromului embrionar–proces ontofilogenetic.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciubotaru A. A. Evolutia şi strategia reproducerii sexuate în lumea vegetală. Analele Un. din Craiova, vol. VII (XLIII), 2004, 51– 63 p.
2. Бранов П. А. История эмбриологии растений. Изд-во М.– Л., 1955, 439 стр.
3. Вавилов Н.И. Избр. Произв. в двух томах. Изд-во „Наука”, Л., 1961.
4. Вейсман А. Лекции по эволюционной теории. Агр., 1918.
5. Кейлоу П., Принципы эволюции. Изд-во „Мир”, М., 1986.
6. Лилли Ф., Проблемы оплодотворения М. Госиздат., 1925.
7. Магешвари П. Эмбриология покрытосеменных. Изд-во ИЛ., М., 1954.
8. Навашин С.Г. Избранные труды, том 1 , Изд-во АНСССР, М. Л., 1951.
9. Поддубная-Арнольди В.А. Цитозембриология покрытосеменных растений. Изд-во „Наука”, М., 1976.
10. Сабинин Д. А. Физиология развития растений. М. Изд-во АНСССР, 1963.
11. Северцов А.Н. Морфологические закономерности прогресса. М. Изд-во МГУ, 1967.
12. Чеботарь А. А. Эволюция и стратегия половой репродукции растений. Деп. научн. работы. Библ. ук. ВИНТИ. М. N=8, 1553– М98, 1998, с. 24.
13. Чеботарь А.А. Эмбриология кукурузы. Изд-во „Штиинца”, Кишинев, 1972, 384 с.
14. Чеботарь А.А. Эмбриологические аспекты эволюции и стратегии размножения растений. Ж. «Revista Botanică», Chişinău, 2008, vol. I Nr I, p. 47-129.
15. Штальгаузен И.И. Факторы эволюции. Изд-во АНСССР, М.Л., 1946.
16. Чеботарь А.А. Морфофункциональный статус гаметогенеза и стратегия полового процесса у высших растений. Известия АНМССР. Серия биол. и хим. Наук. Кишинев, Изд-во „Штиинца”, 1986, № 3, с. 13- 16.

CZU: 634.84:631.527.5

EVOLUȚIA SPECIILOR GENULUI *VITIS* L. PRIN PRISMA HIBRIDĂRII DISTANTĂ

Alexandrov E.

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chişinău

Abstract. Cultivation of the vine on purpose of obtaining raw material for wines was initiated at about 8000 years ago. Initial this employment had sporadic character, under which there had been practiced gathering of grapes in forests, later there was started selection of the forms from forests and cultivation of the latter round human settlements. Throughout the evolution the process of creation of various varieties of the vine was predominantly influenced by natural selection, then successfully followed by artificial selection.

INTRODUCERE

Determinarea originii și evoluției speciilor genului *Vitis* L. poate fi efectuată numai în baza unor studii complexe, utilizându-se metodele și datele științifice din diverse domenii, precum sunt: botanica, arheologia, paleobotanica, geologia, horticultura, ampelografia, uvologia, oenologia etc.

Crearea „viței de vie ideală”, prioritară, care ar îmbina cele mai performante proprietăți cantitative și calitative ale diverselor specii, cum sunt: struguri cu boboșe de calitate superioară, recoltă sporită la o unitate de suprafață (particularități caracteristice ale speciei *Vitis vinifera* L.), rezistență sporită la boli și dăunători (îndeosebi la filoxera radiculară și foliară), caracteristică speciei sălbatice americane *Vitis rotundifolia* Michx., precum și a *Vitis labrusca*; rezistența la temperaturi joase de iarnă, - proprie speciei *Vitis amurensis* Rupr. ș.a. a fost și este un deziderat țintă al tuturor cercetătorilor științifici din acest domeniu în întreaga lume vitivinicolă.

Crearea hibridilor și soiurilor de viță de vie cu astfel de calități poate fi realizată doar utilizând metode de investigații moderne, printre care și hibridarea distantă.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de material de studiu au servit hibridii distanți de viță de vie ($\text{♀ } Vitis\ vinifera\ L. \times \text{♂ } Vitis\ rotundifolia\ Michx.$) de $F_1 - F_5$.

Metodele de investigare în plan biomorfologic au fost utilizate metodicele aprobate în plan național și internațional [1, 3, 10,].

Investigațiile cariologice și citogenetice au fost efectuate în baza preparatelor temporare conform elaborărilor metodologice a savanților din școlile binecunoscute [7-9, 11-15].

Cercetările cariologice au fost executate în baza materialului viu colectat din apexul lăstarilor [1, 2].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cultivarea speciilor genului *Vitis* L. a început odată cu dezvoltarea civilizației. În baza cercetărilor arheologice și studierii genomului viței de vie s-a constatat că cultivarea viței de vie în calitate de materie primă pentru producerea vinurilor s-a început cu circa 8 mii de ani în urmă [6].

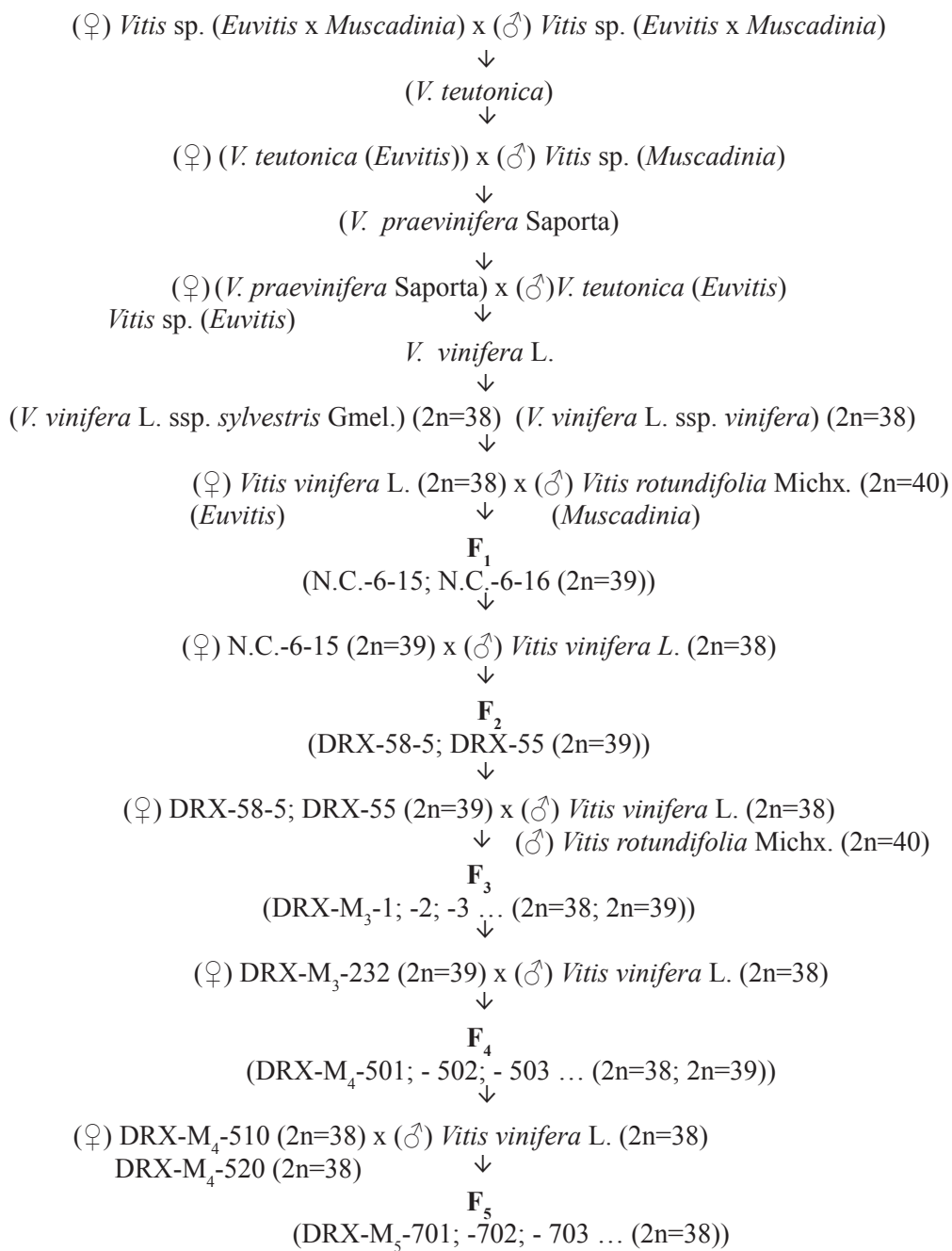
Inițial, această preocupare purta un caracter sporadic, în cadrul căreia se practica colectarea strugurilor din păduri, apoi s-a purces la selectarea formelor de pădure și cultivarea acestora în preajma așezămintelor umane. În evoluție, asupra procesului de creare a diverselor varietăți de viță de vie a influențat, preponderent, selecția naturală, urmată cu succes de selecția artificială [2, 4, 6].

În procesul de evoluție a viței de vie *V. vinifera* L. pot fi remarcate câteva perioade primordiale: 1. *Perioada spontană* care, la rândul ei, se divizează în două etape: *etapa întâi* - în timpul căreia au loc procesele de creare și adaptare la condițiile mediului și *etapa a doua* - începutul utilizării de către om în alimentație a strugurilor din flora spontană. 2. *Perioada străveche*, adică dezvoltarea viticulturii ca ramură a agriculturii, unde are loc selectarea, multiplicarea și cultivarea formelor cu productivitate sporită, iar evoluția speciilor deja este dirijată de către om, aici se inițiază procesul de selecție artificială. 3. *Perioada filoxerică*, în cadrul căreia viticultura este supusă unei restructurări radicale condiționată de invazia filoxerei de pe continentul american în Europa și Asia. În acest context, plantațiile de viță de vie de cultură sunt create din vițe performante altoite, pe portaltoi rezistent la filoxeră. 4. *Perioada contemporană*, unde are loc dezvoltarea în continuare și utilizarea pe scară largă a selecției artificiale dirijate pentru crearea de noi varietăți viticole cu îmbinarea caracterelor solicitate de către consumatori.

Actualmente procesul evolutiv de ameliorare a culturii viței de vie este reorientat în baza hibridării, înrudită și distantă, iar selecția este direcționată de către știința modernă. Se obțin varietăți performante de viță de vie de cultură cu rezistență sporită față de boli și vătămători, de înaltă productivitate și calitate superioară; soiuri de masă pentru consum curent și păstrare, precum și soiuri pentru diverse tipuri de vinuri și distilate.

Diversitatea foarte variată a soiurilor de cultură *V. vinifera* L. poate fi explicată, urmărind mersul evolutiv al originii ei, iar fiind obținută pe cale hibridogenă, este antrenată în încrucișările complexe.

Una din schemele de încrucișare care poate demonstra obținerea unei diversități foarte variate de hibridi, este obținerea hibridilor distanți de viță de vie dintre speciile *Vitis vinifera* L. ($2n=38$) și *Vitis rotundifolia* Michx. ($2n=40$):



Până la deriva continentelor, speciile genului *Vitis* L. se dezvoltau în condiții pedoclimatice și geografice uniforme, iar după separarea continentelor evoluția speciilor a parcurs în condiții de izolare geografică cu condiții pedoclimatice specifice fiecărei regiuni. Astfel, s-a condiționat dezvoltarea plantelor adaptându-se la factorii biotici a mediului. Cu toate că speciile spontane din diferite regiuni geografice (europeană, asiatică, americană) biomorfologic se deosebesc, oricum dețin multe trăsături comune, ceea ce indică faptul că sunt înrudite și au origine comună [11].

În rezultatul încrucișării viței de vie de cultură *Vitis vinifera* L. ($2n=38$) cu vița de vie de sălbatică americană *Vitis rotundifolia* Michx. ($2n=40$) ($\text{♀ } Vitis\ vinifera\ L. \times \text{♂ } Vitis\ rotundifolia\ Michx.$) au fost create cinci generații de hibrizi distanți de viță de vie.

Hibrizii distanți de viță de vie de generația a cincea dețin caracterele productivității și calității bachelor aidoma soiurilor de viță de vie de cultură (*V.vinifera* L.), deasemenea dețin și un nivel sporit de rezistență față de boli și vătămători, în deosebi la filoxeră, caracter specific speciei de viță de vie sălbatică americană (*V.rotundifolia* Michx.).

Hibrizii distanți de viță de vie obținuți în rezultatul încrucișării *Vitis vinifera* L. cu *Vitis rotundifolia* Michx. au obținut calități performante de proprioradiculari. [1, 2, 13,14].

În baza cercetărilor cariologice și palinologice ale viței de vie de pădure *V.sylvestris* Gmel. și vița de vie de cultură *V.vinifera* L. s-a constatat, că cariotipurile acestor specii nu se deosebesc, iar grăuncioarele de polen sunt tipice, demonstrând astfel că aceste specii sunt înrudite. Soiurile de cultură ale viței de vie *V.vinifera* L. sunt urmașii ecotipurilor de viță de vie de pădure *V.sylvestris* Gmel., care habitează în stare spontană în ecosistemele silvice [16].

CONCLUZII

1. Diversitatea foarte variată a soiurilor de cultură *V. vinifera* L. poate fi explicată, urmărind mersul evolutiv al originii ei, iar fiind obținută pe cale hibridogenă, este antrenată în încrucișările complexe.

2. Prin încrucișarea *V.vinifera* L. x *V.rotundifolia* Michx. au fost obținuți hibrizi distanți de viță de vie cultivați pe rădăcini proprii, care dețin caracterele productivității și calității bachelor aidoma soiurilor de viță de vie de cultură (*V.vinifera* L.).

3. În procesul de dezvoltare a plantelor în condiții de izolare geografică diferită vița de vie s-a dezvoltat în baza relațiilor coevolutive de plantă – dăunător.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexandrov E. Analiza biomorfologică a hibrizilor distanți de viță de vie *Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx. de F4. // Simpozionul Național „Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea și utilizarea”. Chişinău 26-27 iunie 2008, pag. 233-240.

2. Alexandrov E. Hibridarea distantă la vița de vie (*Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.). Chişinău: Print-Cargo, 2010. 192 p.

3. Ampelografia Republicii Sovietice Socialiste România. Bucureşti, Ed. Acad. RSR, 1959-1970.
4. *Gaina B.* Via, vinul şi civilizaţia. // *Виноград, вино и цивилизация*. Ed. „Litera”. Chişinău, 2000, 143 p.
5. *Gaina B.* Produse ecologice vitivinicole. Grupul editorial „Litera”, Chişinău, 2002, 136 p.
6. *Sean Myles, Adam R. Boyko, Christopher L. Owens, Patrick J. Brown, Fabrizio Grassi, Mallikarjuna K. Aradhya, Bernard Prins, Andy Reynolds, Jer-Ming Chia, Doreen Ware, Carlos D. Bustamante and Edward S. Buckler.* Genetic structure and domestication history of grape. 2010. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073.
7. *Sarolta Hoffmann, Petar Cindric, Pál Kozma jr.* Breeding resistant cultivars to downy and powdery mildew.
8. *Topală Ş, Dadu C.* Sinteza genomului nou al viţei de vie - o realizare în premieră în citogenetica speciei *Vitis vinifera* L. // *Akademios*, Chişinău. Nr. 3(14) 2009, pag. 99-103.
9. *Каптарь С.* Ускоренный пропионо-лактоидный метод приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов для подсчета хромосом у растений. // *Цитология и генетика*. Том. 1, № 4. – Киев – 1967. – ст. 87 – 90.
10. *Константинов А.* Цитогенетика. Мн., «Выш. школа», 1971. Ст. 296.
11. *Негуль А.* Происхождение культурного винограда и его классификация. *Ампелография СССР*. М., 1946, Т.1. с. 159-216.
12. *Паушева З.* Практикум по цитологии растений. – Издательство «Колос» Москва. 1970. ст. 254.
13. *Простосердов Н.* Изучение винограда для определения его использования. *Пищепромиздат*. Москва. 1963. Ст. 78.
14. *Руденко И., Дудукал Г.* Простой метод приготовления временных препаратов для цитологических исследований плодовых растений. // *Цитология и генетика*. – Т. 4, № 3. – 1972. ст. 266 – 268.
15. *Рыбин В.* Цитологический метод в селекции плодовых. Изд. 2-е М. «Колос». 1967. – ст. 215.
16. *Топалэ Ш.* Кариология, полиплоидия и отдаленная гибридизация винограда. Кишинэу. 2008. 507 с.
17. *Топалэ Ш.* Полиплоидия у винограда. // *Систематика, кариология, цитогенетика*. – Кишинев. «Штиинца». 1983. Ст. 214.
18. *Якимов Л.* Применение ускоренного метода приготовления временных цитологических препаратов. // *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*. 1969. № 2. – ст. 21-23.

CONTRIBUȚIE LA SUSȚINEREA TEORIEI PRIVIND PROVENIENȚA HIBRIDOGENĂ A PRUNULUI COMUN (*Prunus domestica* L.)

Rudenco I., Comanici I.

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chişinău

Abstract. The hypothesis on the falseness origin' *Prunus domestica* L. propound by M. Crane and W. Lawrence was confirmed by Rîbin [5] doing multiple crossbreeding between *Prunus spinosa* L. and *P. cerasifera* Ehrh. This theory was questioned (was called in question) by the French geneticist G. Salleses according to exists an absence in hybrid generations the forms with yellow fruits. The version forwarded by Salleses gets sustentation in some publications [1].

In the present article is done the detailed description of the hybrid forms of different ploidy obtained as a result of the *Prunus spinosa* L. and *P. cerasifera* Ehrh. hybridization which bearing yellow fruits: (1) the allotriploid form ($2n=3x=24$) obtained from the crossbreeding of *Prunus spinosa* x *P. cerasifera*; (2) the allotriploid hybrid (sesquidiploid $2n=4x=32$) from (by) self-pollination of allotetraploid hybrid between *Prunus spinosa* L. and *P. cerasifera* Ehrh. "Kostomarov"; (3) the trigonome hexaploids ($2n=6x=48$) obtained on the base of crossbreeding of *Prunus spinosa* L. synthetically re-synthesized with the culture varieties (*Prunus spinosa* x *P. cerasifera*) x *Prunus domestica*. These hybrids try to refute the version of G. Salleses.

Forma alotriploidă ($2n=3x=24$) xantocarpică de la încrucișarea porumbarului cu corcodușul macrocarp

În scopul creării unui alohexaploid ($2n=6x=48$) s-au adus la Grădina Botanică a AȘM o formă de porumbar (Fig. 1) din partea de nord a reg. Volgograd (Rusia) și forme de livadă macrocarpe de corcoduș din Ialta (Crimeea). La 4 mai 1969, la porumbar au fost castrate și izolate 152 flori, din acestea 30 între timp au căzut, rămânând pe pom 122 flori, care la 6 mai 1969, au fost polenizate cu amestec de polen de la trei forme de livadă de corcoduș cu fructe mari (Aurie, Trandafirie și Galbenă).

Către 10 septembrie 1969, pe pom s-au păstrat 75 de fructe, din care s-au extras sâmburi. Aceștea au fost afundați în apă, 10 au ieșit la suprafață, iar ceilalți s-au scufundat. A urmat stratificarea. După stratificare, sâmburii generând au fost transplantați în sol în primăvara anului 1970. În primăvara a. 1974 arborii au înflorit și au fructificat, printre ei dovedindu-se a fi o formă cu câteva fructe galbene (10 august 1974) (fig. 2). După aspectul morfologic al organelor vegetative, la exemplarul dat predominau caracterele porumbarului: ramurile dese, scurte, subțiri, cu spini. Lăstarii tineri verzi-cenușii cu nuanță cafenie. Mugurii mici, cafenii-deschis, dispuși câte 3 la nod, cei laterali de formă rotundă, cel mijlociu acut.

Lăstarii anuali ating 50-60 cm în lungime, unii din ei sunt prevăzuți cu lenticile clar vizibile, alții cu lenticile abia văzute. Internodurile scurte – până la 1,5 cm, ușor pubescente. Ramurile slab geniculate, acoperite cu epidermă de culoare cenușie-închis. Aproape la fiecare nod se află un spin sub unghiul de 110-120°, lung de până

la 9 cm. Pintenii au internoduri foarte scurte, ceea ce determină o înfrunzire deasă. Dispoziția spinilor, precum și morfologia lor sunt tipice pentru porumbar. La corcoduș spinii sunt mai mici și mai puțini la număr. Formarea mugurilor floralii și a fructelor are loc, în fond, pe aceste ramuri de rod scurte. După fructificare aceste ramuri scurte se golesc și devin spini.

Limbul frunzei (fig. 2a) oval sau obovat, cu vârful întins și acut ca la porumbar. Dimensiunile lamei de 2-4 cm x 2,5 cm. Pețiolul scurt, până la 1,5 cm, slab pubescent. Marginea frunzei serată, nervura principală, precum și cele secundare pubescente. Suprafața superioară a frunzei mată sau slab lucitoare, de culoare verde-închis; cea inferioară de culoare verde-deschis, cu nervuri proeminente, pe toată suprafața cu perișori rari, scurți, abia vizibili, îndeosebi pe nervuri.

Puietul a înflorit la 17 aprilie 1974. Flori de culoare albă, pentamere, 16-20 mm în diametru. Petale rotund-ovale, mărimea 8 mm x 6 mm. Stamine în număr de până la 38 buc. Stigmatul iese deasupra staminelor. Caliciul din 5 sepale, poculiform, verde-deschis cu nuanță roșie-roziu, nervurile fiind mai întunecate. Sepale uneori mai multe decât 5, atunci când și petale sunt mai multe. Sepale rotund-ovale, verzi-deschis, cu vârful recurbat în jos. Peduncul verde-deschis cu nuanță roșiatică, slab pubescent, de 5-8 mm lungime.

Polenul se formează în antere puțin și germinează slab pe soluția de zaharoză de 25%. După 18 ceasuri încolțise doar 35% de grăuncioare. După formă sunt ovale sau oval-eliptice. Rareori se întâlnesc grăuncioare de polen mari, de formă triunghiulară.

La 10 august 1978 s-au colectat 44 fructe (fig. 2 b). După formă sunt rotunde, cu baza puțin depresată ca la porumbar. Pedunculul „strict”, subțire, drept, scurt până la 1 cm, mărimea fructelor – 1,5-1,8 cm lungime. Suprafața fructului (epicarpul) acoperită de un strat albicios de pruină, ceea ce îi dă o colorație mată, iar după înlăturarea pruinei suprafața este lucitoare. La fructele premature culoarea stratului epidermal cu toate că e galbenă, dar se străvede o nuanță verzuie-murdar. Masa medie a unui fruct este de 3 grame, iar a unui sâmbure de 200 mg.

Sâmburele (fig. 2b) e oval-ovate, cu vârful obtuz acut și lateral depresat, suprafața clar vizibil reticulată. Baza sâmburelui ovală-trunchiată, după formă și structură puțin deosebindu-se de cea a porumbarului. Sutura dorsală e bine pronunțată în formă de canelură, în partea ventrală sunt două caneluri de o parte și de alta a suturii. La suprafața fructului sutura dorsală se evidențiază slab. Pulpa fructului de culoare gălbuie, mustoasă, dulce-acrișoară, puțin astringentă.

Determinarea numărului de cromozomi în apexul lăstarilor în creștere prin metoda de propion-lacmoid a arătat că puietul este alotriplod ($2n=3x=24$) (fig. 2 c). Asemenea triploizi, dar cu fructe albastrii, au fost găsiți și studiați de către V.A. Rîbin [5] la stațiunea experimentală Maicop a I.U.F. (Institutul Unional de Fitotehnie).

Hibrizi alotetraploizi (sescvidiploizi $2n=4x=32$) cu fructe galbene

În colecția noastră au fost introduși doi puieti tetraploizi ($2n=4x=32$) proveniți din polenizarea liberă a hibridului alotetraploid „Kostomarov” care creștea în pădurile din împrejurimile stațiunii experimentale Maicop a I.U.F. printre desișurile sălbatice de corcoduș și porumbar [5]. Unul din acești hibrizi cu fructe galbene a fost descris succint [2, 3]. Ambii acești hibrizi au caractere morfologice foarte asemănătoare. Mai jos aducem caracteristica morfologică a hibridului cu fructe galbene. Însă pentru comparația fructelor și sămburilor după morfologia lor inserăm fotodocumentația ambilor hibrizi în comparație cu fructele unui alotriploid (fig. 3).

În 1965 una din aceste forme în rod i-a fost arătată citogeneticianului francez G. Salesses, care studia în Bordeaux componența șirului poliploid al genului *Prunus* L. Ulterior G. Salesses a pus sub îndoaială ipoteza lui M. B. Crane și V. A. Lawrence confirmată experimental de către V. A. Rîbin despre resinteza prunului alohexaploid prin hibridizația între corcoduș și porumbar pe motivul că chipurile ar lipsi în generația lui a formelor xantocarpe [1].

Versiunea lui G. Salesses și-a găsit, în unele publicații susținere. Salesses afirmă că la hibridarea porumbarului cu corcodușul nu apar forme hibride cu fructe galbene. Această situație a fost motivul pentru publicarea materialelor de față, obținute de noi ca rezultat al participării noastre la îndelungatele cercetări citogenetice efectuate de către V. A. Rîbin pe problema provenienței prunului alohexaploid.

Pomul hibridului sescvidiploid cu fructe galbene a atins, la vârsta de 5 ani, 6 m înălțime. În septembrie 1963 pomul era, pe partea de sus a coroanei mai bine luminată, presărată cu fructe mărunte galbene. Trunchiul avea 8,2 cm în diametru. Ramurile multianuale de culoare cenușiu-închis, prevăzute cu multiple lenticile. Suprafața trunchiului este prevăzută cu tuberozități. Ramurile de schelet ramificate (strâmbe) prevăzute cu spini. Ramurile bianuale brune-cenușii-închis, acoperite de periderm care se exfoliază. Creșterea anuală până la 10 cm. Ramurile laterale formează cu axul un unghi de 60°.

Frunze (fig. 4 a) de formă regulat ovală cu vârful obtuz acut întins. Unele frunze mari, de formă ovală, dar puțin obovate. Pețioluri scurte – de 3-4 ori mai scurte decât limbul frunzei. Margini mărunț dublu obtuz serate. Treimea de jos a nervurii principale cu pubescență brună-cenușie, iar pe partea inferioară a laminei, la subsuorile nervurii medii cu smocuri de perișori. Lungimea frunzelor 4-6 cm, limbul frunzei sescvidiploidului este foarte asemănător cu cel al corcodușului.

Florile câte una sau în grupuri de câte 2-3, relativ mari (25-28 mm în diametru). Petale albe, alungit ovale (10 mm x 8 mm), sepale mici, în număr de 5, de culoare verde-deschis, slab dințate, caliciu crateriform. Peduncul verde-deschis, glabru, lungimea până la 15-17 mm. Flori dispuse, pe ramurile scurte câte una, dar mai frecvent câte două. Înfloritul abundent, în condițiile Moldovei avea loc în decada a III-a a lui aprilie. Meioza s-a înregistrat la 19 martie 1974 (fig. 4 b). Studiarea viabilității pole-

nului a pus în evidență germinarea satisfăcătoare (până la 30%) pe soluție de zaharoză cu concentrația de 25% (fig. 4 c) deși grăuncioarele morfologic se deosebeau. Legatul fructelor este abundent. Fructele sunt mici, până la 3 g, de formă rotundă-alungit (fig. 3) tipică pentru corcodușul spontan din Caucaz. Peduncul flexibil, 1,0-1,3 cm lungime, glabru, către momentul coacerii se acoperă cu periderm, ceea ce îl face mai gros. Înălțimea fructului atinge 1,8-1,9 cm, iar lățimea este ceva mai mică. Epicarpul la fructele coapte de culoarea gălbenușului-galbenă, la cele premature - verde-gălbui-murdar. Pulpa galbenă, străvezie, la gust dulce, fără aromă, astringentă, se desprinde ușor de sâmbure. Fructele hibridului se aseamănă după calitățile gustative cu cele de corcoduș.

Structura sâmburelui (fig. 3) este apropiată de cea a corcodușului, de formă ovală, de turgitate mijlocie, contur aproape simetric. Sutura ventrală ieșită în afară, pe ambele părți laterale. Suprafața sâmburelui netedă, nealviolată și fără rugozități. Coasta dorsală foarte îngustă, pe alocuri marginile ei se unesc. Dimensiunile sâmburelui: înălțimea, lățimea și grosimea în medie sunt, respectiv: 1,25 cm; 0,85 cm; 0,62 cm, masa 0,35 g. Mulți sâmburi ies din apă la suprafață, din 120 buc. s-au afundat numai 34 buc.

Epoca coacerii fructelor alotetraploizilor cu fructe galbene coincide cu cea a porumbarului.

Alohexaploizi trigenomici ($2n=6x=48$) cu fructe galbene

După ce a fost confirmată experimental ipoteza despre proveniența prunului alohexaploid au fost efectuate un șir de încrucișări a acestui alohexaploid (prunul resintezat) cu diferite soiuri de prun comun cu scopul de a stabili gradul lor de afinitate genetică și, totodată, legitățile transmiterii prin ereditate a caracterelor agrobiologice ale prunului de grădină cultivat, după cum s-a stabilit, timp de șase milenii, la prunul nou creat. V. A. Rîbin [6] consideră drept o a treia sarcină a investigațiilor sale obținerea unui alohexaploid prin hibridarea celor mai rezistente specii de *Prunus* L. la geruri. În acest scop a fost luat pentru încrucișări porumbarul din partea cea mai de nord a arealului său de creștere – stațiunea experimentală Kuşnarenko (Başkiria) și prunul de Ussuri ($2n=2x=16$) care rezistă la geruri de până la -50° C. Un astfel de hexaploid trebuia să servească drept sursă genetică pentru crearea de soiuri rezistente la iernare în raioanele de nord și mijlocii de cultivare a prunului.

La început a fost obținut un alotriploid ($2n=3x=24$), ulterior au fost crescuți de la acest triploid [3] sescvidiploizi ($2n=4x=32$) și chiar alohexaploizi ($2n=6x=48$). În cadrul acestei generații, de asemenea, era o formă alotriploidă ($2n=3x=24$) cu fructe galbene.

În comunicarea de față se aduc pe scurt date despre doi hibridi ternari alohexaploizi cu fructe galbene (nr. 327 și nr. 329). Hibridii au fost obținuți prin încrucișarea prunului artificial creat cu soiuri de prun comun (prun de grădină).

Pomul mamă este de talie mijlocie, până la 3 m înălțime, coroana răsfirată. Fruc-

tificare normală. Ramuri scabre, formează cu axul un unghi de 69°, prevăzute cu dese și mari lenticile. Unele ramuri formează cu axul unghi de 90°. Lăstarii anuali cu suprafață mată, partea de sus brună, cea de jos verzuie, cu pubescență deasă, perișori de culoare deschisă. Internoduri de 3-4 cm lungime, la ramurile scurte internodurile sunt apropiate astfel că frunzele sunt îngrămădite.

Frunze mari, 8,2 x 4,1 cm, obovate. Partea superioară a frunzei e considerabil mai întunecată decât cea inferioară. Marginea frunzei crenată, rareori mășcat-serată. Nervație reticulată, nervuri verzi-deschis. Nervura centrală proeminentă. Lamina de grosime considerabilă, cu pubescență densă mai ales pe la nervuri, la pipăit fin catifelată. Vârful frunzei puțin întins și slab acut, rareori obtuz. Pețiol de 10-14 mm lungime și 1,0-2,0 mm grosime, partea de sus de culoare vișinie-întunecat, cea de jos verzuie-deschis, pubescența deasă, perișori scurți, albicioși.

Înfloritul hibrizilor este abundent, are loc la sfârșitul lui aprilie, florile sunt dispuse, în fond, câte două în mugure, mărimea lor de 22-27 mm în diametru, flori pentamere. Peduncul de 7-10 mm lungime, după culoare verde-deschis, intens pubescent. Sepale de culoare verde, pe margini mărunț dințate. Pistilul iese deasupra staminelor. Ovar inferior. Uneori florile sunt concrescute. Polenul este, relativ uniform, în fond, de formă rotund-ovală. Germinarea, pe soluție de zaharoză de 25% concentrație în 3-4 ore (fig. 5 c). Prezentăm, de asemenea, placa metafazică a hibridului 320 (fig. 5 d).

Fructele (fig. 5 a, b) acestor doi hibridi alohexaploizi ternari se deosebesc foarte puțin de cele ale soiurilor xantocarpe de prun comun atât după formă și mărime cât și după calitățile gustative. Mărimea lor variază în limitele de 27-35 mm înălțime și 26-37 mm lățime, masa unui fruct fiind în medie de 18-20 g. Forma fructelor rotundă sau slab rotund-ovală. Cavitatea pedunculară de 5 mm lungime și tot atâta lărgime. Vârful fructului puțin deplasat. Peduncul de 10-13 mm lungime și 1-2 mm grosime, verde-deschis, pubescent, puternic prins de ramură și mai slab de fruct. Sutura ventrală se evidențiază clar, uneori mai slab. Culoarea fructelor chihlimbărie-galbenă, cu numeroase puncte vizibile subepidermale. Pelița acoperită cu un strat dens de pruină, aceasta este destul de groasă, compactă, acră la gust, ușor se desprinde de pulpă. Pulpa galbenă, la suprafață cu striole verzui, mustoasă, dulce-acrie, fină, se topește în gură.

Sâmburi (fig. 5 a) relativ mari, 14-17 mm înălțime și 12-13 mm lățime, de formă rotund-ovală. Suprafața sâmburelui castanie-deschis, alveolată, uneori plicată.

În diferite combinații la încrucișarea hexaploidului în cauză cu soiuri de prun comun au fost obținuți, alături de hibridii ternari cu fructe galbene, mulți pomi cu fructe de culoare albastră (fig. 6). Datele științifice experimentale referitoare la încrucișările sus-menționate V. A. Rîbin în timpul vieții n-a reușit să le publice, însă mulți dintre hibridii ternari erau, după caracterele morfologice, foarte apropiați de soiurile cultivate de prun comun [4].

BIBLIOGRAFIE

1. Морозова Г. С., Еремин Г. В. Франко-Советский симпозиум по генетике и селекции плодовых и ягодных культур. Ж. Вестник с/х науки, 1973, № 3, с. 145-147.
2. Руденко И. С. Желтоплодная аллотетраплоидная форма *Prunus* L. Изв. АН МССР, сер. биол. и хим. наук, 1974, № 5, с. 37-39.
3. Руденко И. С. Отдаленная гибридизация и полиплоидия у плодовых растений. Кишинев: Штиинца, 1978, с. 117-190.
4. Руденко И. С., Дудукал Г. Д. Морфология и цитогенетика ресинтезированной В. А. Рыбиным сливы, родительских форм и ее потомства. Сб. Ботанические исследования. Интродукция растений и озеленение. Кишинев: Штиинца, 1990, вып. 8, с. 27-40.
5. Рыбин В. А. Гибриды терна и алычи и проблемы происхождения культурной сливы. Труды по прикл. бот., генет. и селекции, 1936, сер. 11, № 10.
6. Рыбин В. А. Экспериментальные данные по вопросу гибридогенного происхождения садовой сливы (*Prunus domestica* L.). Труды Крымского филиала АН СССР, 1951, Т. 1, с. 45-61.

IV. GEOBOTANICĂ ŞI SILVICULTURĂ

GENETIC RESOURCES OF BEECH (*FAGUS SYLVATICA*) IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Postolache Gh., Postolache Dr.

Botanical Garden (Institute) of Academy of Sciences of Moldova

Abstract This paper presents data about the natural distribution, establishment of natural distribution maps, diversity analysis, and forest regeneration applications, inventory of genetic resources, in situ conservation and rational use of forest genetic resources of beech (*Fagus sylvatica*) from the Republic of Moldova.

1. General characteristics

Forests are the most inestimable, renewable natural resources of the Republic of Moldova. All forests in the Republic of Moldova belong to the first functional group, which means that the function of these forests is a protective one, according to the Art.14 of Forest Code. The National Forest Fund of the Republic of Moldova embodies 400 900 ha (11.0% of the territory) including 362 700 ha covered by forests (10.7%) (Galupa, 2006).

State forests are subject to forest management plans that provide the description of the state of forest biodiversity parameters: typological diversity of forests, species composition of forest sub-compartments, state of grassy cover, regeneration, etc. The forests are represented by deciduous with 97.8% and by coniferous species with 2.2%.

The spontaneous forests in Moldova consist of broadleaved formations of Central Europe type. The main components in the forest formations are the european oak (*Quercus robur*), the sessile oak (*Quercus petraea*), the pubescent oak (*Quercus pubescens*) and the beech (*Fagus sylvatica*). Their spread on the territory of the Republic of Moldova depends on the hypsometric levels, on the exposition and the degree of slope inclination, on the soil and other conditions. These and other factors determined the formation of different types of forests and associations (Postolache, 1995).

2. Natural distribution

The beech is spread in the northwestern part of the Codrii Reserve from the central part of Moldova, being placed at the eastern border of the natural range in Europe (Borza, 1937; Soceava, Lipatova, 1952; Gheideman, 1969; Taskevici, 1984;

Postolache, 1995). From the climatic, pedologic, geomorphologic point of view this part of Moldova is different from the rest of the territory. Many researchers (Andreev, 1957; Gheideman, and a.1964; Postolache, 1995) consider this part of Moldova as a particular subregion. Hydrothermic coefficient is 1,0-1,1. There are 2062.8 ha beech forests in the Republic of Moldova. Most of beech forests, 1441.9 ha, are present in protected areas (Plaiul Fagului, Codrii, Căbăieşti-Pârjolteni, Cazimir-Milesti, Codrii, Cabac, Bogus, Hârjauca-Sipoteni, Sadova (Figure 1,2). The rest of beech forests, 620.9 ha, are situated in forest districts Harjauca, Calarasi, Ciorăşti, Păruceni.



Figure 1. Beech forests from the “Plaiul Fagului” reserve

3. Establishment of maps of natural distribution of beech (*Fagus sylvatica*)

The maps of natural range of beech forests have been realized based on floristic, phytocenotic researches of the forest planning materials.

V. Andreev (1957) on the basis of the herbarium illustrated the spread of european oak, sessile oak and beech in Moldova.

Y. Gheideman (1969, 1986) presents general data about the spread of these species in geobotanic districts. Data about the spread of beech are included in the works of: B. Soceava, V. Lipatova (1952), G. Postolache (1976, 1995) et al.

In 1975, 1995, 1992-1996 the forest fund planning in Moldova was effected. In these materials there are data about the forest stand composition from the forest fund. In 1966-1972 the forest types and forest associations with beech from the forest farms from the Centre of Moldova have been mapped (classified).

J.Turok, A.Alexandrov, I.Blada, G.Postolache and a. (2000) have published the spread map of the beech forests in southeastern Europe, comprising also the spread of beech in the Republic of Moldova.

Gh.Postolache (2002) published the Vegetation map of Republic of Moldova, where is presented and the spread beech forests.

From these maps we can emphasize that the largest surfaces of the beech (*Fagus sylvatica*) was recorded in the central part of Moldova (the reservations “Codri”, “Plaiul Fagului”, the forest farms Calarasi, Nisporeni. All the beech areas in Moldova can be attributed to the category of the marginal ones, as they are located at the eastern border of the beech range in Europe.

4. Community of plant diversity

Beech communities are spread at the altitudes of 200-400m, more often at the upper part of slopes with an inclination of 10-40°, with North and North-East exposition. These communities are represented by small areas, often in the form of narrow strips near the breaks caused by landslides, or along valleys and small rivers where in many places go down below 200m altitude. Beech communities are growing on brown forest soils.

According to the composition and structure were distinguished pure forest stands and mix beech forests stands. The coverage of brush canopy is around 0.8-0.9. Beech (*Fagus sylvatica*) dominates the upper layer of the arboretum. The beech as the main species of these forests has the height of 30-35 m, diameter of the trunk 50-70 cm. It is characterized by a forest stand with a diverse composition and structure. In the composition of forest stands were registered 15 trees species. Besides the *Fagus sylvatica* and *Quercus petraea* there has been registered *Tilia tomentosa*, *T.cordata*, *Fraxinus excelsior*. At the second forest floor the hornbeam (*Carpinus betulus*), dominates. The arboretum comprises also scattered broadleaves species like *Cerasus avium*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*,



Figure 2. The protected area of “Cabac”

Ulmus glabra, *Populus tremula*, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraster*. The shrubs layer is poorly developed and represented by solitary specimens of *Sambucus nigra*, *Swida sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus curvisepala*, *Corylus avellana*, *Staphylea pinnata*, *Viburnum lantana*, *Cornus mas*, *Euonymus europaea*, *Euonymus verrucosa*. The layer of herbs is as poorly developed as the shrub layer. Therefore the coverage of herbs varies from 4% to 50%. In the spring when ephemeral plants flourish (*Scilla bifolia*, *Corydalis solida*, *Corydalis marschaliana*, *Dentaria bulbifera*, *Dentaria glandulosa*, *Allium ursinum*, *Anemonoides ranunculoides*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Gagea pusilla*, *Isopyrum thalictroides*), herbs may reach a coverage of 60-90% in some places. During summer the herbs are represented by species such as: *Galium odoratum*, *Carex pilosa*, *Carex brevicollis*, *Carex digitata*, *Carex sylvatica*, *Asarum europaea*, *Hedera helix*, *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*, *Sanicula europaea*, *Polygonatum latifolium*, *Polygonatum multiflorum*, *Pulmonaria obscura*, *Alliaria petiolata*, *Circea lutetiana*, *Mercurialis perennis*, *Geranium robertianum*, *Geranium phaeum*, *Viola reichenbachiana*, *Viola mirabilis*, *Dryopteris filix-mas*, *Epipactis heleborine*, *Stachis sylvatica*, *Actaea spicata*, *Convallaria majalis*, *Poa nemoralis*, *Mycelis muralis*, *Neottia nidus-avis*, *Salvia glutinosa*, *Scrophularia nodosa*, *Arum orientale*, *Athyrium filix-femina*, *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera longifolia*, *Dactylis glomerata*, *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Geum urbanum*, *Lamium maculatum*, *Lunaria rediviva*, *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Platanthera bifolia*, *Astragalus glycyphyllos*, *Cardamine impatiens*, *Equisetum telmatea*, *Glechoma hirsuta*, *Lamium purpureum*, *Lathyrus niger*, *Parietaria erecta*, *Ranunculus auricomus*, *Scutellaria altissima*, *Tussilago farfara*, *Vicia dumetorum*, *Hypopitys monotropa*. Most of these species are characterized by a very small abundance, and some only by few exemplars. In beech forests have been highlighted 25 species of rare plants most of which are included in the Red Book of Moldova: *Daphne mezereum*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris cartusiana*, *Dryopteris caucasica*, *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum aculeatum*, *Thelypteris palustris*, *Athyrium filix-femina*, *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Athyrium filix-femina*, *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera longifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Cypripedium calceolus*, *Lunaria rediviva*, *Telekia speciosa*, *Dentaria quinquefolia*, *Dentaria glandulosa*, *Ortilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Majanthemum bifolium*, *Platanthera bifolia*, *P.chlorantha* (Gheideman, 1969; Postolache 1995, Postolache, Chirtoaca 2005).

According to the, former soviet union, phytocoenologist Gheideman T. (1969), there are 7 associations of beech forests in Moldova. According to the authors Postolache Gh., Chirtoaca V. (2005), from the Central European School, the beech forests comprised in the "Plaiul Fagului" reserve were attributed to the association *Carpino-Fagetum silvaticae* Pauca 1941.

In plant communities attributed to the association *Carpino-Fagetum silvaticae*

Pauca 1941 from the “Plaiul Fagului” reserve, the dominant plant species are those mesophilic-47.7%, followed by mesohygrophilic-32.6% and xeromesophilic-17.5%. The mesoxerophilic and hygrophilic species are present in 1% each.

The spectrum of biomorphic parameters comprises: Ph-25.2%, H-33.3%, G-30.0%, H (ch)-2.3%, Ht-h-2.3% , H (g)-2.0%, T-1.1%, T-HT-1.1%, CH-1.1%.

The spectrum of geoelements includes: EURAS-35.2%, EUR-20.5%, Eur. centr-11.4%, Circus-10.2%, Center-eur-8.7%, Pont-med-3.4% , Balka-Pont-2.3%, Submedit-2.3%, EURAS-meditate-2.3%, Cosmos-2.2%, Center-eur.sbmedit-2.2%.

5. Beech diversity

Many researchers studied the populations of beech, but until present there is no common opinion concerning the systematics of the beech from Moldova.

Tr. Savulescu, T. Rayss (1926) indicate two forms of beech for the beech forests in Basarabia (actual territory of R.Moldova): a) *f. cuneifolia* Beck and b) *f. rotundifolia* Beck.

Al. Borza (1937) considers that in Basarabia there are two kinds of beech:

a) *Fagus sylvatica* var. *podolika* spread in the North of Basarabia and b) *Fagus sylvatica* var. *moesiaca* Csecz spread in the Centre of Basarabia.

V. Soceava and V. Lipatova (1958) attributed the beech from Moldova to the var. *moesiaca* Csecz.

V. Andreev (1957) described 6 forms of beech which are mostly used as verdure in the parks (*f. purpurea*, *f. fastigiata*, *f. pendula*, *f. laciniata*, *f. asplenifolia*, *f. quercifolia*).

A. Istrati (1975, 1980) after studying the vegetative and generative organs of the beech populations from Moldova made the conclusion that the beech from Moldova according to the leaf form is framed in the parameters of the *Fagus sylvatica* species and differs from *F. orientale* Lipsky and *F. taurica* Popl. A special peculiarity of the beech population from Moldova is the asymmetry of the leaf limb.

G. Taskhevici (1984) on the basis of the researches upon the vegetative and generative organs of the beech population from Moldova makes similar conclusion, that the beech from Moldova has some specific peculiarities but is the most close to *Fagus sylvatica*.

Thus the problem of the beech population structure from Moldova is disputable. It is possible that one of the principles is the phylogenetic problem of the beech.

J. Matteld (1936) quoted by Al. Borza (1937) presumes that as long ago as preglacial period the differentiation of the beech (*Fagus sylvatica*) took place from a tertiary species into two species which are important for us too. After the glacial the environment became more favorable for the beech (*Fagus sylvatica*).

According to E. Wulff (1931) *Fagus sylvatica* developed after the glacial from *Fagus orientalis*. Whatever was the genesis of the beech, Al. Borza (1937) considers that in Moldova there are two kinds of beech.

Following this short characteristics of the beech populations we may conclude that the beech population has a complex structure and it is necessary to protect all these areas as they present both scientific and practical interest.

As the beech in Moldova is situated at the eastern border of the spread area, the beech areas have been attributed to the category of marginal genetic resources from the reservations and outside the reservations.

6. Forest regeneration application

Between 1975-1984 some experiments concerning the establishment of beech plantations (Tashkevici 1984) were performed.

During the years 1997-2005 other experiments regarding beech regeneration, by the method of successive cuttings, were run in the Plaiul Fagului reservation on an area of 294.9 ha. The purpose of these works was to optimize the forests structure where hornbeam is abundant.

Nowadays the developed successive cuttings is applied in several forest districts from Moldova in order to optimize the composition and structure of beech forests.

7. Inventory of *Fagus sylvatica* genetic resources

In the result of the analysis of forest plans it was delineated, 236 subcompartments with beech with a total area of 2062 ha, in the state forest fund of Moldova. According to the abundance of beech in forests stands there have been distinguished 65 subcompartments (274.3 ha) fundamental natural, where the beech represents more than 50%. The rest of beech subcompartments 152 (1737.0 ha) are located in derived arboretums with beech proportion of 10-49% and other 19 subcompartments are planted forests with an area of 51.5 ha. The areas protected by the state (Plaiul Fagului, Codrii, Căbăieşti-Pârjolteni, Cazimir-Milesti, Codrii, Cabac, Bogus, Hârjauca-Sipoteni, Sadova) include 1441.9 ha of beech forests or forests with beech (Figure 1,2). Outside the protected areas there are 620.9 ha of beech forests managed by the forestry institutions from Harjauca, Calarasi, Ciorăşti, Păruceni.

Taking into consideration that the beech in Moldova is situated at the eastern border of the spread area in Europe we stress that is necessary to extend the state protected areas with beech. They have been sampled forest genetic resources taking into account the quality of the forest stands.

Three categories of forest genetic resources have been established.

*Optimal forest genetic resources of beech (*Fagus sylvatica*)* include the most valuable genetic resources. The volume of the wood mass is 340-460 m³/ha. The height of the trees is 26-38 m, the diameter of the trunk is 32-56 cm. 10 forest genetic resources of beech have been attributed to this category.

Forest genetic resources seed stands include forest stands which are less productive than the optimal ones (230-308 m³/ha). There have been established 3 forest genetic resources seed stands.

The forest genetic resources from the reserves are a separate category. In the reserves there have been established 11 forest genetic resources with a total area of 1441.9 ha (Table).

8. Conservation and rational utilization of the forest genetic resources

There are 9 state protected areas of beech from which two of them: "Plaiul Fagului" and "Codrii", are *scientific reserves*. One beech forest "Hîrjauca-Sipoteni" was attributed to the category of protected areas being considered a *monument of nature*. Four protected areas such as: "Cabac", "Sadova", "Bogus" and "Leordoiaia" were attributed to the category of *nature reserves*, while 2 protected areas "Cazimir-Mileşti" and "Căbăieşti - Pârjolteni" were assigned to the category of *landscape reserves*.

Nowadays within these 9 protected areas only 1441.9 ha of beech forests and forests with beech are under the protection of the state, representing a total of 70% from the beech forests existing in the Republic of Moldova. Among these 204.1 ha are natural-fundamental forests in which the beech represents more than 50%. There were also registered 1193.6 ha of derived beech forests where the participation of the beech tree varies between 10 to 40%. In the reservations Plaiul Fagului and Căbăieşti-Pârjolteni, 14 areas were planted with beech trees, the covered area including 44.2 ha (Table 1).

Table 1

Area (ha) occupied by different categories of beech forests within the protected areas

| Protected areas | Natural-fundamental areas | Derived areas | Cultivated areas | Total |
|----------------------|---------------------------|---------------|------------------|--------|
| Plaiul Fagului | 130.9 | 691.0 | 26.7 | 848.6 |
| Căbăieşti-Pârjolteni | 5.0 | 256.0 | 17.5 | 278.5 |
| Cazimir-Milesti | 18.5 | 166.8 | - | 185.3 |
| Codrii | 38.0 | 28.2 | - | 66.2 |
| Cabac | 7.3 | 39.7 | - | 47.0 |
| Bogus | 1.8 | 7.8 | - | 9.6 |
| Harjauca-Sipoteni | 1.3 | 4.1 | - | 5.4 |
| Sadova | 0.8 | - | - | 0.8 |
| Leordoiaia-Palanca | 0.5 | - | - | 0.5 |
| Total | 204.1 | 1193.6 | 44.2 | 1441.9 |

9. Current legislation

Based on the research performed by the professor Al. Borza there were 8 compartments identified with forest vegetation among which two with beech forests (Pârjolteni-10ha and Hârjauca-Palanca-7 ha). In agreement with a decision of the Romanian Council of Ministers taken in 19 July 1937, these areas along with other areas were declared Monuments of Nature in Basarabia. Based on the decision of

RSSM taken in 8 January 1975 nr. 2 „Regarding the settlement of natural objects and complexes from the territory of R.S.S.Moldova under the protection of the state” several areas with beech forests from 9 protected areas (Plaiul Fagului, Căbăieşti-Pârjolteni, Cazimir-Milesti, Codrii, Cabac, Bogus, Hârjauca-Sipoteni, Sadova, Leordoiaia-Palanca) were put under the protection of the state.

In agreement with the “Law regarding the area fund protected by the state” and adopted by the Parliament of the Republic of Moldova nr.1538-XIII in 25.02.98, these protected areas were reconfirmed and attributed to several categories of protected areas. Thus were settled up: 2 scientific reserves (Plaiul Fagului, Codrii), 1 monument of nature (Hârjauca-Sipoteni), 2 landscape reserves (Căbăieşti-Pârjolteni, Cazimir-Milesti) and 4 nature reserves (Cabac, Bogus, Sadova, Leordoiaia-Palanca).

10. Forest research

The beech tree from the Republic of Moldova was studied by several groups of researchers.

One group of researchers from Sankt-Petersburg guided by professor B.Soceava, has investigated, during 1949-1951, the spread of beech tree in Moldova. The results of this research were published in several articles by B. Soceava and B.Lipatova (1952).

The researchers from the Agrarian University of Chisinau under the close guidance of professor G.Taşkhevici have investigated, during 1970-1980, the biological, ecological, physiological properties, systematic position, natural regeneration, productivity of beech. These results were published in the monography „Ohrana i vosstanovlenie bucovah lesov” (Taskhevici, 1984) and in several articles.

A.Istrati (1975, 1980) has investigated the diversity of vegetative and generative organs of beech populations. He concluded that the beech populations from Moldova may be attributed to the species *Fagus sylvatica*.

Other research activities regarding different aspects of the beech tree and beech forests were performed within the Botanical Garden (Institute) from the Academy of Sciences of Moldova.

During 1966-1969 professor T.Gheideman investigated the vegetal associations, microclimatic conditions, hydric regime of beech trees and other constituents of beech forests. The results of these investigations were published in the monography „Bukovaia dubrava Moldavskoi SSR (Gheideman,1969).

Later, during 1997-2000, a group of researchers from the Republic of Moldova conducted by professor Gh. Postolache, performed important research activities regarding the identification of beech genetic resources (*Fagus sylvatica*) within the collaborative project with Bulgaria, Moldova and Romania “Genetic resources of broadleaved forest tree species in southeastern Europe” initiated by IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). The selection of beech forest genetic resources was performed by means of a methodical selection of forest areas which included exploration, sampling and classification. Based on this research was realized

the monography of „*Genetic resources of Fagus spp. in southeastern Europe*” written by next authors J.Turok, A.Alexandrov, I.Blada, Gh.Postolache, I.Biris, N.Doniţă, V.Gancz, K.Genov and S.Lazu (2000).

Dragos Postolache (2004) in his work *”State of Forest and Tree Genetic Resources in the Republic of Moldova”* presented information regarding the forest genetic resources of beech.

Gh.Postolache and V.Chirtoaca (2005) have investigated beech forests from the nature reserve “Plaiul Fagului”, that have been attributed to the association *Carpino-Fagetum silvaticae* Pauca 1941. They revealed the floristic and phytocoenotic composition of these beech forest communities.

REFERENCES

1. Andreev V.N., (1957). Derevia i custarnici Moldavii. Vip.1, Moscva, p.127-166.
2. Blada I., (1998). Conservation of forest genetic resources in Romania with special reference to Noble Hardwoods, Noble Hardwoods Network. I.P.G.I., p.6-16.
3. Borza Al., (1937). Cercetări fitosociologice asupra pădurilor Basarabiei. Cluj, 85 p.
4. Enescu V., Cherecheş D., Bândiu C., (1997). Conservarea biodiversităţii şi a resurselor genetice forestiere.S.A.Andris.Redacţia revistelor agricole. Bucureşti, 450 p.
5. Galupa D., Talmaci Ion., Spitoc L., Rotaru P., Rusu A., Boaghie D., (2006). Development of community forests and pastures from the Republic Moldova, Chisinau.
6. Gheideman T.S., (1969). Bucovaia dubrava v Moldavii, Chişinău, 131 p.
7. Gheideman T.S., Ostapenko B.F., Nikolaeva L.P., Ulanovski M.C., Dmitrieva N.V., (1964). Tipî lesa i lesnâe assoţiaţii Moldavscoi S.S.R. Chişinău, “Cartea Moldovenească”, 266 p.
8. Istrati A.I., (1975). Izmencivosti listiev buca v Moldavii.Buletinul Academiei de Ştiinţe a R.S.S. Moldoveneşti. N 6, p.3-11.
9. Istrati A.I., (1980). Izmencivosti generativnâh organov buca moldavscoi populeaţii. Floristicschie i gheobotaniceschie issledovania v Moldavii.Chişinău,“Ştiinţa”, p.3-10.
10. Koski V., (1997). *In situ* conservation of genetic resources.Tehncial guidelines for genetic conservation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Roma, IPGRI, p.5.
11. Mergen F., (1959). Recherches sur l'amelioration des arbes forestiers, Unasylya, vol.13 (2), p.81-88.
12. Pacioski I.K., (1914). Ocerc rastitelinosti Bessarabii. Chişinău. 50 p.
13. Postolache Gh., (1995). Vegetaţia Republicii Moldova. Chişinău, 340 p.
14. Postolache Gh. (2002). Harta Vegetaţiei.//Republica Moldova. Atlas. Chişinău. Paj.26.
15. Postolache Gh., Chirtoacă V., (2005). Vegetaţia. Natura rezervaţiei „Plaiul Fagului”. Chisinau-Rădenii Vechi 2005. Paj.167-216.
16. Postolache Dr., (2004). State of Forest and Tree Genetic Resources in the Republic of Moldova. FAO, Rome, Italy. 51 p.
17. Postolache Dr., (2006). Conservarea *in situ* şi *ex situ* a resurselor genetice forestiere de stejar (*Quercus robur*)şi gorun (*Quercus petraea*) din Republica Moldova. Autoreferat al tezei de doctor în ştiinţe biologice. Chisinau 2006, 24 p.

18. Săvilescu Tr., Rayss T., (1926). Materiale pentru flora Basarabiei (partea II). Bucureşti, p.83-94.
19. Soceava V., Lipatova V., (1952). Rasprostranenie buca v lesah Moldavii. Trudî Botanicescogo instituta im. V.L.Komarova. ser.III, vîp.8, Moscva-Leningrad, p.259-288.
20. Tishkevici G.L., (1977). Sistematicescoe polojenie buca, proizrstaiushcego v Moldavii Botaniceskii jurnal. t.62, N 6, p. 876-883.
21. Tâşhkevici G.L., (1984). Ohrana i vosstanovlenie bucovâh lesov. Chişinev, "Ştiinţa", p.26-50.
22. Turok J., (1997). Introduction.// Tehnical guidelines for genetic conservation of Norwayspruce (*Picea abies* (L.) Karst.), IPGRI, p.1-4.
23. Turok J., Alexandrov A., Blada I., Postolache G., Biris I., Donita N., Gancz V., Genov. K. and Lazu S., (2000). Genetic resources of *Fagus* spp. In southeastern Europe 2000. IPGRI.
24. Vulf E., (1931). Vvedenie v istoricescuiu geografiiu rastenii. Leningrad, 350 p.

FLORA STEPTELOR SUBDEŞERTICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Titica Gh.

Grădina Botanică (Institut), AŞM, Chişinău

Abstract. Semidesert steppes are spread in three districts of Republic of Moldova: UTA Găgăuzia, Cahul and Taraclia. Semidesert steppe flora in this area includes 279 species of vascular plants. It presents the taxonomic analysis, bioform, geoelement, ecological index and economic importance.

INTRODUCERE

Stepele subdeşertice reprezintă spaţiu de tranziţie de la zona de stepă la zona de deşert. Se caracterizează prin comunităţi de plante ierboase în care domină speciile xerofite şi mezoxerofite, bogate în semiarbuşti xerofiţi şi neîncheiate [3]. Stepele subdeşertice ocupă teritorii mici şi sunt dispersate în zona de sud a Moldovei (raioanele: Cahul, UTA Găgăuzia şi Taraclia). Cele mai mari suprafeţe cu vegetaţie de stepă subdeşertică se află în valea Prutului-Inferior, valea râului Cahul şi în cadrul



ariei naturale protejate Ciumai-Vinogradovca, în rest stepele subdeşertice sunt prezente sub formă de fragmente. Suprafaţa totală a stepelor subdeşertice din sudul Moldovei este de circa 2500 ha. Suprafeţele de stepă subdeşertică sau format pe versanţi cu expoziţii sudice şi sud vestice, puternic încălzii, cu gradul de înclinare de 15°-40°. Aceşti versanţi sunt foarte accidentaţi şi întretăiaţi de râpi. Soluri superficiale, care sunt supuse unui mare grad de erodare, datorită proceselor exogene care au avut loc de-a lungul timpului. Substratul este format din depuneri nisipo-lutoase şi loess.

Condiţiile climatice se caracterizează prin temperaturi foarte ridicate datorită expoziţiei sud-vestică, sudică şi gradului mare de înclinare a versantului. Temperaturile medii în lunile iulie sunt de + 22° + 30°, iar în ianuarie - 3° - 5°; cantitatea medie anuală de precipitaţii atinge limita de 400 mm, iar în perioada de vegetaţie cad circa 200 - 300 mm.

Conform regionării solurilor Republicii Moldova, stepele subdeşertice se

încadrează în raionul (13) al cîmpiei Moldovei de Sud cu cernoziomuri obișnuite și carbonatate de stepă, cu amestecuri de ierburi și poacee [15]. În rezultatul regiunii geobotanice a Republicii Moldova [3, 4] stepele subdeșertice au fost atribuite la Districtul (VIII) al Stepei Bugiacului de păiuș cu negară; Raionul (12) al stepelor subdeșertice de pelin cu bărboasă.

În lucrarea „Vegetația Republicii Moldova” [3] a fost expusă clasificarea stepelor din Republica Moldova în care stepele subdeșertice sunt clasate ca un subtip aparte a stepelor din Moldova. Tot în această lucrare se caracterizează vegetația și speciile de plante specifice. Însă, compoziția floristică și fitocenotică a stepelor subdeșertice nu este studiată.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările floristice s-au efectuat pe parcursul perioadelor de vegetație, a anilor 2007-2010. Flora stepelor subdeșertice din sudul Moldovei a fost studiată folosind metoda cercetărilor pe itinerar. Au fost efectuate cercetări floristice pe tot parcursul perioadei de vegetație. S-au înregistrat plantele care vegetează în aceste locuri. Au fost colectate circa 650 coli de ierbar. Ierbarul a fost prelucrat și determinat în condiții de laborator. În procesul de determinare a plantelor au fost utilizate exicatele de plante ierbarizate din ierbarul Grădinii Botanice (Institut) AȘM și Iebarele din diferite centre botanice din Europa (Paris, Londra etc. prin internet). Speciile de plante rare au fost atribuite la categoria respectivă de raritate în conformitate cu clasificarea internațională a speciilor periclitare (U.I.C.N., 1994) și Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat a Republicii Moldova (1998).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În baza cercetărilor efectuate în teren și în laborator a fost alcătuită lista speciilor de plante vasculare a stepelor subdeșertice, care include 279 specii de plante vasculare. În lista speciilor plantelor vasculare a stepelor subdeșerte din Republica Moldova au fost incluse și speciile de plante indicate de Tr.Săvulescu (1927);

Tr. Săvulescu și T. Rayss 1924-1934, И. Пачоский 1912-1914, Т. Гейдеман 1986; Т.Гейдеман (1989); Л.Николаева 1961; А. Райлян 1972; К.Витко 1976;

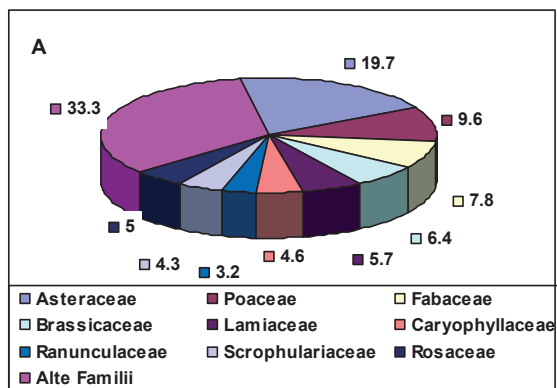


Fig. 1. Spectrul familiilor (A) în procente din flora stepelor subdeșertice

Г.Г.Постолаке, А. И. Истрати 1991, Gh. Postolache (1994; 1995). Tatiana Tofan-Burac 1997. În baza acestei liste a fost elaborată analiza taxonomică, ecologică, a biomorfelor, geoelementelor etc.

Analiza taxonomică. În stepele subdeșertice din sudul Republicii Moldova au fost înregistrate 279 specii de plante vasculare, care aparțin la 182 genuri și 56 familii. Cele mai reprezentative familii sunt: *Asteraceae* (55 specii sau 19,7%), *Poaceae* (27 specii sau 9,6%), *Fabaceae* (22 specii sau 7,8%), *Brassicaceae* (18 specii sau 6,4%), *Lamiaceae* (16 specii sau 5,7%), *Rosaceae* (14 specii sau 5,0%), *Caryophyllaceae* (13 specii sau 4,6%), *Scrophulariaceae* (12 specii sau 4,3%), *Ranunculaceae* (9 specii sau 3,2%). Aceste 9 familii includ 186 specii sau 66,6%, iar restul 47 de familii alcătuiesc 33,3% Fig.1(A). Cele mai reprezentative genuri sunt: *Centaurea* (9 specii – 3,2%), *Astragalus* (6 specii – 2,1%), *Veronica* (6 specii – 2,1%), *Linum*, *Achillea*, *Artemisia* și *Allium* (5 specii fiecare). Celelalte genuri sînt reprezentate de un număr mai mic de specii (4 - 1 specii) Fig. 1 (B). Conform compoziției formelor vitale de viață predomină plantele ierboase perene (63,0%), anuale (31,5%), bienale (5,3%).

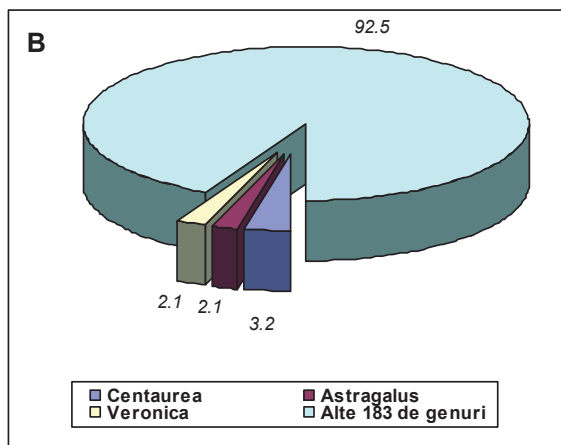


Fig. 1. Spectrul genurilor în procente din flora stepelor subdeșertice (B)



Foto 2. Vegetație de stepă subdeșertică în apropiere de comuna Slobozia Mare, raionul Cahul

Lista speciilor de plante vasculare înregistrate în limitele suprafeţelor cu vegetaţie de stepă subdeşertică din Sudul Moldovei: *Achillea coarctata*, *Achillea collina*, *Achillea nobilis*, *Achillea pannonica*, *Achillea setacea*, *Acinos arvensis*, *Adonis vernalis*, *Adonis wolgensis*, *Aegilops cylindrica*, *Agrimonia eupatoria*, *Agropyron pectinatum*, *Ailanthus altissima*, *Ajuga chia*, *Allium flavescens*, *Allium guttatum*, *Allium paniculatum*, *Allium podolicum*, *Allium sphaerocephalon*, *Althaea cannabina*, *Alyssum calycinum*, *Alyssum desertorum*, *Alyssum linifolium*, *Amaranthus blitoides*, *Amygdalus nana*, *Anagallis arvensis*, *Anchusa italica*, *Anthemis ruthenica*, *Arenaria serpyllifolia*, *Aristolochia clematitis*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia campestris*, *Artemisia santonica*, *Artemisia vulgaris*, *Asparagus officinalis*, *Asparagus tenuifolius*, *Asperula cynanchica*, *Asperula tenella*, *Astragalus austriacus*, *Astragalus corniculatus*, *Astragalus dasyanthus*, *Astragalus onobrychis*, *Astragalus ponticus*, *Astragalus varius*, *Atriplex patula*, *Ballota nigra*, *Bellevalia sarmatica*, *Berteroa incana*, *Bothriochloa ichaemum*, *Brassica elongata*, *Bromopsis riparia*, *Bromus arvensis*, *Bromus japonicus*, *Bromus mollis*, *Bromus squarrosus*, *Calamagrostis epigeios*, *Campanula sibirica*, *Caragana frutex*, *Cardaria draba*, *Carduus acanthoides*, *Carduus hamulosus*, *Carduus nutans*, *Carduus thoermeri*, *Carex supina*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea arenaria*, *Centaurea besseriana*, *Centaurea biebersteinii*, *Centaurea diffusa*, *Centaurea orientalis*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Centaurea solstitialis*, *Centaurea stereophylla*, *Centaurea trinervia*, *Centaurium pulchellum*, *Cephalaria uralensis*, *Cerasus mahaleb*, *Ceratocarpus arenarius*, *Ceratocephala testiculata*, *Chamaecytisus austriacus*, *Chondrilla juncea*, *Cirsium arvense*, *Cleistogenes bulgarica*, *Colchium triphyllum*, *Consolida paniculata*, *Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus lineatus*, *Coronilla varia*, *Cotinus coggygria*, *Crataegus monogyna*, *Crepis pannonica*, *Crepis rhoeadifolia*, *Crepis tectorum*, *Cuscuta lupuliformis*, *Cynanchum acutum*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Delphinium fissum*, *Descurainia sophia*, *Dianthus leptopetalus*, *Dianthus mebranaceus*, *Diploaxis muralis*, *Diploaxis tenuifolia*, *Echinops ruthenicus*, *Echinops sphaerocephalus*, *Echium russicum*, *Echium vulgare*, *Elaeagnus angustifolia*, *Elytrigia intermedia*, *Elytrigia repens*, *Ephedra distachya*, *Erigeron canadensis*, *Erodium cicutarium*, *Erucastrum armoracioides*, *Eryngium campestre*, *Erysimum diffusum*, *Erysimum repandum*, *Euphorbia agrarian*, *Euphorbia esula*, *Euphorbia seguieriana*, *Falcaria vulgaris*, *Fallopia dumetorum*, *Festuca rupicola*, *Festuca valesiaca*, *Filago arvensis*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Fumaria schleicheri*, *Gagea pusilla*, *Gagea taurica*, *Galium humifusum*, *Galium verum*, *Galium volhynicum*, *Geranium pusillum*, *Glaucium corniculatum*, *Goniolimon besserianum*, *Gymnospermium odessanum*, *Gypsophila glomerata*, *Haplophyllum suaveolens*, *Helichrysum arenarium*, *Heliotropium europae*, *Hibiscus trionum*, *Hieracium cymosum*, *Hieracium echinoides*, *Holosteum umbellatum*, *Hordeum murinum*, *Hyacinthella leucophaea*, *Hyoscyamus albus*, *Inula oculus-christi*, *Isatis tinctoria*, *Jurinea calcarea*, *Jurinea mollissima*,

Knautia arvensis, Kochia laniflora, Kochia prostrate, Koeleria cristata, Kohlrauschia prolifera, Lactuca saligna, Lactuca serriola, Lactuca tatarica, Lappula squarosa, Lavatera thuringiaca, Lepidium perfoliatum, Lepidium ruderales, Ligustrum vulgare, Linaria genistifolia, Linum austriacum, Linum hirsutum, Linum perenne, Linum tenuifolium, Lithospermum officinale, Lotus corniculatus, Marrubium peregrinum, Marrubium praecox, Marrubium vulgare, Matricaria inodora, Medicago falcate, Medicago lupulina, Medicago minima, Melanpyrum arvense, Melica transsilvanica, Melilotus albus, Melilotus officinalis, Minuartia bilykiana, Minuartia glomerata, Minuartia setacea, Minuartia viscosa, Muscari negletum, Nepeta pannonica, Nigella arvensis, Nonea pulla, Onobrychis arenaria, Onobrychis gracilis, Onobrychis viciifolia, Onopordum acanthium, Origanum vulgare, Ornithogalum amphibolum, Ornithogalum boucheanum, Ornithogalum kochii, Papaver argemone, Phleum paniculatum, Phleum phleoides, Picris hieracioides, Pimpinella saxifrage, Plantago media, Plantago scabra, Pleconax conica, Poa angustifolia, Poa bulbosa, Poa compressa, Polygonum aviculare, Polygonum patulum, Potentilla arenaria, Potentilla argentea, Potentilla recta, Poterium sanguisorba, Prunus spinosa, Ranunculus pedatus, Reseda lutea, Rosa canina, Rosa corymbifera, Rubus canescens, Salsola ruthenica, Salvia austriaca, Salvia nemorosa, Salvia nutans, Scabiosa ochroleuca, Scabiosa ucrainica, Scleranthus annuus, Scorzonera mollis, Sedum maximum, Senecio vernalis, Setaria glauca, Setaria viridis, Sideritis montana, Silene longiflora, Sisymbrium altissimum, Sisymbrium loeselii, Sisymbrium officinale, Stachys germanica, Stachys recta, Sternbergia colchiciflora, Stipa capillata, Syrenia cana, Tamarix ramosissima, Tanacetum millefolium, Taraxacum serotinum, Teucrium polium, Thalictrum minus, Thymelaea passerina, Thymus marschallianus, Torilis arvensis, Tragopogon dubius, Tragus racemosus, Tribulus terrestris, Trifolium arvense, Trifolium diffusum, Tussilago farfara, Valerianella coronata, Verbascum lychnitis, Verbascum ovalifolium, Verbascum phlomoides, Verbascum speciosum, Verbena officinalis, Veronica arvensis, Veronica multifida, Veronica praecox, Veronica prostrata, Veronica spicata, Veronica verna, Vicia angustifolia, Vicia villosa, Vinca herbacea, Viola ambigua, Viola suavis, Xanthium italicum, Xanthium spinosum, Xeranthemum annuum.

Speciile de plante rare. În stepele subdeşertice din sudul Moldovei au fost identificate 20 specii de plante rare, care alcătuiesc 7,1% din numărul total al speciilor de plante. În conformitate cu prevederile Legii privind fondul ariilor protejate de stat (1998) și clasificarea internațională a speciilor periclitare (U.I.C.N., 1994) acestea sunt grupate în următoarele categorii:

1. Specii periclitare – *Amygdalus nana, Ephedra distachya, Asparagus officinalis, Asparagus tenuifolius, Bellevalia sarmatica, Convolvulus lineatus, Delphinium fissum, Helichrysum arenarium, Hyacinthella leucophaea, Sternbergia colchiciflora.*

2. Specii vulnerabile – *Adonis vernalis.*

3. Specii rare – *Achillea coarctata*, *Adonis wolgensis*, *Astragalus dasyanthus*, *Goniolimon besserianum*, *Gypsophila glomerata*, *Scorzonera mollis*, *Minuartia glomerata*.

4. Specii nepericlitare – *Ornithogalum amphibolum*, *Ornithogalum boucheanum*.

Bioformele. Speciile de plante din flora vasculară a stepelor subdeşertice se încadrează în opt categorii de bioforme. Cele mai multe specii (42,6%) sunt hemicriptofite, 29,3% sunt terofite, 10,3% - terofite bianuale, 9,3% - geofite, chamefitele, nanofanerofitele și mezofanerofitele în total constituie 8,1%, iar 0,35% reprezintă megafanerofitele. (Fig. 2 A).

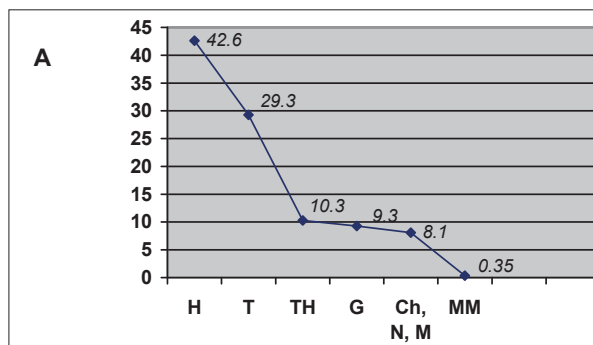


Fig. 2. Spectrul bioformelor (A)

Elementele floristice. În rezultatul analizei geo-elementelor s-a constatat predominarea speciilor eurasiatice cu (45,1%). Speciile geo-elementului pontic alcătuiesc 28,3%, europene – 5,7%, central-europene – 5,7%, mediteraneene – 4,3%, adventive – 2,8%, cosmopolite și circumpolare câte 2,1% fiecare. Speciile continentale, sub-mediterraneene, carpatice și atlantice, toate împreună au o pondere de 2,1%, (Fig. 2 B).

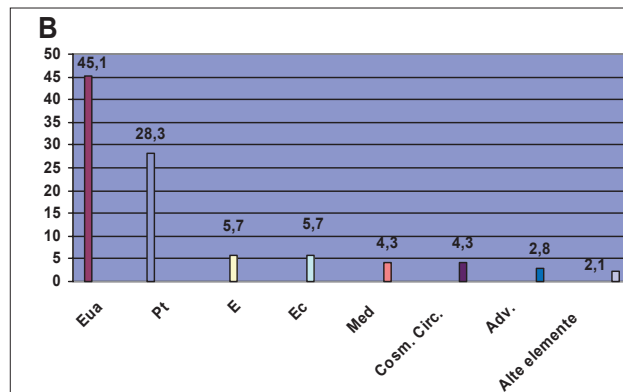


Fig. 2. Spectrul elementelor floristice (B)

Indicii ecologici. Flora stepelor subdeşertice a fost studiată în baza indicilor U.T.R., după cerinţele plantelor faţă de conţinutul elementelor nutritive, cationilor de amoniu (NH_4^+) şi sărurilor în sol.

Conform regimului de umiditate predomină speciile de plante xeromezofite (61,2%) şi xerofite (33,3%), iar speciile amfitolerante alcătuiesc 5,7%. Sub aspectul temperaturii, flora stepelor subdeşertice este reprezentată de speciile moderat termofile (48,7%), urmate de cele mezoterme (41,5%), un procent mai mic aparţine speciilor amfitolerante (5,0%), termofile (3,9%) şi microterme (1,0%).

Conform indicilor de reacţie a solului cele mai multe specii sunt slab acid-neutrofile (57,7%), urmate de speciile eurionice (21,5%) şi acido-neutrofile (14,3%), restul au un procent mai mic: neutro-bazifile (4,6%) şi acidofile (1,7%).

Din punctul de vedere al cerinţelor faţă de gradul de aprovizionare a solului cu elemente nutritive predomină speciile oligotrofe (18,6%) şi mezotrofe (2,5%), eutrofe (1,4%) şi euritrofe (1,0%). În compoziţia floristică sunt identificate 15,9% specii indicatoare pentru un anumit grad de aprovizionare a solului cu azot. Mai numeroase sunt plantele care indică soluri foarte slab aprovizionate (N1 – 6,0%) şi mijlociu aprovizionate (N3 - 5,7%). Speciile slab aprovizionate constituie 4,6%, însă 2 specii pot fi depistate pe soluri bine aprovizionate. În stepele subdeşertice din sudul Moldovei au fost identificate 6 specii de plante halofite care reprezintă 2,1% din numărul total de specii (Fig. 3).

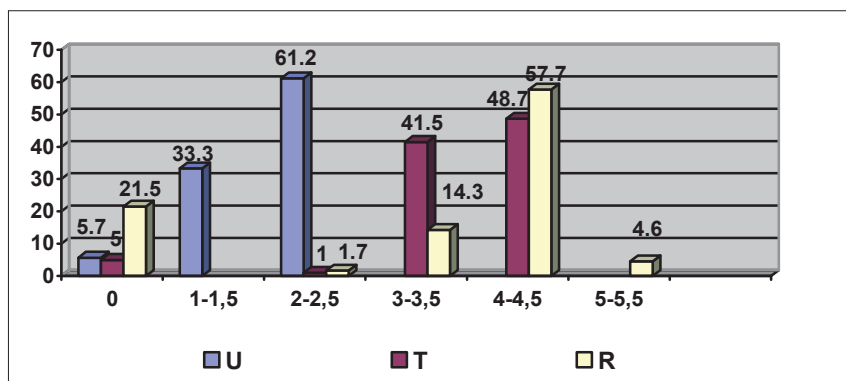


Fig. 3. Spectrul indicilor ecologici (%)

Categoriile economice. Speciile de plante evidenţiate în stepele subdeşertice din sudul Moldovei se încadrează în şapte categorii economice. În general, flora se caracterizează prin următoarele categorii de utilizare - medicinale (18,2%), melifere (12,5%), alimentare (7,1%), toxice (5,7%), ornamentale 4 specii, aromatice 4 specii şi furajere doar o singură specie Fig. 4.

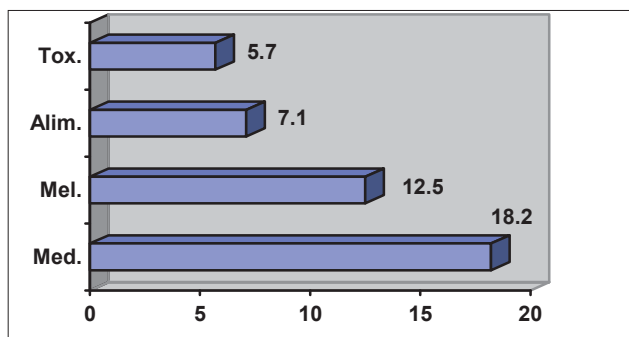


Fig. 4. Spectrul economic (%)

CONCLUZII

1. Stepele subdeșertice din Republica Moldova ocupă suprafața de circa 2500 ha. Sunt amplasate pe teritorii mici în zona de sud al Moldovei (raioanele: Cahul, UTA Găgăuzia și Taraclia). Cele mai mari suprafețe cu vegetație de stepă subdeșertică sau format pe versanții cu expoziție sud-vestică și sudică din valea Prutului-Inferior.

2. În rezultatul cercetărilor efectuate s-a stabilit că flora stepelor subdeșertice din sudul Moldovei include 279 specii de plante vasculare care aparțin la 182 genuri și 56 familii. Cele mai reprezentative familii sunt: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Caryophyllaceae* și *Ranunculaceae*. Cele mai reprezentative genuri sunt *Centaurea*, *Astragalus* și *Veronica*.

3. În cadrul stepelor subdeșertice au fost identificate 20 specii de plante rare, dintre care 10 specii de plante (*Amygdalus nana*, *Asparagus officinalis*, *Convolvulus lineatus*, *Ornithogalum amphibolum*, *Astragalus dasyanthus*, *Sternbergia colchiciflora*, *Bellevalia sarmatica*, *Delphinium fissum*, *Ephedra distachya*, *Gypsophila glomerata*), fiind incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

4. Analiza formelor vitale a evidențiat că predomină plantele ierboase perene (63,0%), cele anuale constituie 31,5% iar cele bienale 5,3%.

5. Analiza bioformelor scoate în evidență predominarea hemicriptofitelor care constituie 42,6% și terofitele 29,3%.

6. Analiza geo-elementelor a evidențiat faptul că cele mai multe specii de plante aparțin la geo-elementul eurasiatic 45,1%, cele pontice constituie 28,3%, și europene – 5,7%.

7. Sub aspect ecologic flora stepelor subdeșertice este predominantă de speciile de plante xeromezofite 61,2% și xerofite 33,3%.

BIBLIOGRAFIE

1. Ciocîrlan Vasile. Flora ilustrată a României. Editura Ceres, București, 1990, vol. 1, 2.
2. Negru A., Șabanova G. ș. a. Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova, Chişinău, 2002.

3. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova, Chişinău, Ştiinţa, 1995. 340 pag.
4. Postolache Gh. Harta Vegetației. //Republica Moldova. Atlas. Geografia fizică. 2002. Pag.26.
5. Tofan-Burac T., Chifu T., 2002 – Flora și vegetația din valea Prutului, Edit. Corson, Iași.
6. Săvulescu Tr. Die Vegetation von Bessarabien mit Besonder Berucksichtigung der Steppe. Buc. 1927, 80 p.
7. Săvulescu Tr., Rayss T. Materiale pentru flora Basarabiei, Bucureşti, 1924-1934.
8. Гейдеман Т. С. Степная растительность. Растения степей известняковых склонов и сорные, Кишинев 1989.
9. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР, Кишинев, 1986.
10. Пачоский И. Материалы для флоры Бессарабии. Труды Бессарабского общества естества испытателей и любителей естествознания. Кишинев, N 3, 1912, с. 1–91.
11. Пачоский И. Очерк растительности Бессарабии. Кишинев, 1914, 51 с.
12. Постолаке Г.Г. Растительность степей Республики Молдова. // Известия АН РМ. Серия биол. и хим. наук. 1993, № 4, с. 3-10.
13. Постолаке Г. Г., Истрати А. И. Флора и растительность Чумайского заказника, Изв. АН РМ. Сер. биол. и хим. наук. 1991 н. 3 с 3-12.
14. Урсу А. Ф. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. Кишинев, 1980, 132 с.
15. Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat //Monitorul oficial al RM, nr. 66- 68, din 16.07.1998.



Foto 3. Vegetație de stepă subdeșertică în apropiere de comuna Slobozia Mare, raionul Cahul

V. INTRODUCERE ȘI ACLIMATIZARE

EVALUAREA REZULTATELOR INTRODUCERII PLANTELOR DECORATIVE ANUALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Sava Victor

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chișinău

Generalizarea rezultatelor lucrărilor de introducere a plantelor decorative anuale este o etapă a activității practice, deoarece sistematizarea informației obținute ne dă posibilitate să prognozăm comportarea de mai departe a plantelor în noile condiții pedoclimatice în vederea selectării noilor specii, soiuri și forme cu scopul folosirii lor la amenajarea spațiilor verzi și ca flori tăiate.

Colecția de plante decorative anuale a Grădinii Botanice a AȘM cuprinde specii, soiuri și forme originare din diferite zone fitogeografice ale globului, crescute în diferite condiții ecologice ce în condițiile pedoclimatice locale influențează la ritmurile lor de creștere și dezvoltare a plantelor introduse. În legătură cu aceasta a fost necesar de analizat factorii mediului înconjurător și posibilitățile plantelor de a se adapta în noile condiții pedoclimatice locale.

Cu scopul selectării speciilor și soiurilor de perspectivă ale plantelor decorative anuale introduse în Republica Moldova s-a efectuat un sistem complex de apreciere comparativă. Astfel de sisteme există la aprecierea plantelor erbacee perene (1,2,3,4,5,6). Pe parcursul a mai multor ani au fost efectuate studii la această colecție în ceea ce privește ritmurile de dezvoltare, biologia înfloririi, productivității seminale, stabilității față de factorii nefavorabili al mediului ambiant (insolație și temperaturi ridicate, secetă), rezistența față de boli și dăunători etc.

Evaluarea reușitei introducerii a 279 specii de plante decorative anuale în condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova au fost efectuate conform tabelului Nr.1, unde sunt incluse următoarele criterii: înflorirea, durata înfloririi, productivitatea seminală, maturizarea semințelor, rezistența la temperaturi înalte, rezistența la temperaturi joase și gradul de infectare față de boli și dăunători.

Tabelul 1

Scara evaluării introducerii plantelor decorative anuale

| Nr d/o | Indicii principali | Puncte | | |
|--------|--|---------------------------------------|--|------------------------------|
| | | 3 | 2 | 1 |
| 1 | Înflorirea | Abundentă | Bună | Slabă |
| 2 | Durata înfloririi | Îndelungată (90-100 zile) | Medie (60-70 zile) | Mică (20-30 zile) |
| 3 | Productivitatea seminală | Abundentă | Bună | Slabă |
| 4 | Maturizarea semințelor | Deplină (desiminare) | Medie (nedeplină) | Slabă (nu se maturizează) |
| 5 | Rezistența la temperaturi înalte | Rezistentă | Medie (frunzele pierd turgorul, pe urmă își revin) | Slabă (nu rezistă, se usucă) |
| 6 | Rezistența la temperaturi joase | Rezistentă | Medie (suferă parțial) | Slabă (suferă puternic) |
| 7 | Gradul de dăunare de boli și dăunători | Slabă (plantele nu sunt infectate) | Medie (infectate parțial) | Infectate (suferă puternic) |

Caracteristica succintă a acestor criterii este următoarea:

I. Înflorirea

1. Abundentă – se determină în momentul deschiderii tuturilor florilor sau inflorescențelor – 3 puncte.
2. Bună – când plantele dispun de o înflorire medie – 2 puncte.
3. Slabă – când pe plante înfloresc puține flori, sau inflorescențe – 1 punct.

II. Durata înfloririi

1. Îndelungată – când plantele înfloresc timp de 90-100 zile – 3 puncte.
2. Medie – când plantele înfloresc timp de 60-70 zile – 2 puncte.
3. Mică – când plantele înfloresc numai timp de 20-30 zile – 1 punct.

III. Productivitatea seminală

1. Abundentă – plantele produc multe semințe cu o facultate germinativă înaltă – 3 puncte.
2. Bună – plantele au o productivitate seminală suficientă – 2 puncte.
3. Slabă – plantele produc puține semințe – 1 punct.

IV. Maturizarea semințelor

1. Deplină – semințele se maturizează complet și au capacitatea de a disemina – 3 puncte.
2. Medie – semințele se maturizează, dar nu au capacitatea de a disemina – 2 puncte.
3. Slabă – semințele nu se maturizează complet – 1 punct.

V. Rezistenţa la temperaturi înalte

1. Rezistentă – plantele sunt rezistente la secetă – 3 puncte.
2. Medie – când frunzele plantelor îşi pierd turgorul, pe urmă îşi revin – 2 puncte.
3. Slabă – plantele nu rezistă la temperaturi înalte – 1 punct.

VI. Rezistenţa la temperaturi joase

1. Rezistentă – plantele nu suferă de temperaturile joase de primăvară şi toamnă – 3 puncte.
2. Medie – plantele suferă parţial de temperaturile joase primăvara şi toamna – 2 puncte.
3. Slabă – plantele pier de la temperaturile joase de primăvară şi toamnă – 1 punct.

VII. Gradul de dăunare de la boli şi dăunători

1. Slabă – plantele nu se infectează de boli şi dăunători pe parcursul întregii perioade de vegetaţie – 3 puncte.
2. Medie – plantele se infectează parţial în anumite faze de dezvoltare, dar fiind luate măsurile necesare de combatere, ele se dezvoltă normal – 2 puncte.
3. Infectate – plantele sunt infectate pe parcursul întregii perioade de vegetaţie în rezultatul căruia îşi pierd decorativitatea şi productivitatea seminală – 1 punct.

Pentru aprecierea reuşită a rezultatelor introducerii plantelor decorative anuale în Republica Moldova am reieşit din suma de puncte, acumulate la fiecare specie aparte. Astfel, speciile care au acumulat 18-21 puncte, au fost incluse în categoria speciilor foarte perspective (FP); cele cu 15-17 puncte – perspective (P); cu 13-14 puncte – puţin perspective (PP); iar cele care au obţinut mai puţin de 12 puncte – neperspective (NP)(Tab. 2).

Tabelul 2

*Aprecierea reuşitei introducerii plantelor decorative anuale,
(în puncte)*

| Familia, specia | Originea speciei | Înflorirea | Durata înfloririi | Productivitatea seminală | Maturizarea seminţelor | Rezistenţa la t ^o înalte | Rezistente la t ^o joase | Gradul de dăunare la boli | Total puncte | Calificativul |
|---|------------------|------------|-------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|
| | | | | | | | | | | |
| Aizoaceae Rudolphi | | | | | | | | | | |
| Dorotheanthus bellidiformis (Burm.) N.E.Br. | Africa de Sud | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | P |
| D. gramineus (Haw.) Schwant. | Africa de Sud | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 16 | P |

| Amaranthaceae Juss. | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Celosia argentea</i> L.f. <i>cristata</i> (L.) Schinz. | Forma horticolă | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>C.f. plumosa</i> Voss | Forma horticolă | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>C. huttonii</i> Mart. | Insula Iawa | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 19 | FP |
| <i>C. hybrida</i> hort. | Forma horticolă | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 18 | FP |
| <i>Gomphrena celosioides</i> Mart. | Mexic | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>G. globosa</i> L. | Africa de Sud | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 19 | FP |
| Apiaceae Lindl. | | | | | | | | | | |
| <i>Didiscus caerulea</i> DC. | Australia | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |
| Asclepiadaceae R.Br. | | | | | | | | | | |
| <i>Gomphocarpus fruticosus</i> (L.) Ait. Fill. | Asia Mica | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 13 | NP |
| Asteraceae Dumort. | | | | | | | | | | |
| <i>Ageratum houstonianum</i> Mill. | Mexia | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 20 | FP |
| <i>Amberboa moscata</i> (L.) DC. | Asia Mica | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | P |
| <i>Amellus annuus</i> Willd. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 18 | FP |
| <i>Ammobium alatum</i> R. Br. | Australia | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| <i>Anacyclus clavatus</i> Pers. | Africa de Nord | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>A. radiatus</i> Loisel. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>Anthemis fuscata</i> Brot. | Europa | 3 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>A. mixtra</i> L. | Europa | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>A. ruthenica</i> Bieb. | Europa | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>A. tinctoria</i> L. | Europa | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Arctotis breviscapa</i> Thunb. | Africa de Sud | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>A. scapigera</i> L. | Africa de Sud | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 13 | PP |
| <i>A. stoechadifolia</i> var. <i>glandis</i> (Thunb.) Less. | Africa de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Baereia coronata</i> Graz | America de Nord | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Brachycome iberidifolia</i> Benth. | Australia | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 18 | FP |
| <i>Bidens frondosa</i> L. | America de Nord | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>B. ferulifolia</i> (Jacq.) DC. | America de Nord | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>B. triplinervis</i> L. | America de Nord | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>Calendula aegyptica</i> Desf. | Egipt | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. algeriensis</i> Boiss. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Calendula arvensis</i> L | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. lusitanica</i> Boiss. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. micrantha</i> Timm. Et Huss | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. officinalis</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. stellata</i> Cav. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. suffruticosa</i> Vahl. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. tripterocarpa</i> Rupr. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Callistephus chinensis</i> (L.) Nees | China, Japonia | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 18 | FP |
| <i>Carthamus lanatus</i> L. | Europa | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>C. tinctorius</i> L. | Asia Mijlocie | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Centaurea americana</i> Nutt. | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 16 | P |
| <i>C. banatica</i> Roch. | Europa | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 19 | FP |
| <i>C. cyanus</i> L. | America de Nord | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 19 | FP |
| <i>Chrysanthemum carinatum</i> Schousb. | America de Nord- Vest | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 18 | FP |
| <i>Ch. coronarium</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 20 | FP |
| <i>Ch. glabrum</i> Poir. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 | P |
| <i>Ch. inodorum</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 | P |
| <i>Ch. myconis</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 18 | FP |
| <i>Ch. multicaule</i> Desf. | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 15 | P |
| <i>Ch. nivellei</i> Br.-Bl. et Maire | America de Nord | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 | P |
| <i>Ch. parthenium</i> (L.) Pers. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 16 | P |
| <i>Ch. segetum</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 20 | FP |
| <i>Cladanthus arabicus</i> | Spania, Maroco | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Coreopsis basalis</i> (Dietr.) Blake | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 21 | FP |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Coreopsis grandiflora</i> Hogg. Ex Sweet | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>C. tinctoria</i> Nutt. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>C. stillmannii</i> (A. Gray) Blake | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. | Mexic | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 20 | FP |
| <i>C. diversifolius</i> Otto | Mexic | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 12 | NP |
| <i>C. sulphureus</i> Cav. | America Centrală | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 20 | FP |
| <i>C. hybridus</i> | Formă horticolă | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Cotula australis</i> Hook. | Australia | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>C. coronopifolia</i> L. | Africa de Sud | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | PP |
| <i>C. turbinata</i> L. | Noua Zelandă | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Crepis rubra</i> L. | Europa de Sud | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 16 | P |
| <i>C. tectorium</i> L. | Europa de Sud | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Dahlia coccinea</i> Cav. | Mexic | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>D. merckii</i> Lehm. | Mexic | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>D. pinnata</i> Cav. | Mexic | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 18 | FP |
| <i>Dimorphotheca pluvialis</i> (L.) Moench. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>D. sinuata</i> DC. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>Emilia cocinea</i> (Sims) G. Don | Africa de Sud | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Felicia bergeriana</i> (Spreng.) Hoffm. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 18 | FP |
| <i>F. tenella</i> (L.) Nees | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 18 | FP |
| <i>Gaillardia pulchella</i> Foug. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 20 | FP |
| <i>Gazania hybrida</i> hort. | Formă horticolă | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>G. longiscapa</i> DC. | Africa de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>G. splendens</i> hort. | Africa de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Helianthus annuus</i> L. | America de nord | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Helichrisum bracteatum</i> (Vent) Willd | Australia | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| <i>H. subulifolium</i> Muell. F. | Australia | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| <i>Helipterum humboldtianum</i> (Geud) DC. | Australia | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>H. manglesii</i> (Lindl.) F. Muell. Ex Benth. | Australia | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 16 | P |
| <i>H. roseum</i> (Hook.) Benth. | Australia | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Layia elegans</i> Torr. Et Gray | America de Nord | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |

| | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Lindheimera texana</i> Gray | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Lonas annua</i> (L.) Vine set Druce | Italia de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 19 | FP |
| <i>Madia capitata</i> Nutt. | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>M. dissitiflora</i> Torr. Et Gray | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>M. elegans</i> D. Don | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>M. sativa</i> Mol. | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 15 | PP |
| <i>Osteospermum ecklonis</i> (DC.) Norl. | Africa de Sud | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 12 | NP |
| <i>Rudbeckia hirta</i> L. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 20 | FP |
| <i>Sanvitalia procumbens</i> Lam. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Senecio bicolor</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Tagetes erecta</i> L. | Mexic | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>T. patula</i> L. | Mexic | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>T. tenuifolia</i> Cav. | Mexic | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) Blake | Mexic | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>Tolpis barbataus</i> (L.) Gaerth. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 19 | FP |
| <i>T. umbellata</i> Bertol. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 19 | FP |
| <i>Tridax trilobata</i> (Cav.) Hemsl. | America Centrală | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Ursinia anethoides</i> (DC.) N. E. Br. | Africa de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>U. speciosa</i> DC. | Africa de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>U. versicolor</i> (DC.) N. E. Br. | Africa de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Venidium calendulaceum</i> Less. | Africa de Sud | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>V. fastuosum</i> Stapf. | Africa de Sud | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>V. verbesima encilioides</i> Vail | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>Xanthisma texanum</i> DC. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| <i>Zinnia angustifolia</i> H. B. K. | America Centrală | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 20 | FP |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Z. elegans</i> Jacq. | America Centrală | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 20 | FP |
| <i>Z. linearis</i> Benth. | America Centrală | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 12 | NP |
| Balsaminaceae A. Rich. | | | | | | | | | | |
| <i>Impatiens balsamina</i> L. | Asia de Sud-Est | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 18 | FP |
| <i>I. glandulifera</i> Royle | Himalai | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 13 | PP |
| <i>I. noli-tangere</i> L. | India | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 13 | PP |
| <i>I. scabrida</i> L. | India | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 13 | PP |
| Boraginaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Anchusa italica</i> Retz. | Regiunea Mediteraneană | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>A. capensis</i> Tunb. | Regiunea Mediteraneană | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Cerinthe major</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 10 | NP |
| <i>Cynoglossum amabile</i> Stapf. Et Drumm. | China | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| Brassicaceae Burnett | | | | | | | | | | |
| <i>Erysimum perovskianum</i> Fisch. et Mey. | Afganistan | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Iberis amara</i> L. | Europa | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>I. umbellata</i> L. | Europa | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| | | | | | | | | | | |
| <i>Malcolmia bicolor</i> Boiss. et Heldr. | Regiunea Mediteraneană | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>M. maritima</i> (L.) Br. | Regiunea Mediteraneană | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>Matthiola bicornis</i> (Sibth. Et Smith) DC. | Grecia | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>M. fruticulosa</i> (L.) Maire | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>M. incana</i> (L.) R. Br. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 15 | P |
| <i>M. tricuspidata</i> (L.) Br. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>M. parviflora</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Moricandia arvensis</i> DC. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 | P |
| <i>M. moricandioides</i> DC. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 | P |

| Dipsacaceae Juss. | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Scabiosa atropurpurea</i> L. | Europa de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>S. prolifera</i> L. | Europa de Sud | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>S. rotata</i> Bieb. | Europa de Sud | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>S. stellata</i> | Europa de Sud | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 17 | P |
| Fabaceae Lindl. | | | | | | | | | | |
| <i>Desmodium glutinosum</i> Schindl. | Asia tropicală | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Dolichos lablab</i> L. | Africa tropicală | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | P |
| <i>Lathyrus odoratus</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 11 | NP |
| <i>Phaseolus coccineus</i> L. | America Centrală | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 18 | FP |
| <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet | America de Nord | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 10 | NP |
| Fumariaceae DC. | | | | | | | | | | |
| <i>Corydalis sempervirens</i> (L.) Pers. | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14 | PP |
| Hydrophyllaceae R. Br. ex Edwards | | | | | | | | | | |
| <i>Nemophila maculata</i> Bent. ex Lindl. | Africa de Nord | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>N. menziesii</i> Hook. et Arn. | California | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>Phacelia campanularia</i> A. Gray | California | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 19 | FP |
| <i>Ph. congesta</i> Hook. | California | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 16 | P |
| <i>Ph. divaricata</i> (Benth.) A. Gray | California | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Ph. parryi</i> Torr. | California | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 18 | FP |
| <i>Ph. tanacetifolia</i> Benth. | California | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Ph. ciliata</i> L. | California | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 16 | P |
| Lamiaceae Lindl. | | | | | | | | | | |
| <i>Amethystea caerulea</i> L. | Asia | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 13 | NP |
| <i>Dracocephalum moldavica</i> L. | Europa, Asia | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>Lallemantia peltata</i> (L.) Fisch. et May | Asia | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>L. canascens</i> L. | America de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 17 | P |
| <i>Molucella laevis</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Ocimum basilicum</i> L. | Africa, Asia tropicală | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>Salvia coccinea</i> L. | America de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>S. horminum</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>S. splendens</i> Ker. – Gawl. | Brazilia | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 18 | FP |
| Liliaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Bulbine annua</i> Willd. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 18 | FP |
| Limoniaceae Linez. | | | | | | | | | | |
| <i>Limonium sinuatum</i> (L.) Mill. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| Linaceae S. F. Gray | | | | | | | | | | |
| <i>Lnum grandiflorum</i> Desf. | Africa de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 20 | FP |
| <i>L. usitatissimum</i> L. | Asia Mijlocie | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 | NP |
| Losaceae Dum. | | | | | | | | | | |
| <i>Blumenbachia insignis</i> Schrad. | America de Nord | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Mentzelia lindleyi</i> Torr. Et Gray | America de Nord | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| Lobeliaceae R. Br. | | | | | | | | | | |
| <i>Lobelia erinus</i> L. | Africa de Sud | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 13 | PP |
| Lithraceae Jaume | | | | | | | | | | |
| <i>Cuphea lanceolata</i> Ait. | America de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 19 | FP |
| <i>C. procumbens</i> | America de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 19 | FP |
| Malvaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Lavatera trimestris</i> L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| <i>Malope trifida</i> Cav. | Spania | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| Nalonaceae Dum. | | | | | | | | | | |
| <i>Nalona humifusa</i> Gouan | Chile | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>N. paradoxa</i> Lindl. | Chili | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| Nictaginaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Mirabilis jalapa</i> L. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| <i>M. longiflora</i> L. | America de Nord | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | P |
| <i>M. multiflora</i> L. | America de Nord03 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 19 | FP |
| Onagraceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Clarkia bottae</i> (Spach) Lewis | America de Nord | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>C. concinna</i> (Fisch. et May) Greene | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 18 | FP |
| <i>C. pulchella</i> Pursh. | America de Nord | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 16 | P |
| <i>C. unguiculata</i> Lindl. | America de Nord | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 16 | P |
| <i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. Et Gray | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 20 | FP |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| Godetia amoena (Lehm.) G. Don | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| Lopezia coronata Andr. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 20 | FP |
| Papaveraceae Juss. | | | | | | | | | | |
| Argemone mexicana L. | Mexic | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| A. platyceras L. | Mexic | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| Eschscholzia californica Sham. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| Papaver somniferum L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| P. rhoeas L. | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 16 | P |
| Roemeria refracta DC. | Regiunea Mediteraneană | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 14 | PP |
| Polemoniaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| Collomia grandiflora Dougl | America de Nord | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| C. liniaris Nutt. | America de Nord | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| Gilia achilleifolia Benth. | America de Nord | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 15 | P |
| G. aggerata Spreng. | America de Nord | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 15 | P |
| G. capitata Sims | America de Nord | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 15 | P |
| G. clivorum | America de Nord | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 15 | P |
| Phlox drummondii Hook. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| Polygonaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| Polygonum orientale L. | Asia de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 | FP |
| Portulacaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| Calandrinia grandiflora Lindl | Chile | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 | P |
| Portulaca grandiflora Hook. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| P. pilosa L. | America de Sud | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 | P |
| P. quadrifida L | America de Sud | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 | P |
| Ranunculaceae Juss | | | | | | | | | | |
| Adonis annua L. | Europa | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| A. aestivalis L. | Europa | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| Consolida ajacis (L.) Schur | Regiunea Mediteraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| C. orientale J. Gray | Asia, Europa | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 | P |
| C. regalis S. F. Gray | Asia, Europa | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Nigella bucharica</i> Schipez. | Asia | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>N. ciliaris</i> DC. | Regiunea Mediterraneană | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>N. damascena</i> L. | Regiunea Mediterraneană | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>N. integrifolia</i> Regel. | Asia Centrală | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>N. nigellastrum</i> (L.) Willk. | Asia Centrală | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>N. orientalis</i> L. | Asia Mică | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 17 | P |
| Rubiaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Asperula orientalis</i> Boiss. et Hohen. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 17 | P |
| Scrophulariaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Alonsoa acutifolia</i> Ruiz et Pav. | America de Sud | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Antirrhinum majus</i> L. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 19 | FP |
| <i>A. oronitum</i> L. | Regiunea Mediterraneană | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>A. siculum</i> Mill. | Regiunea Mediterraneană | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 17 | P |
| <i>Collinsia heterophylla</i> Buist ex Grah. | America de Nord | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Linaria bipartita</i> (Vent.) Willd. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>L. dalmatica</i> L. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>L. reticulata</i> (Smith.) Desf. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>L. triphylla</i> (L.) Mill. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>L. tristis</i> (L.) Mill. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>L. alpina</i> Mill. | Regiunea Mediterraneană | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Mimulus cardinalis</i> Dougl. Ex Benth. | America de Nord | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 | NP |
| <i>M. luteus</i> L. | America de Nord | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 | NP |
| <i>Nemesia strumosa</i> Benth. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 14 | PP |
| <i>N. versicolor</i> E. Mey. | Africa de Sud | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 14 | PP |
| Solonaceae Juss. | | | | | | | | | | |
| <i>Browallia americana</i> L. | America de Sud | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 17 | P |
| <i>Nicandra physaloides</i> (L) Gaertn. | America de Sud | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Nicotiana alata</i> Link et Otto | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 17 | P |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Nierembergia hippomanica</i> Miers | America de Sud | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Petunia axillaris</i> (Lam.) B. S. P. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>P. hybrida</i> hort. | Hibrid | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>P. parviflora</i> Juss. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>P. violaceae</i> Lindl. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>Salpiglossis sinuata</i> Ruiz et Pav. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 17 | P |
| <i>Schizanthus pinnatus</i> Ruiz et Pav. | America de Sud | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 14 | PP |
| <i>Sch. retusus</i> Hook. | America de Sud | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 14 | PP |
| Tropeolaceae DC. | | | | | | | | | | |
| <i>Tropeolum majus</i> L. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 18 | FP |
| <i>T. minus</i> L. | America de Sud | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 17 | P |
| <i>T. peltophorum</i> Benth. | America de Sud | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 9 | NP |
| <i>T. peregrinum</i> L. | America de Sud | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 9 | NP |
| Verbeceae Jaume | | | | | | | | | | |
| <i>Verbena canadensis</i> (L.) Britt. | America de Nord | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>V. bipinatifida</i> Nutt. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>V. erinoides</i> Lam. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>V. hybrida</i> hort. | Hibrid | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>V. rigida</i> Spreng. | America de Nord , America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>V. tenera</i> Spreng. | America de Sud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 21 | FP |
| <i>V. macdaugalii</i> Heller | America de Sud | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | NP |

În condițiile pedoclimatice ale Moldovei, ca factori negativi se consideră temperaturile înalte, insuficiența de precipitații atmosferice, seceta etc. care, în consecință, au o influență nefavorabilă asupra dezvoltării speciilor de plante decorative introduse. Studiile fenologice, efectuate asupra dezvoltării plantelor decorative, ne-au permis să evidențiem astfel de indici, cum sunt: formarea și maturizarea semințelor, desiminarea lor în preajma plantei-mamă etc., factori ce servesc ca criterii principale în aprecierea adaptării lor la noile condiții.

Așadar, reieșind din datele expuse în tabelul 2, conchidem, că speciile de plante decorative, anuale a căror grad de dezvoltare și diseminare a semințelor este înalt, sunt apreciate cu calificativul de 3 puncte, iar cele ce formează semințe calitative, dar nu diseminează – cu 2 puncte.

În colecția de plante decorative anuale sunt specii, care înfloresc abundent, dar nu formează semințe calitative (*Comphocarpus fruticosus*, *Arctotis scapigera*,

Osteospermum ecklonis, *Dianthus caryophyllus* f. Chabaud, *Quamoclit lobata*, *Lathyrus odoratus*, *Lobelia erinus*, *Mimulus cardinalis*, *Tropaeolum peltaphorum*, *T. peregrinum*, etc.). la speciile menționate mai sus, productivitatea seminală e joasă, din cauza perioadei târzii de înflorire, fapt ce influențează negativ asupra formării și maturizării semințelor.

În Moldova pe parcursul verii au loc perioade secetoase, temperaturi și insolații înalte, factori, ce au o acțiune directă asupra introducerii și, în mare măsură, depinde de capacitatea plantelor de ași regla transpirația. Perioadele cu secetă, în special, influențează negativ asupra formării organelor generative. La prognozarea introducerii plantelor decorative anuale, în condiții cu temperaturi înalte, e foarte necesar să determinăm modelul ecologic al plantelor, în vederea comportării lor față de umiditate și caracterului variabil al diferitor specii în dependență de origine, fapt ce ne permite să apreciem acțiunea condițiilor din raionul introducerii. Studiul adaptării speciilor floricole la temperaturile înalte în condițiile Moldovei ne-a dat posibilitatea să evidențiem aproximativ 150 de specii rezistente la temperaturi înalte, care își iau originea din regiunea Mediteraneană, Africa de Sud, America Centrală și America de Nord.

Comportarea față de temperaturile joase ale plantelor decorative anuale, introduse din diferite regiuni fitogeografice, se observă, îndeosebi, primăvara timpuriu și toamna târziu. Speciile de origine sudică, în condiții noi de vegetație, sunt mai sensibile. Din 279 de specii de plante decorative anuale, rezistente la temperaturi joase, cu 3 puncte au fost apreciate 60 de specii. Toamna, după primele înghețuri, continuă să înflorească așa specii rezistente, cum sunt: *Gazania hybrida*, *G. splendens*, *Antirrhinum majus*, *Lobularia maritima*, etc. Foarte sensibile la temperaturi joase sunt (plantulele – primăvara; florile – toamna) la speciile: *Celosia argentea* f. *cristata*, *Dahlia coccinea*, *D. merckii*, *D. pinnata*, *Tagetes erecta*, *T. patula*, *T. tenuifolia*, *Tithonia rotundifolia*, *Zinna angustifolia*, *Z. elegans*, *Impatiens balsamina*, *I. glandulifera*, *Salvia splendens*, *Mirabilis jalapa*, *M. longiflora*, *Tropaeolum majus*, *T. minus*, *T. peregrinum*, etc.

Multe din speciile studiate sunt destul de frecvent atacate de diverse boli și dăunători, ceea ce, în consecință, duce la scăderea decorativității, iar uneori chiar și la pierderea completă a speciilor. Protejarea colecției de boli și dăunători s-a efectuat după recomandările grupului de protecție a plantelor. S-au determinat 111 specii mai rezistente la boli și dăunători. În general, majoritatea speciilor introduse și studiate, sunt rezistente la boli și dăunători, ceea ce confirmă faptul, că condițiile pedoclimatice locale sunt satisfăcătoare pentru dezvoltarea favorabilă a plantelor decorative anuale introduse în Republica Moldova.

Aprecierea rezultatelor de introducere a plantelor decorative anuale ne-a permis să acumulăm date științifice obiective, în baza cărora constatăm faptul, că adaptarea lor, îndeosebi, în generațiile următoare, parcurge pozitiv (7,8,9). Așadar, aceste plante exotice pot fi folosite la îmbunătățirea sortimentului de plante decorative anuale, destinate pentru amenajarea spațiilor verzi și ca flori tăiate.

CONCLUZII

1. Dintre plantele decorative studiate (279 de specii), 100 de specii (35,1%) aparţin grupului de specii, apreciate cu calificativul de Foarte Perspective, iar 122 de specii (42,8%) – Perspective.

2. În grupul speciilor Foarte perspective sunt incluse plantele decorative anuale, originare din America de Nord – 28(9,8%), Mediteraneană – 16(5,6%), America Centrală – 15(5,2%), Africa – 15(5,2%), America de Sud – 13(4,5%), Australiană – 7(2,4%), Asia de Sud-Est – 3(1%) şi Chineză – Japoneză – 2.

3. În grupul plantelor decorative anuale Perspective sunt incluse speciile de origine Mediteraneană – 41(14,4%), America de Nord – 22(7,7%), European – Siberiană – 16(5,6%), Africa – 16(5,6%), America de Sud – 15(5,2%), America Centrală – 4(1,4%), Asia Mică – 3 (1,0 %), Australiană şi Asia Mijlocie – 2 şi Chineză – Japoneză – 1.

Studiul valorii apreciative a reuşitei introducerii plantelor decorative anuale şi determinarea celor cu perspectivă constituie un real aport pentru dezvoltarea teoriei introducerii lor în condiţiile pedoclimatice ale Moldovei..

BIBLIOGRAFIE

1. Аврорин Н. А. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ // М.-Л., Изд-во АН СССР, 1956, 286 с.
2. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений // М., Изд-во МГУ, 1964, 130 с.
3. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Эколого-морфологический анализ// Л., Изд-во «Наука», 1973, 264 С.
4. Андреев Г.Н. Интродукция травянистых растений в Субарктику // Л., Изд-во «Наука», 1975, 165 с.
5. Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР // Б., Изд-во «Наука», 1985, 205 с.
6. Флоря В.Н. Интродукция и акклиматизация растений в Молдавии // Кишинев, Изд-во «Штиинца», 1987, 295 с.
7. Савва В.Г. Интродукция однолетних декоративных растений в Молдавии // Кишинев, Изд-во «Штиинца», 1986, 280 с.
8. Савва В.Г. Биологические основы интродукции однолетних декоративных растений в Республике Молдова // Автореф. дисс. доктора биол. наук Кишинев, Изд-во «Штиинца», 1991, 50 с.
9. Sava Victor. Introducerea plantelor decorative în Moldova // În culegerea monografică: "Grădina Botanică la 50 de ani". Chişinău: Cartea Moldovei, 2004, p. 107-117.

VEGETATIVE PROPAGATION FROM CUTTINGS OF THE CULTIVAR *THUJA OCCIDENTALIS* 'DANICA' IN PLANT TRAYS

Ciubotaru A., Roshca I.

Botanical Garden (Institute) Academy of Sciences of Moldova

Abstract: *Cutting propagation is one of most significant area of the modern horticulture. The data on the cultivar Thuja occidentalis 'Danica' vegetative propagation from cuttings in plant trays in dependence on phenological periods and, rooting media is presented in the paper.*

INTRODUCTION

Dendrological species, especially the coniferous, are generally slowly growing, that is why the nurserymen's preoccupation consists in to obtain planting material of high quality in a relative short time (Davidescu et al., 2001). Cutting propagation is perhaps the most fascinating as well as frustrating area of plant propagation. Cuttings that rooted in high percentage last year may not fared as well this year (Dirr and Heuser, 1987). The variables involved in successfully cutting propagation are numerous and success is not necessarily guaranteed from year to year.

Propagating plants from cuttings is as much an art as it is a science. The condition of the parent plant has a major influence on how long it takes a cutting to root, how many roots develop, or if it roots at all. Some of the factors affecting the actual rooting process have been identified and can be controlled through the science of horticulture (Whitcomb, 1988).

Under the vegetative propagation understands the propagation of plant which is produced with the aid of some parts drawn from vegetative organs of plant, so named cuttings. The specimens obtained by that way conserve the biomorphological characters and the heredity peculiarities of the species. For that reason, vegetative propagation found a large implementation in modern horticulture with a view to producing decorative planting material (Rubţov, 1961).

MATERIAL AND METHODS

The investigations concerning the propagation from hardwood cutting in plant trays were performed in special greenhouses conditions, covered over by polyethylene and, which provided with fog system and evaporative cooling system for maintaining a moderate temperature and high humidity. The experience was performed in January, March 2007. The hardwood cuttings were drawn during two phases of vegetation: cuttings drawn during physiologically deeply resting vegetative period, in January and, cuttings drawn before the initiating active vegetation, the end of March.

The cultivar *Thuja occidentalis* 'Danica' as biological material served.

Concomitantly, on the level with the experimentation of rooting percent in dependence of phenological period, during the cuttings were drawn, the influence of rooting media over the rooting percent, including the average number of roots/cutting were studied. Thus, follow three variants of rooting media were established: perlite - 100%, peat + perlite - 50% + 50%, sphagnum - 100%. As rooting hormone stimulator, follow variants of hardwood cutting treatment were established: V₁ - control, V₂ - IBA (indolebutyric acid) powder talc - 0, 3%. The treatments were performed by powdering the basis of cuttings. A single type of cuttings was used, specially, hardwood cuttings from two phases of vegetation: a) cuttings drawn during physiologically deeply resting vegetative period, in January and b) cuttings drawn before the initiating active vegetation, the end of March.

The experience involved two repetitions, for each variant of a repetition were included by 25 cuttings. The hardwood cuttings were stucked in plant trays provided for plant propagation. The bottoms of the plant trays was perforated for ensuring the drainage and proper aeration, ulterior the plant trays together with planted hardwood cuttings were placed in the greenhouses and fixed on the plastic support, which also improves the aeration of the cuttings, such avoiding its putrefaction.

The determinations and biometric measurements performed after extracting the cuttings consist in a) the number of rooted cuttings able for transplanting, b) the length of the primary root and c) the number of the primary root.

RESULTS AND DISCUSSION

The percent rooted cuttings in dependence of the hardwood rooting medium.

The best results and, very significant for the cultivar *Thuja occidentalis* 'Danica', 96% or 48 units, were registered in the case of sticking the cuttings in the perlite - 100% medium, drawn before the initiating active

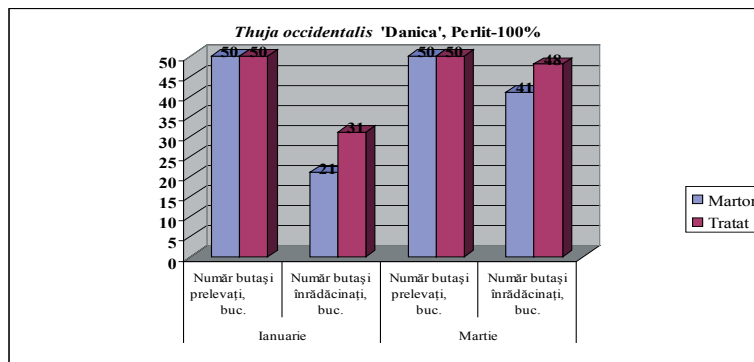


Fig. 1. Number of the rooted cuttings of *Thuja occidentalis* 'Danica' stucked in Perlite 100% rooting media

vegetation the end of March and, using the rooting hormone stimulator IBA (indolebutyric acid) powder talc - 0,1%, at the same time evidencing its favourable action, however the control cuttings, untreated and, drawn in the same phenological period constituted only 82% or 41 units. The hardwood cuttings drawn during deeply resting vegetative period achieved a rooting percent much than reduced, i.e. 62% or 31 units in the variant of treated cuttings and, 42% or 21 units in the case of those untreated (fig. 1, tab. 1).

In the case of another two variants of rooting media, the results were more reduced from the point of view of successfully rooting process, as follows:

peat + perlite - 50% + 50% (1:1) at the cuttings drawn and stucked in January the rooting percent constitutes 52% or 26 units in the case of those treated and, 40% or 20 units in the case of that untreated, but in March constituted 92% or 46 units at the treated cuttings and, 76% or 38 units those untreated (fig. 2, tab. 1); sphagnum - 100%, in January, 38% or 19 units at the treated cuttings and, 22% or 11 units

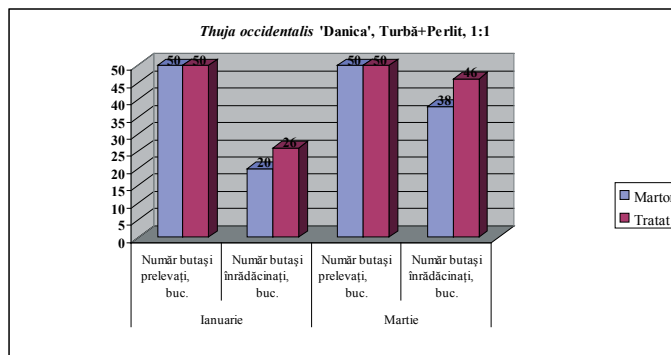


Fig. 2. Number of the rooted cuttings of *Thuja occidentalis* 'Danica' stucked in Peat + Perlite 1:1 rooting media

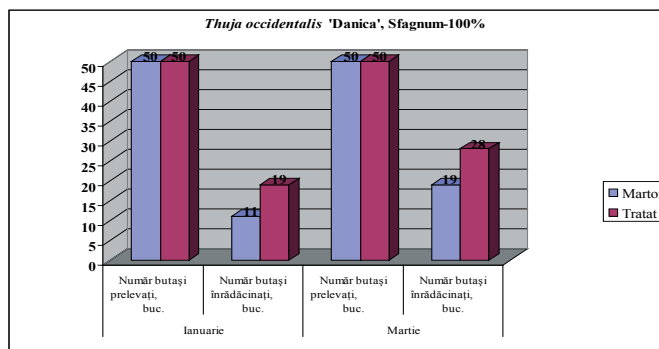


Fig. 3. Number of the rooted cuttings of *Thuja occidentalis* 'Danica' stucked in Sphagnum 100% rooting media

in the control variant, in March 56% or 28 units the treated cuttings and, 37% or 19 units in the control variant (fig. 3, tab. 1).

The average roots length. Over all the variants of the treatment with IBA-powder talc were established the considerable growing of the average length of hardwood cuttings roots. The most important results were evidenced at the cuttings rooted in perlite - 100% rooting medium, drawn at the end of March, achieving the length of 5,26 cm (fig. 4, tab. 1).

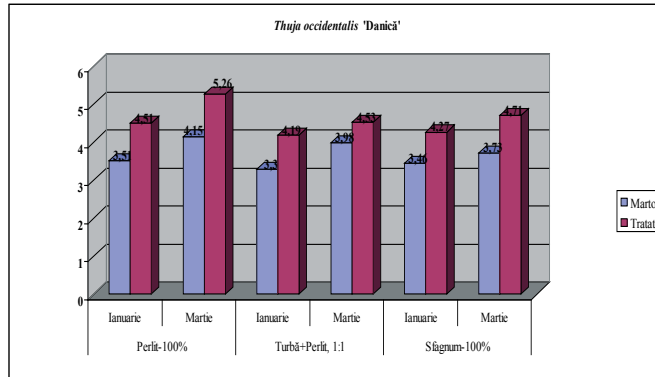


Fig. 4. The average length of the primary roots of *Thuja occidentalis* 'Danica'

The average number roots. This important quality indicator of the cuttings was positive influenced at the tested cultivar *Thuja occidentalis* 'Danica' by the treatment with the rooting hormone stimulator IBA powder talc, meantime, over the rooted cuttings in the sphagnum - 100% rooting medium, in the case of those hardwood cuttings during deeply resting vegetative period, i.e. January, the average number of roots achieving 10,0 root units/cutting, this phenomenon being remarked in the case of another experimental experimented media (tab. 1, fig. 5).

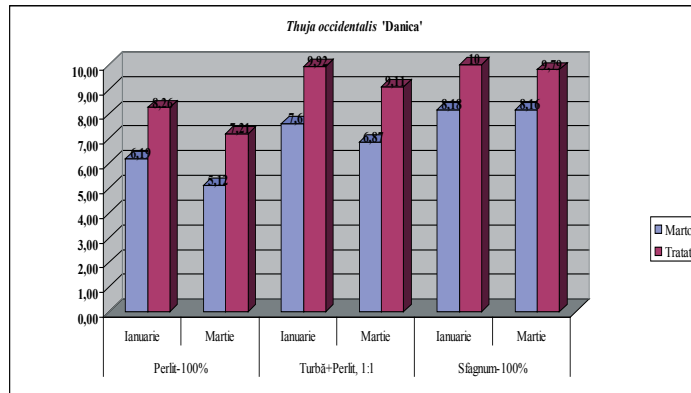


Fig. 5. The average number of the primary roots of *Thuja occidentalis* 'Danica'

Table 1

Thuja occidentalis 'Danica' rooting indexes in dependence on sticking period, rooting medium and, hormone treatment

| Thuja occidentalis 'Danica' | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Drawed period | Rooting medium | Variants | Number of drawed cuttings | Number of rooted cuttings | Percent of rooting cuttings | Average number of roots per cutting | Average length of roots per cutting |
| January | Perlite 100% | Control | 50 | 21 | 42 | 6,19 ± 0,36 | 3,51 ± 0,12 |
| | | Treated | 50 | 31 | 62 | 8,26 ± 0,29 | 4,51 ± 0,11 |
| | Peat + Perlite (1:1) | Control | 50 | 20 | 40 | 7,6 ± 0,44 | 3,30 ± 0,11 |
| | | Treated | 50 | 26 | 52 | 9,92 ± 0,41 | 4,19 ± 0,11 |
| | Sphagnum 100% | Control | 50 | 11 | 22 | 8,18 ± 0,60 | 3,46 ± 0,15 |
| | | Treated | 50 | 19 | 38 | 10 ± 0,53 | 4,27 ± 0,13 |
| March | Perlite 100% | Control | 50 | 41 | 82 | 5,12 ± 0,24 | 4,15 ± 0,10 |
| | | Treated | 50 | 48 | 96 | 5,26 ± 0,09 | 7,21 ± 0,25 |
| | Peat + Perlite (1:1) | Control | 50 | 38 | 76 | 6,87 ± 0,31 | 3,98 ± 0,09 |
| | | Treated | 50 | 46 | 92 | 9,11 ± 0,39 | 4,53 ± 0,07 |
| | Sphagnum 100% | Control | 50 | 19 | 37 | 8,16 ± 0,32 | 3,73 ± 0,11 |
| | | Treated | 50 | 28 | 56 | 9,79 ± 0,57 | 4,71 ± 0,09 |

CONCLUSIONS

1. The highest rooting percent was established in the case of the rooting medium the variant perlite - 100%. Concomitantly, is established that the cuttings drawed and sticked at the end of March possess a higher rooting percent, comparatively with those sticked in January, event determined at all experimented studied rooting media. In conclusion, the optimal period of drawing the cuttings of the cultivar *Thuja occidentalis* 'Danica' for rooting is the end of March.

2. In the case of treated cuttings with rooting hormone stimulator, the percent of rooting was higher, comparatively with those untreated.

3. The cuttings treatments with rooting hormone stimulator determine a good

and considerable growing of the average number of the roots and of the average length of the roots, in conclusion the rooting quality increase.

4. The rooting media influences over the percent of rooting, and the number and the length of the roots. In our case, the rooted cutting in the rooting medium of peat + perlite - 50% + 50% (1:1) positively increases the number of roots, thus contributing to obtain of a high quality of rooting cuttings.

The achieved success was obtained due to the correct establishment of the moment for cutting gathering, its treatment with the rooting hormone stimulator, realizing of the greenhouses effect and, fog system, also ensuring of all agro-technical measures during vegetative multiplication of hardwood cuttings. The rooting resulted in all the tested variants of rooting media with variable rooting percentage. Obtained results concerning the rooting of the hardwood cuttings more than 70%, are very important so from the scientific point of view, receiving performing experimental data, in new pedoclimatic conditions for the R. Moldova, as for the horticultural practice, because is opening the way towards the industrial rooting cutting of the cultivar *Thuja occidentalis* 'Danica'.

BIBLIOGRAPHY

1. Davidescu V. și alții. Substraturi de cultură. București, Editura Ceres, 2001. 135 p.
2. Durr M., Heuser Ch. Jr. The reference manual of woody plant propagation: From seed to tissue culture. Athens, Georgia, Varsity press, Inc. 1987. 239 p.
3. Rubțov Ș. Cultura speciilor lemnoase în pepinieră. Ediția a II-a, București, Editura Agro-Silvică, 1961. 656 p.
4. Whitcomb C. Plant Production in containers. Stillwater OK. Lacebark Publications Inc. 1988. p. 633.

CU PRIVIRE LA INTRODUCEREA ŞI CERCETAREA TRANDAFIRILOR PITICI ÎN MOLDOVA

Trifăuţan Viorica

Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract. *The miniature roses multiply through different ways: division of the bus, grafting, cutting, microcloning. Success of a graft union depends on the establishment of a callus bridge between the cut surfaces of scion and stock, and the subsequent establishment of a functioning vascular cylinder connecting scion and stock. Tissue culture of miniature roses is a technique propagation widely used in modern floriculture, because of it allows production of many clonal plants from relatively little starting material. In vitro clonal propagation of roses is of great commercial value. Using this technique, many pathogen-free rose plants can be produced. This paper reports the effects of different media supplemented with selected levels of auxin and cytokinin on shoot multiplication. Miniature roses are propagated by simple plant tissue culture.*

Referindu-ne la datele ştiinţifice din literatura de specialitate, nu-i posibil de-a evidenţia o anumită metodă de multiplicare pentru trandafirii pitici. Cultivarea şi multiplicarea depinde de trăsăturile anato-morfologice specifice a soiurilor, de condiţiile climaterice naturale şi de cele create *in vitro*, seră, grădina de iarnă. Înmulţirea vegetativă dă posibilitatea de-a păstra trăsăturile şi proprietăţile soiului dat, precum şi plantele obţinute nu vor da lăstari sălbatici. Trandafirii pitici înmulţiţi pe cale vegetativă, datorită unei agrotehnologii corecte pot trăi 10-15 ani. Cu părere de rău viabilitatea nu este la fel pentru toate soiurile la înrădăcinarea prin butaşi verzi. Înmulţirea prin butaşi a trandafirilor pitici este destul de usoară, însă nu se poate aplica la toate soiurile, deoarece numai lăstarii şi ramurile trandafirilor cu lemn moale au însuşirea de a se înrădăcina atunci, când sunt plantate într-un anumit mediu rizogenetic. Multe soiuri de trandafiri pitici se îmbutoşesc bine, sunt rezistente faţă de boli şi dăunători.

MATERIAL ŞI METODE

Soiurile care se înrădăcinează uşor: **albe:** *Pixie, Cinderella, Green, Yce Denise, Cassegain;* **roz:** *Eleanor, Lilian, Baby Banting, Baby Bush, The Fairy, Gypsy Jewel;* **galbene:** *Dorola;* **roşii:** *Red Minimi, Red Parade, Scarlet Ger;* **abricos:** *Baby Darling, Cri-cri;* **oranj:** *Meirow, Orange Parade;* **bicolore:** *Colibri, Magic Carrousel, Baby Masquerade.*

Soiuri cu grad rizogenetic mediu: **albe:** *White Parade, Easter Morning, Polca Pot,* **roz:** *Marlyn, Pink Minimi, Classic Parade;* **galbene:** *Little Lemming, Elegant*

Parade, Risen Shine; **roşii**: *Royal Salute, Royal Parade, Victor Parade*; **oranj**: *Hula Girl, Orange Jewel*; **bicolore**: *Maidy, Mandarin*.

Soiuri cu grad rizogenetic minim: **albe**: *White Madonna, White Gem*; **roz**: *Bambino, Daniella, Judy Fisher*; **galbene**: *Wellow Doll, Sonenking*; **roşii**: *Fire Princess, Fiesta Ruby*; **oranj**: *Starina, Little Flirt, Lady Ann*; **violete**: *Blunette*.

Metoda îmbutoşirii trandafirilor pitici ridică considerabil cantitatea de material săditor. Termenii favorabili de îmbutoşire a trandafirilor pitici de tern protejat – sfârşitul martie-începutul septembrie, de teren deschis – mai-august. Butaşii se iau numai de la plantele sănătoase. În orice perioadă pentru butaşi se foloseşte partea de mijloc a lăstarilor anuali generativi în faza de colorare a butonului. Butaşii se taie astfel, să nu aibă mai puţin de trei ochiuri, câte 2-3 internoduri, iar lungimea să nu fie mai mare ca 10 cm. Se taie butaşii în orele de dimineaţă şi imediat se cufundă în soluţie roz de 0,05% permanganat de kalium. Tăierea de jos se face sub un unghi de 45°, iar tăietura de sus să fie mai sus de nod aproximativ la 1 cm, pentru a evita traumarea ochiului. O parte din foliolele fiecărei frunze compuse se scurtează sau se înlătură. Cuţitul cu care tăiem butaşii trebuie să fie curat şi bine ascuţit. E necesar să fie periodic dezinfecat cu soluţie de permanganat de kalium sau alcool. Tăieturile trebuie să fie netede. Butaşii pregătiţi se pot păstra nu mai mult de 24 de ore. Nu se recomandă să fie menţinuţi în apă, fiindcă duce la înlăturarea substanţelor biologic active şi se înrăutăţeşte rizogeneza. Butaşii se leagă câte 10-20 bucăţi, se cufundă în soluţie 1/3 din lungimea butaşilor şi se ţin 8-12 ore [14]. Se poate utiliza heteroauxina sub formă de praf de creştere. Preventiv se pregătesc pepinierele, lăzile pentru înrădăcinare. Primul strat se aşază cu drenaj 2-3 cm ce constă din: nisip fracţie mare, prundiş, bucăţi de ceramică sau cheramzit, apoi un strat de 10 cm de sol fertil de o structură bună şi stratul superficial de nisip (mai bine de utilizat perlit- bine păstrează umiditatea şi căldura).

Butaşii se plantează în lădiţe la distanţa de 3-5 cm unul de altul. Asupra lăzii se îndoie o coardă şi se acoperă cu polietilenă. Butaşii plantaţi în primele zile se stropesc cu apă de 2-3 ori timp de 24 ore. În perioada înrădăcinării butaşii necesită umiditate înaltă (80-90%), treptat reducându-se la 70%, iar temperatura optimă constituind 20-25° C. În acest regim, peste 20-30 de zile după apariţia calusului, butaşii proemină (proliferează) rădăcinuţe fine, care ar fi bine să nu fie deranjate în această perioadă. Rădăcinile, după 35-40 de zile, devin elastice, iar butaşii pot fi transplantaţi. Cu toate acestea, ar fi bine ca butaşii, în primul an de viaţă, să nu fie transplantaţi toamna în teren deschis, iar lăzile pe timp de iarnă să fie transferate în încăperi cu temperatura de +5° C. Dacă e posibil, de acoperit (cu crengi de brad) şi de îngropat în grădină pe un teren, unde primăvara se va acumula apa. Primăvara butaşii se plantează în sol în teren deschis. La început am încercat metoda înrădăcinării direct în parcele de seră fără încălzire şi aerare a solului, astfel pierderile fiind mari. Din cauza reţinerii umidităţii butaşii erau atacaţi de boli. Ridicând lăzile la 60-80 cm deasupra substratului pe stelaje,

s-a ridicat temperatura solului din lăzi. Butașii se plantează în lăzi standard. Fundul de lemn se substituie cu o grilă metalică, care se acoperă cu hîrtie. Pe perimetrul lăzilor se întinde o plasă din fire rezistente cu celule 4 x 4 cm. În fiecare celulă se introduce cîte un rulon de polietilenă. E important ca capetele să se ridice la 1-2 cm deasupra plasei. Substratul se pregătește din: turbă, nisip (3:1), administrat cu 30 g îngrășăminte minerale+microelemente și 80 g cenușă de lemn. Ruloanele se umplu cu substrat, iar deasupra se presoară 2 cm nisip (perlit) astfel ca să pătrundă și printre tuburile pline. Rama se scoate în cazul, cînd ele sunt strîns lipite una de alta. Lăzile se așază pe stelaj, sub stratul din role se udă bine cu soluție de 0,1% permanganat de kalium, apoi se plantează butașii. Stelajul ermetic se acoperă cu peliculă. Se stropesc des, menținîndu-se temperatura 20-25° C – sub stelaj 16-23° C. Peste 2-3 săptămîni apar rădăcini (deseori fără calus), după aceasta stropindu-se mai rar. Schimbul de aer și căldură în zona de formare a rădăcinilor se asigură datorită grilei metalice de la fundul lăzilor și stelajului. Apa, după stropire, se scurge fără piedici în jos, spălînd sporiile ciupercilor din substratul prelucrat, din care cauză butașii practic nu se îmbolnăvesc. Din aprilie pînă în iulie procentul de înrădăcinare atinge 80-95%, în funcție de soi. Peste 40-45 de zile de la începutul îmbutoșirii, plantele formate în lăzi se transferă în substrat. Plantele se stropesc 1-2 ori pe zi. Substratul cu pH-ul 5,3-5,8 conține 65-70% substanțe nutritive. Regulat, 2-3 ori pe săptămîna, se repichează apexul, pentru a evita pierderile de putere la butonizare și înflorire. După înrădăcinarea definitivă se administrează îngrășăminte minerale, organice, microelemente cu intervalul de 10 zile, se udă abundent și adînc, se afînează solul. Se prelucrează cu pesticide conform graficului pentru protecția trandafirilor. Primii lăstari generativi, în urma îmbutoșirii din aprilie, apar în iulie [3]. Pînă în luna noiembrie s-au obținut 1-2 flori de la fiecare plantă. Spre iarnă trandafirii au crescut sănătoși cu 3-5 lăstari puternici din partea inferioară a tufei, ceea ce-i foarte important pentru o productivitate stabilă. Plantele cresc și se dezvoltă bine, avînd frunze verzi-închis, lăstari generativi erecți, flori mari, involte. Butașii ce se fac vara, operația se numește butășire în verde, iar toamna târziu – în uscat. În timpul verii, butașii verzi se taie din lăstarii generativi în faza de colorare a butonului sau care au înflorit. Aceștea trebuie să fie lungi de 10 cm; la vîrf se lasă numai 2 frunze, care se taie sau se ciupesc la jumătate.

Pentru înrădăcinare, butașii se mai pot înfige în ghivece, pînă la circa 3-4 cm adîncime. Pentru a asigura umiditatea necesară, nisipul din ghiveci se menține în permanență reavăn, iar butașii se acoperă cu un borcan de sticlă. În primele zile, butașii se pulverizează zilnic cu apă. Plantarea se poate face în aceleași condiții chiar și direct în teren deschis. La butășirea trandafirului în uscat, butașii sunt porțiuni de ramuri anuale, lungi de 5-15 cm, care se pregătesc toamna, după căderea frunzelor. Aceștea se păstrează peste iarnă în nisip, în subsol, și se plantează primăvara, în teren deschis sau în ghivece cu pamînt nisipos.

Cultura trandafirilor pitici altoiți pe portaltouiuri se face fie pentru a fi folosiți ca flori în ghivece, fie pentru flori tăiate. De obicei, plantarea la ghivece se face toamna, alegându-se pentru acest scop plante de cea mai bună calitate. După ce ramurile se taie la 3-4 ochi, se plantează în ghivece de 14-16 cm diametru, într-un pământ de calitate celui descris la cultura forțată. Iernarea se face în încăperi răcoroase, pentru a nu le permite o lăstărire prea timpurie având, totodată, grijă ca la geruri mari să nu înghețe și să fie aerisite ori de câte ori timpul permite. Primăvara, când timpul este prielnic și pericolul înghețului a trecut, ghivecele se scot în aer liber, se acoperă cu un strat de mraniță ce are dublul rol: asigură o umiditate uniformă și, în același timp, completează rezerva de substanțe nutritive a amestecului de pământ din ghiveci. Pentru cultura de plante în ghivece, se folosesc trandafiri pitici, "liliputani", care nu depășesc 25 cm înălțime. Dintre aceștia cel mai îndrăgit este *Rosa roulette*. Ei se pretează la decorarea apartamentelor, creînd un cadru plăcut datorită frunzișului delicat și a florilor mici, divers colorate, preferând locurile luminoase și răcoroase. Se mai pot folosi și pe balcoane, în grădini, stâncării etc. Se pot înmulți prin butași (martie-aprilie). Prevenirea căderii bobocilor florali sau a frunzelor în încăperi și în timpul transportării, se face ferind plantele de întuneric și temperaturi ridicate, de lipsă de apă și concentrația mare de bioxid de carbon.

Altoirea s-a răspândit în ultimii 45-50 de ani, când de o mare popularitate se bucurau trandafirii hibridi de ceai. Totuși, reprezentanții grupurilor *Poliantha*, *Floribunda*, *Patio*, *Multiflora*, *Minirosa*, din cauza trăsăturilor morfobiologice deosebite mai puțin se înmulțesc prin metoda altoirii. Calitatea materialului săditor depinde de: soi, condițiile de producere, o anumită perioadă vegetativă etc. Toate soiurile de trandafiri pitici se pot înmulți prin altoire, pe puietii de *Rosa multiflora*, *Rosa canina*. Puietii se obțin astfel: vara în luna august, când fructele au culoarea verde-gălbui, se recoltează, se zdrobesc și apoi se însămânțează imediat (cu pulpă zdrobită) în șanțulețe adânci de 3-4 cm și distanțate la 20-30 cm. Nu se vor recolta fructele mai târziu, când au culoarea roșie, deoarece în acest caz, semințele vor răsări mai greu (peste 2 ani). Toamna, peste stratul semănat se așază mraniță sau frunze uscate. În timpul anului viitor se plivesc de buruieni și se udă după necesitate. Toamna, după căderea frunzelor, puietii portaltoi se extrag și se plantează parcela de teren pregătită, la distanțe de 50 cm între rânduri și 20 cm pe rând. Se vor folosi în acest scop numai puietii care au o grosime de 4-5 mm la colet. Restul puietilor se vor replanta pentru fortificare. Înainte de plantare, puietii se fasonează, se repichează rădăcinile, rădăcina principală – la 20 cm, iar cele secundare la circa 1 cm și tulpina – se lasă una singură, care se scurtează la 18-20 cm. Altoirea acestor puietii se face în ochi crescând (mai - iulie) sau în ochi dormind (august - septembrie). Cea mai des folosită este altoirea în ochi dormind. Când se urmărește obținerea trandafirilor sub formă de tufă, altoirea se face imediat sub colet, pentru a feri lăstarul altoit de uscăciune și ger, precum și pentru

a împiedica apariția de lăstari sălbatici din portaltoi. Coletul este porțiunea care face trecerea între rădăcină și tulpină.

Pentru altoire, se dezveleşte puietul portaltoi la colet și se șterge baza lui cu o cârpă. Urmează tăietura în formă de "T" sub zona coletului (o tăietură transversală de cca 1 cm și o altă tăietură longitudinală de cca 2,5 cm). Imediat, cu spatula briceagului se dezlipesc puțin marginile tăieturii longitudinale, unde se va introduce ochiul.

Urmează scoaterea ochiului de pe lăstarul altoi. Lăstarul altoi se taie de la trandafirul pe care dorim să-l înmulțim și trebuie să fie gros de 5 mm, cu câteva frunze, iar floarea din vârf să fi fost trecută. Ochii de la subsuoara frunzelor trebuie să fie bine dezvoltati, însă nu porniți în creștere. Imediat după recoltarea lăstarului se îndepărtează spinii și frunzele (trebuie să rămână din frunze numai o porțiune de codiță lungă de 1-1,5 cm). În cazul în care altoirea nu se face imediat, lăstarii altoi se păstrează la rece, înfășurați în cârpe umezite sau în mușchi.

Ochiul altoi se scoate de pe lăstar împreună cu o porțiune de coajă: * lăstarul altoi se ține în mâna stânga, cu degetul arătător sub lăstar, în dreptul ochiului; * tăietura se începe cu baza lamei briceagului la cca 1,5 cm deasupra ochiului și se continuă până la 1,5 cm sub ochi, care se execută printr-o mișcare de alunecare a tăișului lamei, înaintând concomitent în jos și în sus și de la stânga la dreapta; * ochiul se scoate împreună cu coajă și o pojghiță de lemn foarte subțire (ca o foiță de pergament); dacă pojghița de lemn este prea groasă, altoiul nu se prinde; * ochiul detașat se prinde cu mâna de pețiol și se introduce sub coajă, împingându-l cu spatula. Dacă el este mai lung decât tăietura în formă de "T" de pe portaltoi și nu intră în întregime sub coajă, partea care rămâne în afară se taie pe linia orizontală a T-ului. După introducerea ochiului se apasă cu degetele arătătoare pe marginile tăieturii verticale, începând de jos în sus, spre a înlătura golurile de aer dintre scut și portaltoi; * la urmă se execută legatura cu rafie, bumbac sau fâșii de material plastic. Legatul se face astfel: fișia de plastic se așază peste tăietura transversală în așa fel ca într-o parte să rămână un capăt mai scurt, de cca 10-15 cm. Apoi cu capătul lung din mâna dreaptă se începe înfășurarea de sus în jos, cel scurt lăsându-se pe sub legătură. Când se ajunge în dreptul ochiului, acesta se ocolește puțin, apoi se continuă înfășurarea până se acoperă toată tăietura verticală. La sfârșit, capătul fișiei se trece de două, trei ori pe sub ultimul inel al spiralei, strângându-se bine sau se face nod.

Locul altoit nu se unge cu ceară de altoit. La punctul de altoire se face un mic mușuroi de 5-8 cm din pământ mărunt și reavăn. Verificarea prinderii la altoire se face după cca 10 zile, când se desface mușuroiul și se atinge pețiolul cu degetul. Dacă pețiolul cade, înseamnă că ochiul altoi nu s-a prins. Odată cu controlul prinderii se slăbește și legătura. Mușuroiul de la bază se va reface după căderea brumelor și a frunzelor, care se face mai mare (12-15 cm), pentru a proteja ochiul altoi de gerurile iernii. În primăvară, imediat ce pericolul gerurilor a trecut, mușuroiul se desface cu

atenție pentru ca să nu se traumeze ochiul altoi. Dacă demușuroirea întârzie, este posibil ca ochiul să se asfixieze. Pentru formarea trandafirilor cu trunchi înalt, altoirea se face la înălțimea de 1,20 - 1,50 m. În acest caz, puietul portaltoi trebuie să aibă o tulpină de 1-2 ani, înaltă de 1,50 - 1,70 m. Pentru aceasta se pot folosi drajoni de la tufe de măceș care cresc spontan la marginea pădurilor. Primăvara, la puietii prinși se face scurtarea tulpinii portaltoiului la cca 1 cm deasupra punctului de altoire. Lăstarul care se dezvoltă din ochiul altoi se ciupește la 4-5 frunze, pentru a se ramifica.

Trandafirii pitici obținuți în urma altoirii se plantează toamna (octombrie - noiembrie) sau primăvara (martie - aprilie). Înainte de plantare se face fasonarea rădăcinilor, scurtându-se cele lungi și groase la 15-20 cm, iar celelalte subțiri la câțiva cm. Totodată, se rețin numai 2-4 ramuri care se scurtează la 4-5 muguri.

Rădăcinile fasonate se introduc într-o mocirlă (o pastă formată din pământ, bălegar și apă).

Groapa de plantare trebuie să fie mare, de 40-50 cm lățime și 40-50 cm adâncime. În groapă se face un mușuroi de pământ pe care se așază rădăcinile în așa fel încât planta să fie introdusă până la colet sau cu 2-3 cm mai adânc. Pământul folosit pentru acoperirea rădăcinilor se amestecă cu puțină mranită (cca 2 kg la groapă). La sfârșitul plantării se udă și se ridică un mușuroi la baza plantei.

În cazul trandafirilor cu trunchi înalt este indicat ca plantarea să se facă înclinat, pe direcția rândului (40-50°), pentru ca toamna, aceștia să se poată îngropa în pământ fără a se rupe la aplecare. Distanțele de plantare sunt de 50-70 cm între plante pentru trandafirii pitici și 2-3 m pentru trandafirii urcători și cei cu trunchi înalt.

Microclonarea trandafirilor pitici rezolvă problema materialului săditor, permite posibilitatea înmulțirii soiurilor, care greu se înrădăcinează prin metode obișnuite. Înmulțirea *in vitro* am petrecut-o în condiții aseptice de laborator, utilizat cu aparatul respectiv pentru menținerea condițiilor speciale de cultivare bine controlate (temperatura, umiditatea, intensitatea luminii).

O etapă deosebită a cercetărilor *in vitro* reprezintă alegerea explantului primar. Pentru aceasta au fost utilizate diferite tipuri de explante: segmente de tulpină, frunză, pețiol, muguri apicali și axilari [3]. Cele mai bune rezultate de inițiere și formare a organelor vegetative și generative au fost obținute la cultivarea explanților din mugurii apicali ai plantelor tinere.

Astfel am selectat material inițial pentru a obține explanți meristematici, alegând mărimile lor optimale în etapele introducerii în cultură. Mugurii apicali și laterali selectați de la plantele materne au fost curățați de solzi protectori și spălați sub curentul de apă curgătoare 30 min, apoi suprafața dezinfectată cu etanol de 70% în decurs de 5 sec., clătindu-se timp de 10 min. [7]. În condiții sterile se continuă sterilizarea cu soluție de diacid 0,1% sau 0,01% soluție de metiolat în decurs de 3 min., apoi materialul vegetal se spală cu apă distilată în decurs de 7 min. Trandafirii au mugurii

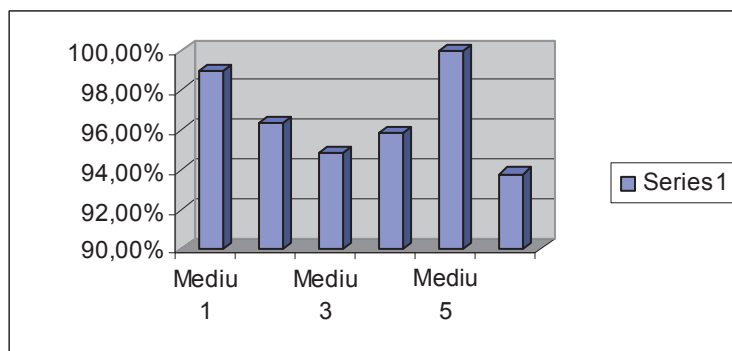
acoperiți cu solzi protectori foarte denși; dacă sterilizarea a fost îndeplinită calitativ, atunci la introducerea explantului pe mediul nutritiv, procentul infectării lui este foarte mic. S-au folosit explanți de mărimea 0,2 - 1,5 mm alcătuiți din conul meristematic, câteva frunzulițe și țesut subapical. Capacitatea regenerativă a explanților depinde de mărimea lor. Explanții se introduc în eprubete de 16 mm ce conțin 10 ml de mediu nutritiv în condiții aseptice sub fluxul de aer iluminat.

Conform ipotezei „inelului inițial” [3] apariția primordiilor se face pe seama manșonului de celule meristematice situate la o anumită distanță de zona apical-centrală, caracteristică prin diviziuni repetate anti- și periclinale. După 2-3 zile apar acropetal primordiile foliare. Individualizarea primordiilor foliare și diferențierea lor completă variază în timp pentru fiecare soi.

Morfogeneza limbului foliar depinde, în mare măsură, de temperatură [1] și, la 18-20° C la soiurile de trandafiri pitici s-a observat o creștere normală în lungime, grosime, lățime. Odată cu creșterea temperaturii, se modifică vizual aspectul frunzelor la unele soiuri, se răsucesc, precum la *Starina*.

În calitate de mediu nutritiv de bază a fost utilizat mediul Murashige-Skoog, suplimentat cu diferite concentrații de (kinetină, mizoinozit, citochinine, BAP, AG₃, IAA) și saharoză.

Pentru inoculare s-au preparat medii nutritive după receptura română, germană, chineză [5]. Au fost testate 6 variante de medii nutritive (N° 1-6) ce se deosebeau după conținutul calitativ și cantitativ a diferitor compuși chimici. Efectuarea experiențelor cu variația acestor substanțe într-un larg diapazon de concentrații, a permis elaborarea mediilor nutritive optime pentru rizogeneză (mediul R₁), inducerea calusului (N° 4, 5), formarea organelor vegetative și generative *in vitro* (N° 1). Toate mediile cer a fi testate ulterior pentru fiecare soi, formă de trandafiri pitici.



Eficacitatea mediilor nutritive pentru *Starina*. S-a stabilit că *in vitro* la toate soiurile de trandafiri pitici se observă etapa nediferențierii și formării calusului. Foliocalusul a fost obținut *in vitro* de la frunzele de trandafiri *Starina* și *Bush*

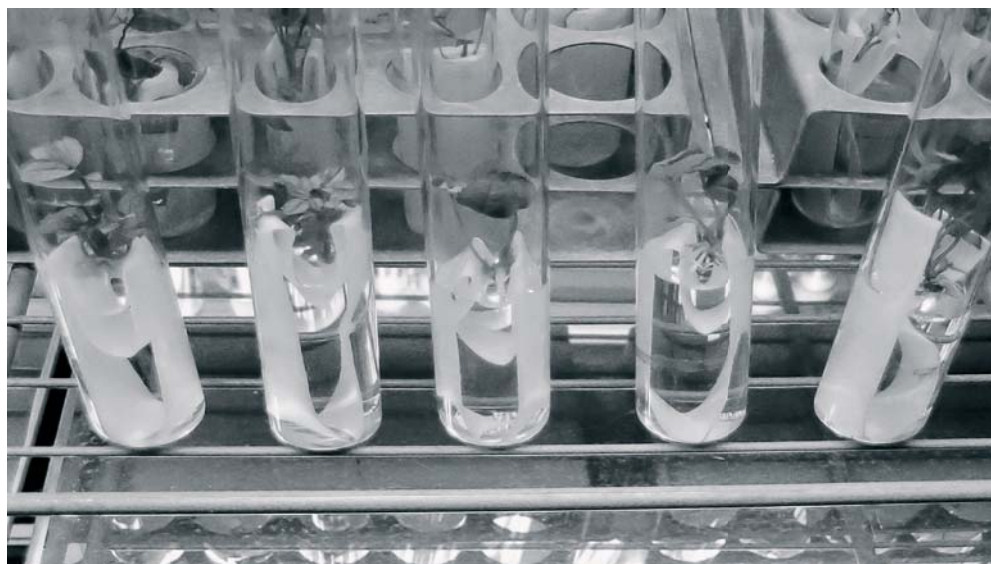
Baby. Obținerea de foliocalus nonmorfogogen are menirea sintezei unor metaboliți secundari. Calusogeneza din folioexplante se desfășoară diferit față de cea din restul organelor vegetative. Calusul nonmorfogogen are o structură anatomică afinată, cu spații intercelulare mari care se formează timpuriu (Blakely, Steward, 1961; Grant, Fuller, 1968) [2]. Mai frecvent calusul provine din celule care se află în proliferare. În dependență de regimul de iluminare, el este incolor sau puțin verzui. Se formează pe suprafața foliară, la baza lăstarilor proliferați și în masă la baza primordiilor florale pe mediul N ° 4.

După 3-4 săptămâni, în cultura *in vitro* cu un regim bine controlat (16 ore de lumină la temperatura de 24° C și 8 ore la 20° C) în eprubete apar plantule cu frunzulițe.

Când elongarea lăstarilor a devenit evidentă am selectat microbutași detașați de la planta mamă pentru a fi transferați în mediu cu o concentrație mai înaltă de citochinine. În urma activității hormonale s-au dezvoltat muguri laterali [1], iar peste 3 săptămâni după microclonare – mănunchiuri din 4-5 lăstari de lungimea 1,0-2,5 cm (*Starina, Yellow doll*) (foto 1).



Mediul nutritiv (N °4) sărac în citochinine duce la dezvoltarea calusului [8], ceea ce stopează creșterea ulterioară a lăstarilor în lungime [6]. Lăstarii tineri i-am transferat separat pe mediul de rizogenează (R₁), bogat în auxine și după 15 zile apar primele rădăcini, iar peste o săptămână plantele de 2-3 cm au format un sistem radicular din 3-4 fascicule (foto 2). În rădăcinarea butașilor se mai stimulează și cu ajutorul giberelinei.



Pentru un rezultat pozitiv sunt necesare condiții favorabile în perioada de acclimatizare în *ex situ*. La etapa inițială de cultivare am acordat o mare atenție atât măsurilor profilactice, cât și protecției plantelor de boli și dăunători. În cultura acestor plante un rol hotărâtor joacă nu numai alegerea soiurilor rezistente, dar și amplasarea lor în legătură cu anumite cerințe în condițiile corespunzătoare ale mediului de trai. După sădirea plantelor în containere o atenție deosebită am acordat îngrijirii respective, fiindcă multe boli avansează datorită aplicării agrotehnicii greșite (exces de umezeală, secetă, abuz de îngrășăminte, variații radicale de temperatură etc.). Plantele slăbite din cauza unei îngrijiri insuficiente, ușor au fost supuse infecțiilor, bolilor și invers, plantele corect îngrijite sunt considerabil mult mai rezistente. Mulți agenți patogeni ai trandafirilor pitici de container se păsrează timp îndelungat în plantele infectate și în resturile moarte. Reieșind din aceasta, a fost necesar un control permanent, depistând la timp plantele bolnave, aplicând tratamentul respectiv și înlăturând părțile moarte ale plantelor atacate prin metoda curățării.

Curățatul trandafirilor este o măsură agrotehnică esențială și, fiind aplicată trandafirilor pitici am luat în considerație intensitatea creșterii, dezvoltării plantelor din grupul respectiv. Drept argumente au servit așa particularități biologice ca: productivitatea lăstarilor, rezistența la îngheț, caracterul ramificării, creștera și dezvoltarea lăstarilor generativi. Pentru a îndeplini aceste lucrări în mod corespunzător, am studiat experiența cultivării trandafirilor la noi în țară și peste hotare, relatată în literatura de specialitate (74 rezumate din Journ. Ref.). Analizând acest volum de literatură s-au evidențiat lucrările cercetătorilor și selecționarilor români, ruși, englezi, spanioli, olandezi, americani, italieni etc.[8, 9, 10, 12].

La soiurile de trandafiri pitici din grupurile *Polyantha* și *Floribunda* utilizate, în general, la decorarea parcurilor și grădinilor, tăierile se fac la 6-8 muguri, eliminând o dată la 3-4 ani unele din ramurile bătrâne. În funcție de vigoarea plantei, se rețin 3-7 ramuri într-o poziție care să confere echilibru.

Tăierile de primăvară au patru obiective principale: * eliminarea creșterilor excesive de la vârful plantelor pentru a permite creșterea de la bază a tufelor pentru a crea tufe cu creștere compactă, renunțând astfel la o tăiere excesivă din cursul verii; * tăierea ramurilor atacate de boli (pătarea neagră, făinarea, cancer) și dăunători care au iernat pe ramuri; * eliminarea ramurilor degerate care vor pieri în cursul verii; * îndepărtarea creșterilor subțiri și neproductive, deschiderea centrului tufei pentru o bună circulație a aerului dintre ramuri.

Tăierile trebuie să se facă cel târziu înainte ca noii lăstari să depășească 2-3 cm. Dacă se întârzie, planta pierde mult din energiile sale destinate creșterii. Calendaristic mai potrivit este mijlocul, finele lunii martie. E mai bine de tăiat mai târziu pentru a nu tăia mult din creșterile noi. Trandafirii pitici se taie după primul val de înflorit, pentru a dirija creșterea și pentru îndepărtarea florilor trecute. În dependență de temperatura aerului primăvara și a înghețurilor târzii, tăierea finală din martie se efectuează cu întârziere pentru ca noile creșteri să nu apară în timpul înghețurilor de primăvară.

Există mai multe feluri de tăiere: **scurtă**, se mențin 3-4 ramuri bine dezvoltate pînă la 7-10 cm, fapt ce va duce la o creștere mai puternică și obținerea unor flori de calitate, bune pentru expoziție. Regula generală la tăierea severă este să îndepărtăm două treimi din partea superioară a tufelor; **moderată**, ramurile se scurtează mai sus de punctul de altoire, presupunînd că nu există degerări provocate de ger, deci secțiunea tăiată este alb-gălbuie. Scopul acestei tăieri este de-a obține flori mari frumoase și o creștere bună a tufelor în cursul verii. Regula generală este de-a îndepărta aproximativ jumătate din lungimea creșterilor anuale; **înaltă**, dacă soiurile au o bună rezistență la ger, de obicei se îndepărtează doar o treime din partea superioară a ramurilor sau se taie pînă la zona sănătoasă. Această tăiere se aplică mai mult pentru a obține un număr mai mare de flori, iar plantele se află într-o stare vegetativă bună, deci sunt puternice.

În toate cazurile este indicată îndepărtarea ramurilor bolnave, precum și a celor uscate sau îmbătrânite și, în general, la toate soiurile de trandafiri pitici se recomandă tăieri moderate pentru a nu slăbi din vigoarea și longevitatea plantelor. Dacă au rămas frunze căzute pe sol din toamnă, ele se strâng și, împreună cu ramurile rezultate din tăiere, se ard.

La ingrasarea unei tufe de trandafiri se poate folosi băligar bine fermentat (2-3 kg) sau gunoi de păsări (100-200 g). Aceste îngrășăminte se aplică toamna (în timpul săpatului în jurul tufei) o dată la 2-3 ani. Se pot folosi și îngrășăminte chimice: toamna: superfosfat (25-30 g/m²) și sare potasică (10-15 g/m²); primăvara: azotat de amoniu (15-20 g/m²).

În timpul vegetației se poate folosi ca îngrășământ suplimentar, gunoiul de păsări sub formă de soluție (500 g gunoi de păsări la 1 volum de 10 litri de apă). La o tufă se administrează cca 5 l din această soluție nutritivă. Există și îngrășăminte mixte pentru trandafiri, care se pot procura din magazine specializate. În cazul dat se cer a fi respectate instrucțiunile de pe ambalaj. În iunie se prelucrează plantele cu selitră amoniacală 0,2%, se combat buruienele, se afînează solul. Se prelucrează cu fundazol 0,2% 10 l/m². Împotriva fainării se folosește zamă bordoleză 1%, suspensii de țneb sau cuprozan 0,4% urmate de fungicide. Pentru protecția împotriva dăunătorilor se folosește clorofos 0,2% și BI-58 0,15%.

În cadrul lucrărilor de introducere o importanță hotărîtoare are selectarea corectă și folosirea plantelor decorative corespunzătoare condițiilor pedoclimaterice ale Moldovei. Introducerea noilor soiuri de plante deschid un larg orizont și posibilități la îmbogățirea asortimentului de plante pentru înverzire.

Generalizînd toate lucrările privind introducerea și studierea particularităților bioecologice ale trandafirilor pitici în condițiile Grădinii Botanice și localităților din republică, vor avea importanță atât teoretică, cît și practică, ceea ce va permite ulterior perspectiva cultivării lor la nivel înalt. Lucrări în cadrul introducerii trandafirilor se petrec pe parcursul a cîtorva sute de ani. În acest răstimp au fost introduse mii de soiuri. Însă, cu părere de rău, longevitatea unui soi sau altul este condiționată de mai mulți factori (cerințele pieții, gustului estetic și capriciului populației). Din aceste considerente odată cu apariția noilor soiuri, lucrul introductiv începe din nou.

CONCLUZII

Răspîndirea largă a soiurilor introduse sunt strîns legate de utilizarea, perfectarea metodelor efective de înmulțire. Genofondul trandafirilor pitici poate fi păstrat sub formă de colecții, în cultura celulelor și țesuturilor. În prezent s-a creat deja baza materială, teoretică și metodică a cultivării celulelor vegetale, țesuturilor și organelor. Au fost prelucrate principiile cultivării țesuturilor cu toate cerințele păstrării condițiilor sterile, fizice, chimice. Metoda cultivării celulelor, țesuturilor și organelor în prezent este bine cunoscută și pe larg aplicată în rezolvarea problemelor biologiei contemporane din toate țările. Celulele, țesuturile, cultivate *in vitro* servesc drept model, pe baza căruia în condiții bine controlate, asemeni celor native, apare posibilitatea studierii mecanismelor interacțiunii intercelulare. Separînd celula *in vitro* de corelația intercelulară, e posibilă biosinteza substanțelor chimice cu ajutorul informației genetice, care a fost suprimată *in vitro*; îmbunătățirea soiurilor de trandafiri pitici, ce se înmulțesc vegetativ; selecția celulelor rezistente la diverse condiții extreme și agenți patogeni; obținerea plantelor haploide etc. Crearea condițiilor controlate și bine dirijate *in vitro* permite evidențierea rezultatelor calitative și stabilirea multor legități fundamentale biologice.

Majoritatea soiurilor de trandafiri pitici se dezvoltă bine în condițiile pedoclimaterice ale Moldovei. În procesul introducerii s-au studiat particularitățile bioecologice și s-a constatat, că în condițiile Moldovei ele trec succesiv prin toate fazele de dezvoltare. Introducerea și ameliorarea trandafirilor pitici la nivel industrial floricol este o bună perspectivă pentru specialiștii asociațiilor de amenajare a spațiilor verzi din republică. Asortimentul recomandat de trandafiri pitici, metodele de cultivare și multiplicare pot servi drept indice la formarea diferitor proiecte pentru amenajarea locuințelor, spațiilor verzi, aranjamente floristice, rocarii, compoziții, ronduri.

BIBLIOGRAFIE

1. Carlos Dauria și alții. Efects of exogenous gibberellin A3 in peach floral buds [Rapp.] 22 Reun. Cient. anual. Soc. Biol. Cuyo. San Luis. 1994.
2. Dewan K. B. Flower initiation". Botanica 1978, 61-67.
3. Dohm A. și alții. After drei Wegen zur Resistenz gegen Sternruhr an Rosen. TASPO. Gartenbaumag, 1998, N 2, p. 28-30.
4. Hermida Reinoso și alții. Accelerated development of peach floral buds by application of exo-dyhydro-gibberellin "A5 (Rapp.) 22 Reun. Cient. anual Soc. Biol. San Luis. 1994. p. 273.

ÎNRĂDĂCINAREA ŞI ACLIMATIZAREA *EX VITRO* ÎN HIDROCULTURĂ PRIN FLOTAŢIE A UNOR GENOTIPURI DE MUR

¹Clapa Doina, ¹Fira Al., ²Dumitraş Adelina, ³Ciorchină Nina

¹Fruit Research Station Cluj, Cluj-Napoca, Romania

¹Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară
Cluj-Napoca, România

³Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract. At the Fruit Research Station of Cluj, *ex vitro* rooting and acclimation experiments were done for some thorny and thornless blackberry geotypes (*Rubus laciniatus*, *Rubus fruticosus*) from the germplasm fund of the institution. The 4 blackberry genotypes were propagated *in vitro* on MS+0,7 mg/l BAP medium and the shoots obtained in the multiplication phase were transferred *ex vitro* for rooting and acclimation in float hydroponics, such eliminating the *in vitro* rooting phase and the need for acclimation in solid substrate.

INTRODUCERE

Principalele etape ale micropropagării sunt: 1) faza de inițiere a culturilor *in vitro*, 2) faza de multiplicare a plantulelor *in vitro*, 3) faza de înrădăcinare *in vitro* a plantulelor obținute în faza de multiplicare și 4) faza de aclimatizare a plantulelor înrădăcinate *in vitro*.

Aclimatizarea *ex-vitro* a plantelor cultivate *in vitro* este în multe cazuri o fază dificilă în tehnologia micropropagării. Pentru aclimatizarea *ex-vitro* este necesară asigurarea unor condiții optime de mediu pentru a se face tranziția treptată a plantulelor din mediul *in vitro* la condițiile naturale din mediu: substrat adecvat (perlit, turbă sau diverse amestecuri), umiditate atmosferică, pH adecvat și ventilație. În majoritatea cazurilor, substratul folosit pentru aclimatizare este unul solid, iar umiditatea este asigurată prin instalații de ceață artificială sau prin protejarea culturilor cu capace transparente, folii transparente, tunele din pânză umede. Pentru aclimatizare se folosesc, în general, plantule înrădăcinate *in vitro*, pe diferite medii de cultură ce favorizează acest proces (Bobrowski V. L. și col. 1996, Elizete Beatriz Radmann și col. 2003, Erig A. C. & Schuch M. W. 2005, Fira et al, 2009, Jafari Najaf-Abadi A and Y Hamidoghli, 2009, Ruzic Durdina and Lazic Tatjana. 2006, 2007).

În această lucrare s-a testat înrădăcinarea și aclimatizarea concomitentă a plantulelor obținute *in vitro* în faza de multiplicare prin metoda hidroculții prin flotație ("float hydroponics") modificată. Majoritatea sistemelor de cultură prin flotație

sunt formate din rezervoare lungi, dreptunghiulare din ciment sau lemn căptușite cu un material impermeabil în care se află soluția de elemente nutritive. Pe această soluție plutesc plăci alveolare flotante din polistiren (sau alte materiale) care susțin plantele (B. A. Sheikh, 2006, Sweat M. și col. 2001).

Această metodă difera de cea clasică prin faptul că nu s-au folosit fertilizanți, regulatori de creștere sau orice alt fel de biostimulatori și nu s-a utilizat oxigenarea apei prin barbotare. De asemenea, nu s-a utilizat suport mecanic poros pentru susținerea plantelor.

Nu a fost găsită bibliografie privind aclimatizarea și înrădăcinarea concomitentă *ex vitro* a plantulelor obținute *in vitro* prin metoda hidroculturnii prin flotație. De asemenea, la SCDP Cluj au fost aclimatizate în hidroculturnă plante înrădăcinate obținute *in vitro* la mai multe specii horticoale (Fira Al. and D. Clapa, 2009, Clapa D. and Al. Fira, 2010).

MATERIAL ȘI METODE

Au fost efectuate mai multe serii experimentale de înrădăcinare și aclimatizare direct *ex vitro* la patru genotipuri de mur cu spini și fără spini din colecția de germoplasmă a SCDP Cluj, respectiv 3 genotipuri fără spini G1, G2, G3 și un genotip cu spini G4.

S-a utilizat material vegetal provenit din culturi *in vitro* (Fig.1), din faza de multiplicare (proliferare intensă) de pe mediu Murashige & Skoog 1962 (MS) la care s-a adăugat Myo inozitol-100 mg/l, soluții-stoc de vitamina B₁, B₆ și acid nicotinic, sursa de carbon - zahărul cristal din comerț, sursa de fier FeNaEDTA, Plant Agar 6g/l, pH 5.8 iar regulatorul de creștere folosit a fost BAP în concentrație de 0,7 mg/l (Tabelul 1).

Tabelul 1

Mediu nutritiv pentru multiplicare la mur

| Components | Variant 1 |
|-------------------|-----------|
| Salts | MS* |
| Myo-inozitol | 100 mg/l |
| Vitamina B1 | 1 mg/l |
| Vitamina B6 | 0.5 mg/l |
| Acid nicotinic | 0.5 mg/l |
| BAP | 0.7 mg/l |
| FeNaEDTA | 36,7 mg/l |
| Zahăr | 30 g/l |
| Plant Agar | 6 g/l |
| pH ajustat la 5.8 | |

*MS - Murashige & Skoog

Materialul vegetal folosit la aclimatizare și înrădăcinare a constat în plantule puternic ramificate (tufe în miniatură) rezultate din culturile *in vitro*, bazele tufelor au fost spălate cu apă caldă pentru a topi și îndepărta resturile de mediu nutritiv, apoi bazele tufelor au fost excizate cu foarfeca, rezultând fascicule de lăstari care au fost împărțite în 2-3 fascicule mai mici. Acestea au fost introduse în tăvi cu alveole prevăzute cu flotoare de polistiren expandat. Alveolele cu plante au fost așezate pe suprafața apei în microbazine improvizate, în așa fel încât fasciculele de lăstari să fie scufundate pe o porțiune de cca 1/2-1/3 de la bază în apa din microbazine.

Pentru experimentele de înrădăcinare și aclimatizare *ex vitro* nu s-au folosit fertilizanți, regulatori de creștere sau orice alt fel de biostimulatori și nu s-a făcut oxigenarea apei prin barbotare. Apa nu a fost schimbată pe tot parcursul experimentului, microbazinele fiind doar realimentate o singură dată pe lună pentru menținerea nivelului apei.

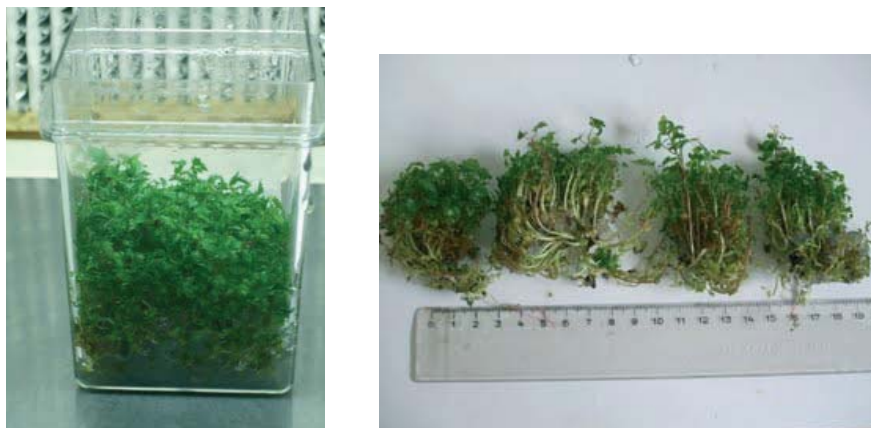


Fig. 1. Mur în faza de multiplicare

Experimentul de înrădăcinare și aclimatizare *ex vitro* pentru genotipurile G1, G3 și G4 s-a făcut în sera neîncălzită, în perioada 13 aprilie – 14 mai 2010, în condiții de temperatură nefavorabile (temperatură oscilantă și umiditate ridicată). Genotipul G2 a fost aclimatizat și înrădăcinat prin aceeași metodă dar în camera cu climat controlat (23 °C, iluminare 2800 lucși și fotoperiadă 16 ore) în perioada 20 ianuarie – 20 februarie 2011.

Pentru genotipul G1 experimentul de aclimatizare și înrădăcinare s-a realizat și în aer liber, în condiții de semiumbră, în luna august 2010.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cazul celor trei genotipuri de mur G1, G3 și G4 care au fost aclimatizate și înrădăcinate în sera neîncălzită, în perioada 13 aprilie – 14 mai 2010, rezultatele obținute au fost următoarele:

- la genotipul G1 nu a avut loc o înrădăcinare satisfăcătoare în țăvile flotante cu alveole, astfel din totalul de 273 lăstari din 10 alveole (în medie 27.3 lăstari/alveolă) doar 176 au generat plante viabile înrădăcinate (în medie 17.6 lăstari/alveolă) (Fig. 2).

Restul au fost necrozate sau neînădăcinate suficient. Randamentul la înrădăcinare a fost de 40%. Fenomenul se datorează specificului soiului, acesta fiind mai dificil de înrădăcinat și *in vitro*, dar și densității prea mari a lăstarilor/alveolă și condițiilor nefavorabile din seră.

- La Genotipul G3 din 152 de lăstari s-au înrădăcinat bine 77, slab înrădăcinați 18, neînădăcinați 43 și 14 necrozați. Randamentul de înrădăcinare a fost de 51%.



Fig. 2. Mur în alveole (a) și înrădăcinat (b)

- La genotipul de mur G4 s-a realizat un procent de înrădăcinare foarte bun, toți lăstarii care s-au înrădăcinat fiind viabili și apți pentru a fi plantați la ghiveci. Numărul inițial de lăstari transferați ex vitro a fost de 102, din care 94 s-au înrădăcinat, 4 nu s-au înrădăcinat și 4 s-au necrozat. Numărul inițial de lăstari/alveolă a fost de 8,5, rezultând plante viabile în număr de 7,8/alveolă. Procentul de înrădăcinare a fost de 92 % (Fig.3).



Fig. 3. Lăstari înrădăcinați în hidro cultură prin flotație

- La genotipul de mur G2 aclimatizat și înrădăcinat în camera cu climat controlat (23°C, umiditate 50%, 2800 lucși, 16 ore lumină) timp de o lună din totalul de 116

lăstari/13 alveole (în medie 8,9 lăstari/alveolă) 82 de lăstari au fost bine înrădăcinați, 13 slab, 20 neînădăcinați și 1 necrozat. Randamentul de înrădăcinare a fost de 70,7% (Fig.4).



Fig. 4. Microbazin și lăstari înrădăcinați în alveole

Randamentul de înrădăcinare și aclimatizare *ex vitro* prin metoda hidroculării prin flotație a plantulelor obținute *in vitro* pentru cele 4 genotipuri de mur luate în studiu este prezentat în figura 5.

Lăstarii considerați înrădăcinați au avut 3-7 rădăcini de 1-10 cm, plantulele fiind apte pentru plantare la containere pentru obținerea de material săditor. Lăstarii înrădăcinați slab au avut 1-2 rădăcini sub 2 cm și au fost transferați din nou în hidrokultură și majoritatea s-au înrădăcinat bine în 2-3 săptămâni. De asemenea, o parte din lăstarii neînădăcinați au emis rădăcini iar restul s-au necrozat. Lăstarii bine înrădăcinați au fost bine dezvoltați, în procesul de aclimatizare și înrădăcinare au crescut și au format noi frunze viguroase. Acest material s-a comportat foarte bine după transferul în amestec de pământ în containere (procent de prindere de peste 90%).

În cazul genotipului G1, aclimatizat și înrădăcinat în aer liber, în condiții de semiumbră, în cursul lunii august 2010 din totalul de 377 lăstari, 277 s-au înrădăcinat foarte bine, 64 au fost slab înrădăcinați, 33 neînădăcinați și 53 necrozați. Randamentul de înrădăcinare a fost de 60 %.

La toate genotipurile primele rădăcini încep să apară după aproximativ 10-14

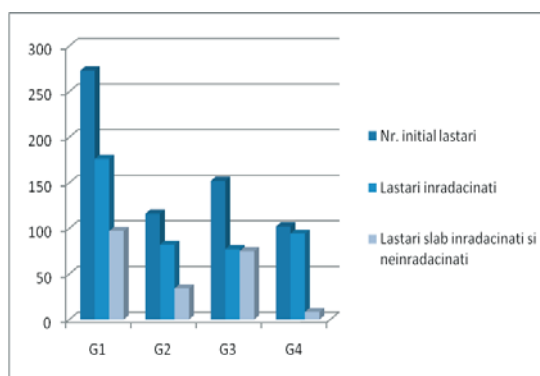


Fig. 5. Randamentul de înrădăcinare și aclimatizare *ex vitro* în hidrokultură prin flotație la mur

zile, în funcție de temperatură. S-a constatat că genotipul G4, cu spini a avut cel mai mare randament de înrădăcinare și aclimatizare, respectiv 92% în pofida condițiilor mai puțin favorabile din seră.

Rezultate foarte bune s-au obținut și în cazul genotipului G2 aclimatizat în camera cu climat controlat, respectiv randamentul de înrădăcinare de 70,7% fapt ce arată că metoda poate fi folosită pe tot parcursul anului în spațiu protejat - camera de vegetație.

Avantajele metodei de înrădăcinare și aclimatizare în hidro cultură prin flotație sunt următoarele:

- se elimină etapa de înrădăcinare *in vitro* din procesul tehnologic de micropropagare, astfel economisindu-se materialele necesare pentru procesul de înrădăcinare *in vitro* și se realizează economii importante de spațiu în camera de creștere;
- se reduce spațiul și necesarul de materiale pentru faza de aclimatizare;
- se reduce perioada de obținere a materialului săditor cu cel puțin o lună;
- se reduce manopera cu cel puțin 50%.

CONCLUZII

Metoda de înrădăcinare și aclimatizare în hidro cultură prin flotație "*float hydroponics*" s-a dovedit a fi eficientă la genotipurile de mur studiate. Randamentul de înrădăcinare a fost de 50-92%. Rezultă plante bine înrădăcinate, care au un procent de peste 90 % la prindere după transferul în containere.

Această metodă scurtează procesul tehnologic de obținere a materialului săditor la mur, eliminându-se etapa de înrădăcinare *in vitro* și reduce mult necesarul de materiale, spațiu, manoperă.

Pentru obținerea unui randament mare la înrădăcinare se recomandă optimizări legate de numărul de lăstari/alveolă în funcție de genotip, caracteristicile materialului vegetal și mărimea alveolelor, temperatura mediului ambiant și a apei din bazine precum și perioada de cultură.

BIBLIOGRAFIE

1. Bobrowski V. L , P. C. Mello-Farias and J. A. Peters, Micropropagation of blackberries (Rubus sp.) cultivars, Rev. Bras. De Agrociencia, 1996, 2(1) 17-20.
2. Clapa Doina and Al. Fira, Ex-Vitro Acclimation and Ex-Vitro Rooting of Some Horticultural Species in Hydroculture, Plant Breeding and Biotechnology in the Great Pannonian Region, Cluj-Napoca, Romania, July 4th – 7th, 2010 at Babes Bolyai University.
3. Elizete Beatriz Radmann, Emerson Dias Gonçalves, Gerson Renan de Lucas Fortes, Indolbutiric Acid Concentrations and Dark Period on The In Vitro Rooting of Blackberry (Rubus Sp.), Cv. Ébano, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 124-126, Abril 2003.
4. Erig A. C and M. W. Schuch. Tipo de luz na multiplicacao in vitro de framboeseira (Rubus idaeus L.) Batum, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, 2005, 27(3): 488-490.
5. Fira Al. et al. Micropropagation of Blackberry Cultivar Thornless Evergreen,

Simpozionul „Cercetarea pomicolă – o şansă pentru agricultura românească”, 12 nov. 2009, ICDP Pitesti Maracineni.

6. *Fira Al. and D. Clapa*. Ex-Vitro Acclimation of some Horticultural Species in Hydroculture, Bulletin UASVM, 2009, nr. 66 (1): 44-51.

7. *Jafari Najaf-Abadi A and Y Hamidoghli*, Micropropagation of thornless trailing blackberry (*Rubus* sp.) by axillary bud explants, Australian Journal of Crop Science Southern Cross Journals© 2009, 3(4):191-194 p.

8. *Murashige T. and F. Skoog.*, A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture, *Physiol. Plant*, 1962, 15: 473-497.

9. *Ruzic D. and T. Lazic* Micropropagation as Means of Rapid Multiplication of Newly Developed Blackberry and Black Currant Cultivars. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 2006, 71 (4) :149-153.

10. *Ruzic D. and T. Lazic* Organogenesis In Vitro from the Leaf of Blackberry cv Čačanska Bestrna, *GENETIKA*, 2007, 39(1): 69 -78.

11. *Sheikh B. A.*, Hydroponics: Key To Sustain Agriculture in Water Stressed and Urban Environment. pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sc., 2006, 22 (2).

12. *Sweat M., R. Tyson, R. Hochmuth*, Building a Floating Hydroponic Garden, HS-943, Horticultural Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 2001.

INDICATOR PLANTS - GATE THROUGH VEGETAL REGNUM

Singureanu V., Păunița Boancă, G. Moldovan, Erzsebet Buta,
N. Rareş

*University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca,
Romania*

Abstract. The paper describes the main characteristics of indicator plants spread in the Romanian flora, keen on their main indicator capacity, their possible applicability in crops. The general definition of indicator plant is described through its distinct connotations. The main applications of these „vegetal compasses” are summary treated, with detailed aspects upon their help upon the specialist. The plant affinity for different substratum, their synthesis capacity, pest and diseases indicators, are just of the few treated problems.

INTRODUCTION

The general definition of an indicator plant consists in a plant that grows in some specific environment, allowing an assessment of soil and other conditions in a place by simple observation of vegetation. Much useful knowledge can be obtained from our land by observation of the wild plants and cover crops that are growing, and their condition. These include indicating fertility levels and potential nutrient deficiencies, water logging or compaction problems, pH levels and so on. When assessing land by observation of indicator species however it is good practice to observe plant communities or consistent populations of indicator species rather than individual specimens which may not be typical. Perennial weeds which may have colonized an area for some time are also a more reliable form of indicator than annual weeds which may have only been there for that year and thus indicate a temporary condition (www.wikipedia.org).

Knower days the general term of indicator plant enrolls a new perspective regarding the capacity of indicator plants to be used in industrial crops for revealing possible infestations with Necrotic Spot Virus (INSV) and Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV). This practice has become largely treated for greenhouse crops.

RESULTS AND DISCUSSIONS





Once with the usage of spectroscopy, the modern science revealed the fact that for their nutrition the plants aren't consuming just macro-elements or micro-elements. For a series of histological or cellular inner processes plants are consuming ultra micro-elements.

For the very first time in 1975 the biological chemistry revealed the fact that

in plants are found rare micro-elements such as silver, zirconium, iodine, vanadium, strontium or even gold. Of course that this elements are found in parts per million quantities (ppm), but their presence encourage the scientific community for further studies. Table 1 presents the main rare micro-elements that can be found in some vegetables.

Table 1

Main rare micro-elements contained in some vegetables (original)

| | |
|---|--|
|  | <i>Cucumis sativus</i> - silver |
|  | <i>Solanum lycopersicum</i> - zirconium |
|  | <i>Brassica oleracea</i> - iodine |
|  | <i>Allium sativum</i> - vanadium |

Further research observed that these plants put in specific conditions (enriched substratum with specific rare micro-elements) assimilated in large quantities rare micro-elements. Plants analyses from the region of Central Asia in Altai Mountains, a well known area for its gold resources, reveal the fact that in stem or plant leaves could be found 2-3 mm diameter sizes gold parts. When plants assimilate a certain rare micro-element over 150 ppm, are considered extractable resources. In this conditions the plants are harvested, incinerated, extracting the rare micro-element that they contain.

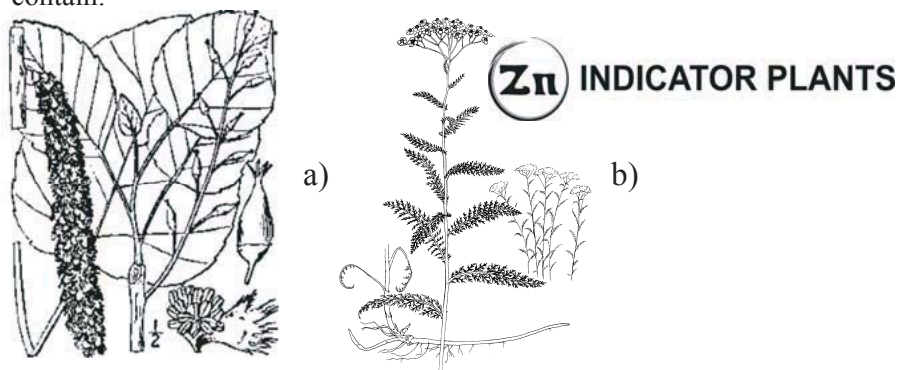


Fig. 1. Zinc indicator plants: a) *Populus grandidentata*, b) *Achillea millefolium*
(<http://chestofbooks.com> & <http://www.swsbm.com>)

One of the most important indicator plants for zinc enriched substratum are considered to be *Populus grandidentata* for the American region and *Achillea millefolium* for the European region. In leaves of *Populus grandidentata* are found 200-

250 ppm zinc average quantities. On the other hands in steam of *Achillea millefolium* are found 4500 ppm zinc average quantities. These plants are considered zinc indicator plants, and exploitation plants for their contents.

The exact relationship between plants and their region of growth was established by the appearance of a new research field - GEOBOTANY (www.infomine.com).

Geobotany is defined as the study of plants as related to their geological environment. It studies the spatial distribution of plants and the characteristics of vegetation as related to geology. This new research field could represent the answer to irregular exploitation to rare micro-elements.

In many cases plants could inform the specialist upon their content in certain rare micro-elements by their petal color. It's the specific case of *Viola calaminaria* when the colors of petals show the content of zinc. The more yellow colored petals this indicator plant has, the more content of zinc could be found in the area of growth.



Fig. 2. *Viola calaminaria* - Zinc indicator plant
(<http://upload.wikimedia.org>)

Considered one of the most decorative spontaneous shrub *Hippophae rhamnoides*, it's also important for it's therapeutically properties (important vitamin resource, antioxidant). Not many specialists consider this plant a vegetative indicator. In many cases local populations of *Hippophae rhamnoides* reveal the existence of oil resources to designated areas.

If we could make a parallel between the harvest area of *Hippophae rhamnoides* and oil resources we could easily find similitudes. Figure 3 makes a suggestive parallel between world oil resources and area of harvest for *Hippophae rhamnoides*.

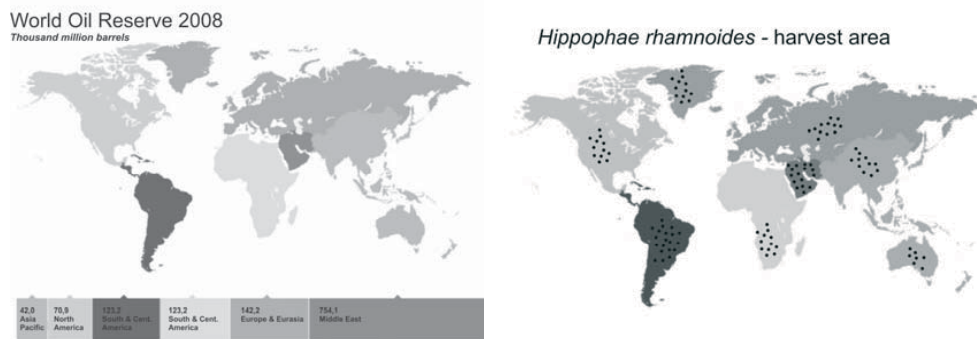


Fig. 3. Distinct parallel between World oil reserve and *Hippophae rhamnoides* cultivation area (www.infomine.com)

The origin of *Hippophae rhamnoides* is considered to be in Central Asia, after several years with the help of explorers this plant was extended and acclimated to Europe.

If we are keen on concluding that plant species specific to mountain conditions have less preferences to substratum we are wrong. Some of these plants are considered valuable indicators for rich chalk substratum. It's the specific case of *Leontopodium alpinum* (fig. 4 - a) specific only for the areas with rich chalk substratum represented in our country by Retezat Mountains, especially in the Piatra Iorgovanului area. Another specific indicator plant for chalk substratum is *Linaria alpina* (fig. 4 - b).

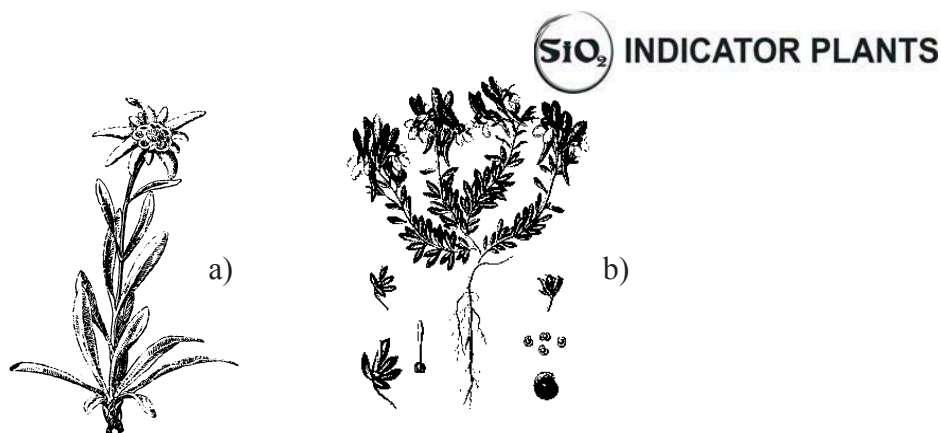


Fig. 4. Chalk indicator plants: a) *Leontopodium alpinum*, b) *Linaria alpina* (<http://luirig.altervista.org> & <http://upload.wikimedia.org>)

Nature offers direct information upon its content. Stays in our duty to understand its components and protect them. If we regard the nature as a rectangle triangle where one of its sides it's represented by the specific area substratum and another by specific trees, we can always find the nature of the missing side (represented by indicator plants). In many cases the specialist needs to know only one side of the rectangle triangle represented by the indicator plant (fig. 5).

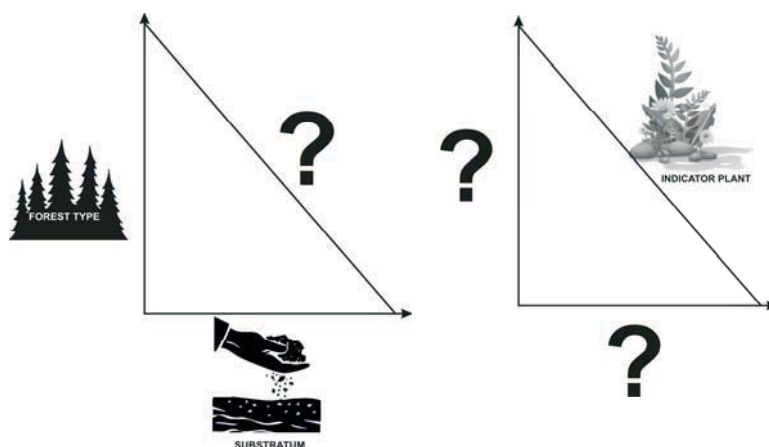


Fig. 5. Specific diagram of indicator plant capacity (original)

Regarding the mentioned above specific diagram Geobotany considered the following table that suggest the specific soil affinity for some indicator plants.

Table 2

Indicator plants for mineral prospecting (www.infomine.com)

| | |
|----------------|--|
| Gold | <i>Equisetum arvense, Equisetum confusa</i> |
| Silver | <i>Eriogonum ovalifolium, Lonicera confusa</i> |
| Cooper | <i>Eschscholtzia mexicana, Hyptis suaveolens</i> |
| Zinc | <i>Viola calaminaria, Philadelphus sp.</i> |
| Nickel | <i>Alyssum bertolonii, Berkheya coddii</i> |
| Cobalt | <i>Crotalaria cobalticola</i> |
| Uranium | <i>Astragalus sp., Aster venusta</i> |

Overall indicators plant can represent the equitable solution to understanding the complex vegetative regnum. Its stays in our capacity to listen and be aware of nature gifts. Many industrial prospects can be stopped by using the knowledge of Geobotany. Let's hope that mankind can be able to produce a benefic partnership between indicator plants and global interests.

REFERENCES

1. Opriş Tudor (1978). *Botanica distractivă*, Ed. Albatros, Iaşi
2. Raţi Ioan Viorel, Raţi Luminiţa (2003). *Cătina Albă în Exploataţii Agricole*, Ed. Ceres, Bucureşti
3. ***<http://chestofbooks.com>
4. ***<http://www.swsbm.com>
5. ***<http://www.desert-tropicals.com>
6. ***<http://zupernews.files.wordpress.com>
7. ***<http://luirig.altervista.org>
8. ***<http://upload.wikimedia.org>
9. ***<http://www.saxifraga.org>
10. ***www.infomine.com

CZU: 634.84:631.527.5

PHYLLOXERA VASTRASTRIS PLANCH. ŞI HIBRIZII DISTANŢI DE VIŢĂ DE VIE (*Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.)

Alexandrov E.

Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract. The wild american vine (*V. rotundifolia* Michx.) possesses absolute immunity to phylloxera while the vine of cultura (*V. vinifera* L.) does not possess such immunity to this pest. In result of the cross of the vine *V. vinifera* L. to *V. rotundifolia* Michx. there was created a wide variety of the distant hybrids of different generations. It is stated that distant hybrids of *V. vinifera* L. x *V. rotundifolia* Michx. do have immunity to phylloxera galicol form.

INTRODUCERE

Viticultura este una din principalele ramuri ale agriculturii multor țări și asigură un venit economic scontat, dar tot odată se condiționează soluționarea problemelor stringente privitor la desfășurarea lucrărilor agrotehnice, combaterea dăunătorilor și protecția mediului înconjurător.

Phylloxera vastastris Planch. este întâlnită la cca 180 de specii de plante, fiind exprimată prin forma radiculară și galicolă (foliară).

Forma galicolă (foliară) determină apariția pe partea inferioară a frunzei a unor gale, sub forma unei urne neregulate, de mărimea unui bob de mazărice sau de mazăre, la început de culoare galben-verzuie, apoi ruginie.

Forma radiculară înțeapă și sug seva din rădăcini. În locurile atacate, țesuturile se deformează și se hipertrofiază apărând umflături denumite „nodozități” și „tuberozități”. Nodozitățile sunt produse pe rădăcinile subțiri, iar tuberozitățile apar pe rădăcinile mai groase, având 4 – 10 mm lungime și 1 – 3 mm grosime. Rădăcinile cu nodozități se usucă total, iar în cele cu tuberozități, țesuturile se necrozează și se rup, formându-se porți pentru pătrunderea diferitelor microorganisme.

În rezultatul studiilor s-a constatat că vița de vie sălbatică americană (*Vitis rotundifolia* Michx.) deține o imunitate absolută față de filoxeră, pe când vița de vie de cultură (*Vitis vinifera* L.) nu deține astfel de imunitate față de acest dăunător.

În rezultatul încrucișării viței de vie *Vitis vinifera* L. cu *Vitis rotundifolia* Michx. a fost creată o vastă varietate de hibrizi distanți de diferite generații.

MATERIALE ŞI METODE

În calitate de material de studiu au servit hibridii distanţi de viţă de vie (♀ *Vitis vinifera* L. x ♂ *Vitis rotundifolia* Michx.) de F₁ - F₅, în număr de cca 400 hibridi. Hibridii respectivi cresc pe o suprafaţă de cca 0,5 ha pe teritoriul Grădinii Botanice (Institut) a AŞM.

Metodele de investigare în plan biomorfologic au fost utilizate metodicele aprobate la nivel naţional şi internaţional [1 - 6].

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Investigînd din punct de vedere biomorfologic colecţia de viţă de vie de pe teritoriul Grădinii Botanice (Institut) a AŞM s-a constatat, în perioada de vegetaţie a anului 2010, prezenţa filoxerei (*Phylloxera vstrastris* Planch) forma galicolă (foliară) la unele forme de viţă de vie (Fig. 1).



Fig. 1. Filoxera galicolă (*Phylloxera vstrastris* Planch.). *Vitis* sp.

Formele de viţă de vie atacate de filoxeră forma galicolă nu sunt hibridi distanţi de viţă de vie *Vitis vinifera* L. cu *Vitis rotundifolia* Michx.

În rezultatul examinării biomorfologice a hibridilor distanţi de viţă de vie (*Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.) din colecţie n-a fost depistată prezenţa filoxerei viţei de vie forma galicolă (Fig. 2-5) [7].



Fig. 2. Hibrid distant DRX-55. (BC₁)



Fig. 3. Hibrid distant DRX-M₃-324. (BC₂)



Fig. 4. Hibrid distant DRX-M₄-612. (BC₃)



Fig. 5. Hibrid distant DRX-M₄-508. (BC₃)

CONCLUZII

Determinarea rezistenței viței de vie la filoxeră este foarte important și în acest scop este necesar efectuarea unui studiu complex.

Filoxera viței de vie forma galicolă la hibridii distanți (*Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.) n-a fost depistată.

Hibridii distanți de viță de vie *Vitis vinifera* L. x *Vitis rotundifolia* Michx.) sunt prioradiculari dețin o dezvoltare normală și sunt productivi.

BIBLIOGRAFIE

1. *Alexandrov E.* Hibridarea distantă la viţa de vie (*Vitis vinifera L. x Vitis rotundifolia Michx.*). Chişinău: Print-Cargo, 2010. 192 p.
2. Ampelografia Republicii Sovietice Socialiste România. Bucureşti, Ed. Acad. RSR, 1959-1970.
3. *Недов П.Н.* Иммуитет винограда к филлоксеру и возбудителям гниения корней. Изд. «Штиинца», Кишинев. 1977. 169 ст.
4. *Недов П.Н., Гулер А.П.* Нормальная и патологическая анатомия корней винограда. Изд. «Штиинца», Кишинев. 1987. 153 ст.
5. *Принц Я.И.* Виноградная филлоксеру и меры борьбы с ней. Изд. «Наука», Москва, 1965 г. 293 ст.
6. *Топалэ Ш.* Кариология, полиплоидия и отдаленная гибридикация винограда. Кишинэу. 2008. 507 с.
7. *Чуботару Т.И., Чуботару А.А., Даду К.Я.* Анатоми-гистологические признаки резистентности винограда к филлоксеру (*Phylloxera vastatrix Planch.*). În. Revista Botnica, Vol. II, Nr.2, Chişinău, 2010. pag. 38-49.

УДК 632.937.93:631.53.01

ПРИРОДНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Клешнина Л. Г.

Ботанический сад (Институт) АНМ, Кишинев

Abstract. The data results of the experiments concerning the utilizing of the extracts obtained from different parts of the plant species *Echinacea purpurea* (L.) Moench. for the diseases and pests biological control are presented and, also studied the possibility of using natural phytohormones as a means ecological plant protection.

Последние 20-30 лет характеризуются тем, что разработка, изучение и применение регуляторов роста растений стали приобретать массовый характер. Достоинством регуляторов роста является, прежде всего, то, что они не преследуют целей биологического уничтожения вредных организмов, а, применяемые даже в микроколичествах, оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы, происходящие в растениях [1].

Природные регуляторы роста или фитогормоны, вырабатываются самим растением в очень малых концентрациях, они стимулируют или подавляют (ингибируют) ростовые процессы. Привнесённые извне они могут служить средством фитоиммунокоррекции. Индуцированная устойчивость, вызванная применением биогенных индукторов (природными веществами), основывается на тех же принципах, что и самозащита растений в естественных условиях.

Действие природного вещества в качестве индуктора устойчивости сложно, многогранно, многоступенчато. С одной стороны индуктор может действовать непосредственно на патогены или вредителей, угнетая их так, например, репеллентное действие хвои сосны на бабочек плодожорков, листоверток и т.д. Но главное их назначение стимулировать защитные функции самих растений. Распространяясь по растению природные индукторы устойчивости активируют множество механизмов и обеспечивают относительную устойчивость к грибным, бактериальным и вирусным заболеваниям. Механизм действия иммунокорректоров сложен и во многих случаях пока недостаточно изучен.

Фитогормоны. К фитогормонам относятся физиологически активные вещества, они характеризуются тремя основными свойствами: 1) синтезом

в минимальных количествах; 2) транспортом по растению; 3) ростовым или формообразовательным эффектом. Фитогормоны некоторые авторы называют ростовыми веществами. Этим названием как бы подчеркивается их исключительная роль в ростовых процессах [2].

Гормоны роста образуются в результате обмена веществ в растительной клетке вырабатываются специализированными тканями высших растений и действуют в мизерных количествах $0,0001-0,0000000001$ моль/л как регуляторы и координаторы онтогенеза (роста и развития растений). В группу природных стимуляторов входят фитогормоны четырех классов: ауксины, гиббереллины, цитокинины и брассиностероиды.

Ауксины - вырабатываются в меристемах (ИУК), стимуляторы роста.

Гиббереллины - в протопластах листьев, стимуляторы роста.

Цитокинины – в верхушках корней, созревающих клубнях, плодах, семенах.

Брассиностероиды - управляют функциями других фитогормонов, у (БС) сильный эффект синергизма с ауксинами.

В группу ингибиторов роста входят два фитогормона: абсцизовая кислота и этилен.

Абсцизовая кислота - в покоящихся почках, семенах, клубнях (АБК) тормозит процессы растяжения клеток.

Этилен - в плодах, цветах, листьях, корнях, семенах стареющих или созревающих тканях.

Фитогормоны способны перемещаться от места образования к месту действия, оказывая регуляторное влияние на биосинтез ферментов и белков. **Ауксины**, их синтез наиболее интенсивно происходит в апикальной меристеме, транспорт осуществляется полярно от верхушки побега к корню по проводящим пучкам со скоростью 10-15 мм/ч. Основное место синтеза **гиббереллинов** - хлоропласты молодых листьев растений, отток гормонов из листьев проходит по ситовидным трубкам и паренхимным клеткам. **Цитокинины** образуются главным образом в кончиках корней, почках, созревающих семенах, у основания листьев. Задерживают старение листьев, стимулируют синтез фотосинтетических пигментов. **Брассиностероиды** характеризуются полифункциональностью действия, оказывают влияние на процессы репродукции, созревания и старения. Передвижение (БС) происходит по проводящей системе растений, а так же по межклеточному пространству. **Абсцизовая кислота** (АБК) - синтезируется в листьях, в корневом чехлике; транспортируется по сосудам и ситовидным трубкам вверх и вниз во все органы. **Этилен** - отличается большой летучестью, поэтому его действие ограничивается небольшими расстояниями. Он стимулирует увядание цветов, опадение листьев и плодов ингибирует синтез и передвижение ауксинов.

По сравнению с гормонами животных специфичность фитогормонов выражена слабее. Хотя каждый тип фитогормона может проявить специфическую активность. Обычно все типы фитогормонов сильно перекрываются по своей активности и затрагивают почти каждый аспект развития растения: деление и растяжение клеток, дифференциацию, органогенез, рост стебля, листьев, корней и плодов, образование цветов, увядание, покой почек и семян, коррелятивный рост, ответную реакцию на водной тепловой стресс, на грибную, вирусную, бактериальную инфекцию, на повреждения вредителями.

Фитогормоны играют большую роль в регуляции и интеграции физиологических процессов в растениях. Запуск ростовых процессов осуществляют, прежде всего, **гиббереллины**. Именно эти гормоны, проникая в эндосперм семени, и вызывают синтез новых порций гидролитических ферментов, расщепляющих запасные вещества на простые сахара и аминокислоты. Не исключено что гидролазы могут расщеплять и связанные гормонально-белковые комплексы **ауксинов и цитокининов**, что ведет к запуску других физиологических процессов [1,2].

При прорастании семян существенную роль играют **ауксины и абсцизовая кислота (АБК)**. Первая образуется преимущественно в верхушках побегов, а АБК - в верхушках корней. Гормоны действуют на растяжение клеток очень согласованно. Ауксины стимулируют их рост, а АБК подавляет их растяжение. При этом одна часть клеток растет интенсивно, а другая слабо, что ведет к изгибу органа, корня в низ, а стебля вверх.

Рост растений происходит, прежде всего, за счет образования и накопления в молодых листьях фитогормонов, которые становятся центрами притяжения питательных веществ. Рост листа заканчивается, когда содержание гормонов-стимуляторов снижается и увеличивается концентрация гормонов-ингибиторов, прежде всего **АБК**.

Перед вступлением в фазу цветения растение начинает синтезировать большое количество **АБК**, при этом активность гормонов-стимуляторов типа **ауксинов**, уменьшается. Но иногда у некоторых видов растений, например, требующих для своего цветения длинный день, резко возрастает содержание **гибберелинов**. Перед увяданием цветка в нем резко возрастает количество **этилена**. В растущей пыльцевой трубке накапливается большое количество **ауксинов**. После оплодотворения возрастает уровень цитокининов. В период созревания семени волна активного синтеза **цитокининов** сменяется волной синтеза **ауксинов**, привлекающих из листьев питательные вещества и гормональные соединения.

Многие заболевания растений в той или иной степени связаны с нарушением баланса рострегулирующих веществ, **ауксинов**, индолилуксусной

кислоты (ИУК) и **кинетина**. Установлено что способностью продуцировать (ИУК) обладает большое количество грибов, бактерий, микоплазм - патогенны, которые вызывают нарушение роста растений. Особое значение приобретают ростовые вещества при заболеваниях, приводящих к образованию галлов и опухолей [3].

Ярким примером возбудителей связанных с разрастанием галлов и образованием опухолей на цветочно-декоративных культурах могут служить *Agrobacterium tumefaciens*, *Xanthomonas beticola*, *Pseudomonas tumefaciens* бактерии поражающие пеларгонию, георгины, хризантемы и др. Выделяемые возбудителями ростовые вещества играют роль только в начальной стадии заболевания. Дальнейшее разрастание ткани вызывается стимуляторами роста, синтезируемыми клетками растения-хозяина в результате воздействия паразита.

Исследованиями ряда авторов установлено, что фенольные соединения, наряду с (ИУК), являются физиологически активными веществами и обладают рост стимулирующими свойствами, взаимодействуя с **ауксинами**. Примером может служить образование в галловых тканях, на стволах веймутовой сосны, под воздействием грибного возбудителя пузырчатой ржавчины *Stenartium gibicola*, ряда водорастворимых фенолов. По мнению автора, фенолы ускоряют синтез **ауксинов** и включаются в образование галлов [3].

С интересными примерами индукции синтеза **ауксина** мы встречаемся в случаи галлов вызываемых укусом сосущих насекомых: филлоксеры на винограде, дубовые орехотворки, липовые галловые клещи. На примере виноградной филлоксеры, используя только что отродившиеся личинки, не начавшие ещё процесса питания Рубин Б.А., получил секрет слюнных желез филлоксеры свободный от растительных примесей. Секрет этот содержал индольные соединения - триптофан и гистидин, являющимися предшественниками ИУК. Следовательно, одним из стимулов патологического разрастания ткани у галлообразующих насекомых, является активирующее действие слюнных желез на синтез **ауксинов**.

Повышенное содержание **ауксинов** в инфицированных растениях отмечено также при заболеваниях не связанных с разрастанием тканей, например при поражении ржавчиной, ложномучнистой росой, вертициллёзом. В результате повышения в листьях больного растения концентрации ауксинов рост листьев замедляется и нарушается нормальный геотропизм. Обработка растений ауксиноподобными веществами или культуральными фильтратами *Fusarium oxysporum* вызывала сплющивание сосудов из-за нарушения процессов вторичного утолщения стенок клеток, что приводит к закупорке сосудов и фузариозному увяданию растений.

Ростактивирующие вещества – **гиббереллины** были выделены в 1935 г. Ябута [Yabuta,1935] из культуральных фильтратов патогенна *Gibberella fujikuroi* в Японии, при изучении болезни резкого удлинения стеблей растений риса, не совершенная стадия гриба *Fusarium moniliforme*. В настоящее время физиологически активные вещества сходные с **гиббереллинами** обнаружены в культуральной жидкости *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, но основным продуцентом **гиббереллинов** является гриб *Fusarium moniliforme* Scheld.

В последние годы всё большее внимание исследователей привлекает другая группа рост активирующих веществ - **кинины**. Высокая цитокининовая активность отмечалась в тканях «зеленых островков» листьев окружающих паразита, здесь усиливается в пять и более раз обмен веществ, в них сохраняется хлорофилл и продолжается фотосинтез. Это характерно для заболеваний вызываемых облигатными паразитами, в первую очередь вирусами. Примером высокой **цитокининовой** активности под влиянием патогена может служить его повышенная концентрация в листьях пеларгонии зараженной ржавчиной *Uromyces granii*.

Подавление или стимуляция роста, вероятно, наиболее характерные симптомы вирусных болезней растений. Многих исследователей привлекала идея, согласно которой вирусы каким-то образом изменяют действие гормонов, тем самым влияя на ход развития болезни [4]. Многочисленные данные, полученные с использованием различных вирусов и растений-хозяев, позволяют предполагать, что под влиянием вирусной инфекции определяемая в экстрактах из листьев активность **ауксинов** снижается. В присутствии **гиббереллиновой кислоты** эффект подавления роста, вызываемый вирусами снижался. Симптомы, вызываемые Y-вирусом картофеля у *Physalis floridiana*, напоминают изменения, наблюдаемые у некоторых растений при воздействии **этилена**, отмечаются эпинания и опадение листа [4].

Ещё в большей степени, чем у вирусной инфекции, связаны симптомы с изменением роста у микоплазменных возбудителей (MLO). Характерные симптомы, вызываемые (MLO) «ведьмины метлы» и «позеленения», дают основание полагать, что эти агенты нарушают метаболизм растительных гормонов; детали этого воздействия не ясны, хотя и известно, что **гибберелловая кислота** снимает симптомы карликовости растений инфицированных (MLO) [5,6] По мнению многих авторов [3, 4, 5] симптомы болезни «ведьмины метлы», вызываются **кинетиноподобными** веществами. Зараженные ткани росли на синтетической среде, не содержащей **кинитина** в то время как здоровые ткани требовали для своего нормального развития обязательного присутствия экзогенного **кинитина**. Из зараженных тканей каллюса, выросших на среде без **кинитина**, были выделены три компонента, обладающие **цитокининовой**

активностью. Остаётся не ясным вопрос о том, кто является продуцентом **цитокининов** в данном случае паразит или растение-хозяин.

Материал и методы. Материалом исследований были растения эхинацеи пурпурной. Фитохимический состав этой культуры включает комплекс фенольных соединений, ведущая из которых гидроксикоричная кислота [6]. Гидроксикоричная кислота оказывает рострегулирующий и ростстимулирующий эффект, связанный с активацией фитогормонов. Эксперимент начинался в лабораторных условиях в чашках Петри на семенах растений, продолжался в теплице на рассадной культуре, а затем в течении пяти и более лет, проводится на вегетирующих взрослых растениях открытого грунта.

Экстракты для эксперимента готовили из различных частей растений (корней, листьев, цветов). Водные экстракты готовили в 10% концентрации, затем перед употреблением разводили 1:4. Использовали концентрации водных экстрактов согласно методикам А.А.Кузнецова [7]. Нами в вариантах опыта параллельно с экстрактами растений были испытаны и стандартные вещества регуляторы роста растений: иммуноцитифит, эпин, гумат-натрия. Это синтетические регуляторы роста аналоги природных веществ: **иммуноцитифит** - получен на основе арахидоновой кислоты, **эпин**-эпибрассинолид, аналог гормонов брассиностероидов, **гумат-натрия** создан на основе солей гуминовых кислот. Все они были признаны перспективными регуляторами роста растений [1, 8].

При проведении наблюдений учитывались показатели энергии прорастания, лабораторная всхожесть. Давалась фитопатологическая оценка распространенности болезней и вредителей по вариантам опыта в сравнении с контрольными вариантами. Оценивая общее состояние растений рост, развитие и степень их устойчивости в каждом варианте опыта давался общий балл по 10-ти балльной шкале оценки.

Результаты и их обсуждение. Специфика научно-исследовательских работ в ботанических учреждениях тесно связана с постоянным пополнением коллекционного фонда интродуцированных растений. Попадая в новую среду обитания, растение неизбежно становится звеном биологической связи «растение – патоген – среда». В отдельных случаях сложно избежать вспышки распространения болезней и вредителей с введением нового интродуцента в сложившийся биоценоз. Наши исследования касались одной из новых культур в Молдове - *Echinacea purpurea* (L.) Moench.

В биоценозе Ботанического сада АН Молдовы на эхинацеи пурпурной были идентифицированы грибные патогены, относящиеся к родам *Septoria*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cercospora*, а так же микоплазменная желтуха и вирусные заболевания. Из вредителей выявлены нематоды, слюнявая пеница, тли,

трипсы. Наибольший вред культуре приносят болезни многие из которых носят хронический характер. Кроме того, на протяжении вегетационного периода культивируемые растения, неоднократно подвергаются воздействию дестабилизирующих рост и развитие факторов. Дефицит тепла в ранневесенний период; сверх повышенный температурный режим и засуха в летний период приводят к сдвигу фенофаз развития. Растения ослабляются и становятся более восприимчивыми к болезням и вредителям. У растений находящихся под воздействием комплекса негативных факторов сильно понижается активность ферментных систем и механизм экологической устойчивости.

В этих условиях применение фосфорорганических инсекто-акарицидов а так же металл содержащих фунгицидов еще больше блокирует такие ферменты, как полифенолоксидазу и пероксидазу. Поэтому обработка растений традиционными средствами химической защиты даёт кратковременный положительный эффект, за которым следует ещё более жестокая вспышка развития патогенов и вредителей. Такие ситуации нам часто приходилось наблюдать на цветочно-декоративных растениях в условиях открытого и закрытого грунта, особенно в погодных условиях периода весны- лета 2007, 2009 годов.

Необходим поиск путей и средств повышения устойчивости растений и новых подходов к защите растений от негативной среды. Это должны быть не столько химические пестициды сколько средствами являющимися экзогенными иммуностимуляторами, активизирующими собственную защитную систему растений. В настоящее время к таким средствам относят регуляторы роста.

Наличие ингибирующих свойств против грибных и вирусных болезней у водных вытяжек, из растений эхинацей нами экспериментально доказывались в ранее опубликованных работах. Удивительно то, что ингибирующие свойства растений эхинацеи значительно возрастают при нанесении её собственного экстракта полученного из различных частей этого растения.

Безусловно, большой интерес представляло сравнение степени воздействия экстрактов эхинацеи пурпурной с синтезированными аналогами природных гормонов роста растений, широко зарекомендовавших себя на рынке сельскохозяйственных препаратов. Вводя в варианты опыта такие вещества мы знали, что **иммуноцитифит**- индуцирует в растении системную устойчивость к абиотическим и биотическим повреждающим факторам, а так же способствует синтезу фитоалексинов, повышающих локальную устойчивость к повреждениям и фитопатогенам. **Эпин** - механизм его действия заключается в регулировании синтеза растением фитогормонов, способствует увеличению содержания антиоксидантных ферментов, проявляет свойства неспецифического иммуномодулятора. **Гумат-натрия** - активизирует синтез

нуклеиновых кислот, особенно РНК, в хлорофилловых зёрнах, способствует поглощению ультрафиолетовых излучений и ускоряет процесс фотосинтеза. Гумат-натрия отличается пониженным значением молекулярной массы, легко проникает через листья растения и активно включается во внутренние клеточные биохимические процессы.

По полученным данным экстракты из растений *Echinacea purpurea* по эффективности воздействия на пробуждение семян и на вегетирующие растения в поле, не уступали некоторым стандартным стимуляторам роста. Как следует из данных таблицы 1, показатель энергии прорастания семян в три раза увеличился (по сравнению с контролем) в вариантах эхинацея цветы, эхинацея корни и были близки к варианту гумата-натрия. Следует отметить, что экстракты из цветов эхинацеи пурпурной превосходили все остальные варианты и по всем другим показателям. Они намного были выше контрольных: лабораторная всхожесть семян на 39%; снижение интенсивности развития заболеваний составила; вирусных - 15%, микоплазменных - 23%, грибных - 13%, вредителей - 12%. Общий оценочный балл этого варианта - 9,50 в эксперименте с семенами, 8,90 в опытах с вегетирующими растениями (см. таб.1).

Экстракты из корней эхинацеи пурпурной по эффекту действия были близки регуляторам роста гумату натрия и частично эпину. И всё таки, при прорастивании семян и на стадии рассады первенство за экстрактом - корни. Проростки из семян в этом варианте отличались великолепно развитой корневой системой.

На первом этапе ростстимулирующее действие экстракта из листьев было не высоким, но в дальнейшем, в открытом грунте, в период обработок на вегетирующих растениях результаты были более значительны. Листовые пластинки, подвергшихся обработке растений были интенсивно зелёного цвета, крупные, сами растения более рослые. Значительно снизился процент развития грибных, вирусных и особенно микоплазменных заболеваний.

Что касается применения химических обработок в качестве контроля, как предполагалось положительного контроля, для которого были выбраны стандартные препараты в общепринятых рабочих концентрациях раствора: системный фунгицид фундозол -0,4%, системный инсектицид БИ-58 (новый) - 0,2% В этом варианте энергия прорастания семян была в два-три раза ниже чем в других вариантах, лабораторная всхожесть так же понизилась на 12% - в сравнении с контрольным вариантом обработка просто водой. Снижение развития заболеваний было незначительным. Общий оценочный балл этого варианта 6,0 - в эксперименте с семенами, 6,25 - в опытах с вегетирующими растениями (данные таблица 1). В результате химических обработок растения эхинацеи становятся угнетёнными, отстают в росте и развитии, плохо переносят

стрессовую ситуацию, повышенные температуры летом, пониженные – зимой, нередки случаи, когда растения вымирали, под влиянием засухи летом, морозов зимой.

Таблица 1

Результаты оценки фитопатологического состояния *Echinacea purpurea* по вариантам опыта, под воздействием природных регуляторов роста растений, данные (2005-2009) годов.

| № п/п | Варианты опыта | Кол-во семян в пробе | Энергия прорастания (%) | Процент всхожести (%) | Оценочный балл развития по 10-балльной системе | % распространенности болезней | | | | Оценочный балл развития по 10-балльной системе |
|-------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|--|-------------------------------|----------------|---------|-----------|--|
| | | | | | | Вирусные | Микоплазменные | Грибные | Вредители | |
| 1. | Эхинацея (цветы) | 50 | 59 | 86 | 9,5 | 1,8 | 12,0 | 4,9 | 2,2 | 8,90 |
| 2. | Эхинацея (корни) | 50 | 52 | 76 | 9,3 | 2,2 | 10,0 | 11,6 | 3,5 | 8,45 |
| 3. | Эхинацея (листья) | 50 | 38 | 57 | 8,7 | 2,1 | 4,5 | 3,0 | 2,5 | 8,75 |
| 4. | Иммуноцитифит | 50 | 38 | 62 | 8,2 | 1,8 | 15,6 | 9,7 | 8,0 | 7,25 |
| 5. | Эпин | 50 | 47 | 79 | 8,9 | 2,0 | 15,8 | 3,4 | 11,6 | 7,90 |
| 6. | Гумат-натрия | 50 | 51 | 73 | 8,7 | 3,2 | 12,4 | 3,9 | 5,0 | 8,10 |
| 7. | К о н т р о л ь (вода) | 50 | 18 | 47 | 5,8 | 16,2 | 34,5 | 18,6 | 15,9 | 5,50 |
| 8. | Контроль (хим. обработка) | 50 | 21 | 35 | 6,0 | 11,0 | 35,5 | 16,6 | 7,3 | 6,25 |

Экстракты эхинацеи пурпурной обладают полифункциональным воздействием на растения и как частный случай на саму эхинацею пурпурную. По силе воздействия некоторое преимущество за экстрактом полученным из цветов. Два других экстракта *Echinacea purpurea* (корни) и *Echinacea purpurea* (листья) как бы меняются местами, при проращивании семян преимущество за вариантом эхинацея-корни, а в опытах на вегетирующих растениях первенство за вариантом эхинацея-листья.

Экстракты эхинацеи в полной мере относятся к биологическим фитоалексинам, действующим на иммунную систему растений, вызывая в ряде случаев системную неспецифическую устойчивость. Аналогичную неспецифическую устойчивость индуцировало и применение стандартных стимуляторов роста: иммуноцитифита, эпина, гумата-натрия. Оказываемое

защитное действие носит комплексный характер, стимулируя скорость прорастания и лабораторную всхожесть семян, в ряде случаев обеспечивает «уход» растений от заболеваний. Они являются индукторами болезнеустойчивости, обеспечивающими краткосрочную индукцию фитоиммунитета.

Все более широкое применение находят биопрепараты, изготовленные на основе природных веществ. В качестве синтетических и природных регуляторов роста и развития растений используются аналоги фитогормонов групп ауксинов, гиббереллинов, ретардантов, брассиностероидов и другие физиологически активные вещества, структурно близкие к эндогенным фитогормонам. Наиболее действенной обработка ростстимулирующими биопрепаратами бывает при недостатке в растениях эндогенных регуляторов роста, или при нарушении их сбалансированности, а привести к этому могут стрессовое воздействие окружающей среды и агрессивное действие вредителей и болезней.

Все регуляторы в той или иной степени обладают полным комплексом воздействия стимуляцией роста, иммуномодуляционным эффектом, антистрессовой активностью. Как для большинства растительных экстрактов, так и для стандартных регуляторов роста, с большой достоверностью можно предположить существование некоего универсального пускового механизма действия, заключающегося в том, что любой регулятор играет роль толчка. Попадая в растение регулятор роста включает механизм, стимулирующий все естественные процессы растительного механизма, наиболее эффективно и мягко это делают растительные экстракты эхинацеи пурпурной.

ВЫВОДЫ

1. Ростстимулирующее и иммуномодулирующее действие экстрактов эхинацеи пурпурной сопоставимо с действием стандартных стимуляторов роста. Они обеспечивают краткосрочную индукцию фитоиммунитета.

2. Экстракты эхинацеи пурпурной обладают естественными природными стимуляторами роста растений и ингибиторами фитопатогенов. Лучшими по действию были экстракты эхинацеи пурпурной-цветы и регулятор роста гумат-натрия.

3. Практическое применение экстрактов эхинацеи и стандартных гормональных препаратов целесообразно вначале вегетации на стадии семян, рассады, молодых растущих растений до цветения, включительно стадию бутонизации, в качестве профилактики болезней и вредителей. Применение ростстимуляторов направлено не на истребление самого патогена, а на самозащиту культивируемого растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаповал О.А., Вакуленко В. В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. // Журнал «Защита и карантин растений». №12, 2008. с. 54(2)-87(35).
2. Генкель П.А. Физиология растений. Москва. «Просвещение» 1975. 335 с.
3. Рубин Б.А., Арциховская Е.В., Аксенова В. А. Биохимия и физиология иммунитета растений. Москва «Высшая школа» 1975. 319 с.
4. Мэтьюс Р. Вирусы растений. Из-во «Мир» Москва 1973. 600 с.
5. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. Из-во «Мир» Москва. 1978. 429 с.
6. Самородов В.Н., Поспелов С.В., Моисеева Г.Ф., Серeda А.В. Фитохимический состав представителей рода Эхинацея (*Echinacea Moech.*) и его фармакологические свойства (обзор). // Химико-фармацевтический журнал. № 4. Т. 30. 1996. с. 48-51.
7. Кузнецова А.А. Растения-пестициды в борьбе с болезнями растений. // Журнал «Защита и карантин растений». № 6. 1990. с. 59-60.
8. Метлицкий О.З. Так ли безопасны инсектицидные растения. // Журнал «Защита и карантин растений». № 11. 2003. с. 45-48.
9. Захаренко В.А. Продукты растительного происхождения для производства пестицидов. // Журнал «Защита и карантин растений». № 5. 2003. с. 49-50.

VI. ARHITECTURA PEISAGERĂ

THE JAPANESE GARDENS IN THE LANDSCAPE DESIGN

Dumitraş Adelina

*University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca,
Romania*

Abstract: The Japanese landscape designs are followed by certain principles and rules that are compulsory for maintaining the spirit of Japanese gardens. The ideal situation consists in aborting a natural aspect, by nature symbolization. All the components that are included in this kind of design must be chosen with high attention demands, for using the best of the culture space. The proverb „less is more” has been with certitude used by a Japanese landscape master of gardens.

INTRODUCTION

A Japanese garden is the scale representation of universe and its elements: fire - in the shape of spot lights (made of stone or iron); earth - in the shape of rocks, water, air, plants and animals in their natural shape.

The Japanese gardens are divided in two groups: dry gardens (without water) and gardens with different types of water inputs, even though, the „dry” Japanese gardens have water included in them under the shape of basin or small fountains. Indifferent if it’s intended to design a Japanese garden or if it’s intended to complete an existing one we must follow several principles and base characteristics: the garden that is intended to design must have a good and fertile soil, dry, the earth being considered key element in a landscape design. Another characteristic element for designing a Japanese garden is represented by equilibrium (sumi) in witch is considered the replicate of large landscape areas even in the smallest spaces.

THE COMPONENT ELEMENTS OF A JAPANESE GARDEN

Stones (Ishi). The stones are representing the foundation of a Japanese garden. If they are emplaced in a correct order the rest of the landscape design will follow the created border.

With the help of stone we can create “miniature mountains”, sand of best quality will help for creating waterfalls, smaller or larger depending of the owner preferences. The sand used for designing a Japanese garden is not similar to beach sand, the best sand to use in the gravel one, in different colors and shapes, with sizes of approximately

2 mm. It is recommended to avoid sand with bright colors that in direct contact with the sun will produce even more brightness in the landscape, even though this type of sand could bring the light in the shaded landscape.

Regarding the rocks, it's advisable to choose well sculpted ones that will represent the key stones of a future fountain that will be designed. The islands have a great importance in the Japanese culture, because they represent the symbol of peace and tranquility where the dead people souls are gathering. The stones or rocks are forming the general support of a Japanese garden and must be looked as they are present in the landscape till the end of time. The shape edge stones could represent the mountain area, and the river stones with round edges are used for forming river side banks. These elements have a symbolic state then a realistic one. For example, in most of the cases always exists an island in the middle of a water design or a river flow that represents the „island of eternal life” or Nirvana - a tranquility place, outside the constant flow of time and space.

The base stones are the vertical ones, the angle inserted ones or the horizontal ones. In most of the cases the stones are arranged in triads, but this is not a general rule. Two similar stones (for example two vertical stones or two angle inserted ones) when one of the stones is smaller that the other can be positioned together, sampling the male and female part. Most of the times for sampling these forms are used groups of rocks of tree, five or seven stones.

As a general rule we most avoid the „three evil stones”, the dead stone (a stone that obviously is vertical and it's used in a horizontal position, or in reverse order), the ill stone (with deform edge), the poor man stone (a stone that don't have any relation with the other stones in the garden). It is recommended to use a single stone from each category in every group. The stones can be used in different sculptures or for building pathways or stone bridges.

The pathway symbolizes the journey through life, even existing several stones that have particularities for symbolizing the life journey. For example, a stone that is wider than the others invite us to sit on it and admire the landscape. The pathway of the garden named in Japanese *Roji* is not only a functional element and it's not only representing the entrance in the garden. Its philosophical pathways separate the viewer from the anxious and agitated life to a tranquility place. The stones from a pathway are emplaced in a conducted irregularity and lead to hidden places of the landscape.

The places where the pathway turns in different directions are considered attraction points that are expecting the visitor to stop and to meditate.



Water (Mizu). In the Japanese garden water is looked as an essential component. The image and the sound of water remind the time passing through us. In most of the designs exists a bridge that crosses the water. Like the pathway, the bridge symbolizes the journey. The Japanese word for bridge is “*hashi*”, with a double signification that represents the edge. As a general theme of the Japanese culture bridges are symbolizing the gates from one world to another.

Plants (Shokobutsu). Even though that the plants are playing a secondary role besides the stones, they have a major role for designing with success a Japanese garden. Compared with the stones that represent the unchangeable life, the trees, shrubs and perennial plants contribute for expressing the seasons change.



The tradition in designing Japanese gardens limited the area of used plants to a short list, but in the modern Japan, landscape designers are looking to extend the list of used plants. It is very important to notice that are used only plants that have local origins. It is considered to have bad taste to use exotic plants in the landscape design. In the same time when different types of trees and shrubs are showing the main aspects of a Japanese garden (*Pinus spp.*, *Bambus spp.*, *Prunus spp.*, *Acer spp.*) we must consider the aspects that are involving different cultivars that bring pleasure in the eyes of the viewer.

Ornaments (Tenkebutsu). When designing a Japanese garden, the first thing that comes in our mind is a stone spotlight. It is very important to obey the principle that show that the ornament is subordinated to the garden and not vice versa.



The spotlights and the pounds must be used as architectural elements only when is intended to be used as point of interest.

There are three types of Japanese spotlights, with different variations:

- *Kasuga* style witch consists in an official spotlight, vertical with a stone base (this base stone deliberates this spot light from the *Oribe* spotlight style);
- *Oribe* style that has his base berried into soil;
- *Yukimi* style, when the spotlight in emplaced by short legs.

When we chose our spotlights in a Japanese garden we must consider how official our landscape design is. The most a garden is more unofficial even more the ornaments must be unofficial.



A Japanese garden is not design to consist a large amount of flower species. A Japanese garden is intended to last through rough conditions like winter time. The flower species used in a Japanese garden aren't used in borders, or for delimitate the pathway margins. In a Japanese garden is a certain rule that must be followed in order to emplace flowers. Only in a certain place near the house named Tokonoma the flowers must be placed. Fresh flowers aren't used in flower arrangements, aren't warred at weddings or funerals. From the philosophical point of view flowers and plants have a special life, and as a nature expression aren't looked as simple decorations.

PRINCIPLES IN DESIGNING JAPANESE GARDENS

In order to design a Japanese garden we must follow certain principles and rules

for landscape design that will lead to a genuine Japanese garden. The ideal aspect is a better approaching to nature, idealization of nature and symbolizing the nature.

For example, we could never find in a Japanese garden a pond that has a rectangle surface. On the other hand the water must be represented by water flows, rivers never the less a fountain.

The principles that lead to designing a Japanese garden are obtained from the Zen philosophy and have the following significations:

1. *Asymmetric principle (Fukinsei)* is the principle responsible for the equilibrium in a composition. The space is divided in three dimensions - height, length, and profusion, and a Japanese garden will always have asymmetrical elements.

2. *Simplify principle (Kanso)*. This principle is related to simple and the elimination of different ornaments. It is considered that things that shows simplify are by their nature true, natural, with lack of falsity. Applying this principle will lead to clean aspects for things that are fresh and not highly decorated. Obvious is the fact that in the category of this principle aren't included flowers or flower elements.

3. *Rough principle (Koko)* involves the implementation of the philosophy that the time is passing through us, witch involves severity, rigidity. The involved elements are reduced at their base structure, without sensitive aspects.

4. *Natural principle (Shizen)* involves natural aspects, but different from the nature wilderness. Involves the creation side of the architect, nothing must be created or forced. The real natural aspects in the *Zen* philosophy consist in the negation of naive or accidental aspects. *Shizen* is linked by art and lack of falsity or artificial, although involves a creation act by natural inputs that will lead to a spontaneous aspect of the Japanese garden.

5. *Subtlety principle (Yugen)* it is related to avoid evident aspects related by the nature subtleties, aspects that are suggested than fully reveal. Involves hidden landscapes with shadow games, partial reflections, and black contours. Finally a Niwa Japanese garden is a collection of subtlety, lake reflection, rocks texture, shadow games.

6. *Transcendent principle (Datsuzoku)* involves transcendence of conventional ideas. This principle makes relation with the creativity aspects at the highest level. Even the simple design of a Japanese garden from natural elements and the success of revealing the garden must be looked as a surprise.

7. *Tranquility principle (Seijaku)*. The tranquility sensation in a Japanese garden is due to „*seijaku*” principle of peace and calm. This two mentioned above elements are always present in a Japanese garden. *Seijaku* is the opposite of noise and restless. The period of time when this principle is most active is late autumn or early spring, and in a day time at the sunrise or down.

CONCLUSIONS

The landscape design of a Japanese garden isn't hard to accomplish. After all most of the design depends by the own imagination and the good taste of the owner.

All the components that complete this type of design must be careful chose for best fitting with the landscape. Miniature stones can significant real mountains, and the natural pounds can become real lakes.

For each person the Japanese garden has different significations, because we all are individual persons, and we see things from different perspectives. By continuously adding grace, color and perfume to our environment we will be able to bring joy in our life and in our existence on the earth.

For most of the people the concept of garden is related to a simple pot with flowers. Due to this aspect this people are consistently taking care of their pot with flowers as it was a small treasure.

„The tree which moves some to tears of joy is in the eyes of others only a green thing that stands in the way. But to the eyes of the man of imagination, nature is imagination itself...” (William Blake)

REFERENCES

1. *Hucliez Marielle*, Contemporary Park and Gardens, Ed. Vilo International, Paris, 2000.
2. *Nitschke Gunter*, Japanese gardens, Ed. Taschen, Koln, 2003.
3. *Too Lillian*, Feng Shui pentru grădini, Ed. ProEditura și Tipografie, București, 2007.
4. Colecția Revista Grădina mea nde vis. 2008.

AMENAJAREA ŞI INTEGRAREA TALUZURILOR DEGRADATE ÎNTR-UN PEISAJ PROPUŞ

¹Dumitraş Adelina, ¹ Bors-Oprişa Sonia, ¹ Pop-Boancă Păuniţa, ¹
Clapa Doina, ¹ Damian A., ²Teleuţă A., ²Alexandrov E.,
²Ciorchină Nina, ¹Nistor R., ¹Ilca-Suciu T., ¹ Sabo Georgeta

¹*Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară
Cluj-Napoca, România*

²*Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău*

Abstract: Profound changes occurred in the Romania political, social and economic structure after 1989, led to risk factors increased that cause environmental degradation, particularly of soil and vegetation. Soil erosion prevention and control, followed by complex recovery of degraded land, is one of the important actions that face our country lately. Soil erosion is a process almost impossible to stop, difficult to control, which can easily be accelerated by human activities. The erosion of many land has acted up to such a level that is practically impossible to restore the original layer of soil that has been created by nature over hundreds of years.

The present paper presents a redevelopment project for stream slope stabilization and for green space that bordering the watercourse, in Sieut, Bistriţa-Nasaud. Development proposal complies with landscape design requirements and principles: planning appropriate style to fit the surrounding landscape, the correct choice of ornamental species, replacement of old or damaged specimens, selecting the appropriate location of facilities and decorative objects (benches, pergolas, lanterns, etc.).

INTRODUCERE

Datorită eroziunii solului pierdem anual cantităţi importante de sol fertil, care este dus de apă în reţeaua hidrografică a ţării. Combaterea eroziunii solului ar trebui să devină o prioritate pentru România în cel mai scurt timp, întrucât, la ora actuală două treimi din teritoriul ţării este supus acestei agresivităţi climatice. Aceste soluri ar putea fi îmbunătăţite prin amenajări peisagere pe taluzurile degradate aferente cursurilor de apă sau în diferite zone situate în jurul locuinţelor. Astfel, taluzurile ar putea fi reintegrate în circuitul natural, îmbunătăţind climatul, oferind trecătorului un spaţiu pentru relaxare, odihnă şi meditaţie, alături de o privelişte încântătoare în totalitatea ei (Dîrja, 2000).

Taluzurile îmbrăcate cu un covor vegetal, reprezentat de specii floricole ornamentale, îmbunătăţesc calităţile solului şi estetica mediului, oferind perspective încântătoare, menite să surprindă şi să atragă trecătorul.

CONSOLIDAREA TALUZURILOR DEGRADATE CU AJUTORUL VEGETAȚIEI

Vegetația erbacee este utilizată în ameliorarea terenurilor degradate într-o serie de situații, cum ar fi:

- consolidarea rapidă a unor terenuri erodabile și nisipoase;
- ameliorarea prin fertilizare a unor terenuri nisipoase și sărăturate;
- consolidarea și estetizarea unor taluzuri;
- ameliorarea și refacerea unor pajiști degradate.

În momentul în care se realizează alegerea speciilor utilizate pentru stabilizarea și acoperirea terenurilor degradate este foarte important ca acestea să aibă o creștere rapidă și un sistem radicular care să susțină solului (Barker, 1995).

Comportarea antierozională a vegetației diferă în funcție de caracteristicile și specificul fiecărei specii, astfel sunt plante care oferă o foarte bună protecție împotriva eroziunii și plante care asigură o slabă protecție împotriva eroziunii solului. Efectele vegetației privind eroziunea solului au condus la stabilirea unor criterii și clasificări ale vegetației, în funcție de gradul de protecție pe care îl pot asigura terenurilor în pantă.

Lucrările de înierbare a terenurilor degradate au ca scop refacerea fertilității și stabilizarea solului (Fig. 1) și poate fi realizată în 4 moduri: însămânțarea, căptușirea cu brazde de iarbă, răsădirea unor tufe de ierburi stolonifere și hidroînsămânțarea (Moisuc, 2008).

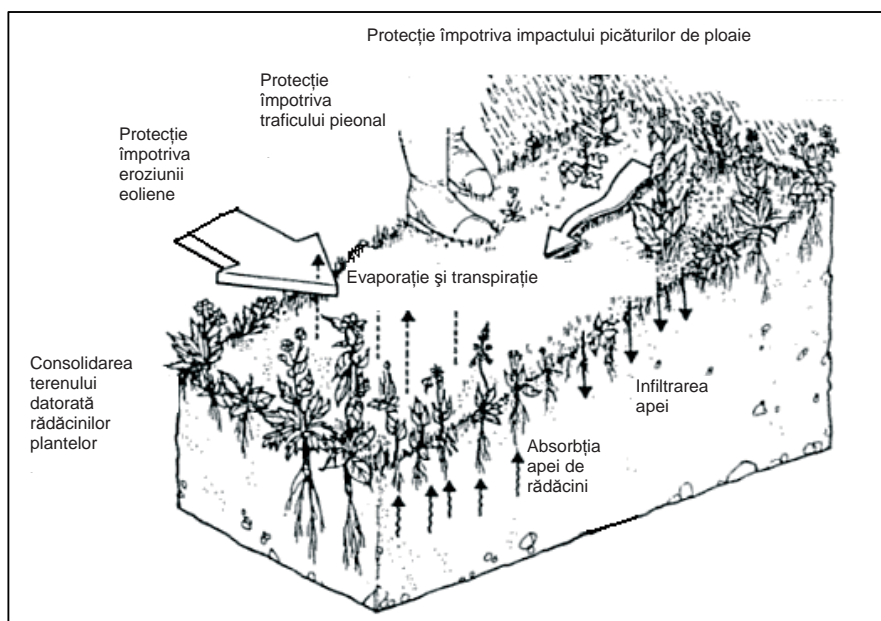


Fig. 1. Efectul vegetației asupra eroziunii solului

Numărul de specii de plante naturale și cultivate au început să scadă tot mai mult, datorită faptului că solul sărăcește prin erodare și uneori acumulează produse toxice secundare. Asocierea speciilor trebuie să țină cont de următoarele aspecte: durata însămânțării și suprafața acoperită, aspect estetic plăcut pe parcursul anotimpurilor, protecție ridicată împotriva eroziunii hidrice, un număr cât mai mare de plante perene (Piano, 2006).

Estetizarea taluzelor poate fi obținută prin îmbrăcarea cu rulouri de gazon, compuse din diferite specii de graminee: *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Bromus inermis*, *Lolium perene*, *Agrostis tenuis* etc. În cazul taluzurilor instabile datorită pantelor mari, rulourile de iarbă se consolidează printr-un șir de gărduleț scund (10-20 cm), dispus după curbele de nivel.

Hidroînsămânțarea este o metodă mai nou utilizată pentru înierbarea terenurilor degradate și restaurarea ecologică. Acest tip de însămânțare constă în împrăștierea cu utilaje speciale a unui amestec de semințe, îngrășăminte (NPK), mulci (fibre vegetale), aditivi (lianți, carbonat de calciu, stimulatori de creștere) și apă. Un factor important constă în faptul că mulciul asigură contactul seminței cu solul și cu îngrășămintele, protejează taluzurile. În timpul precipitațiilor, mulciul însămânțat previne mobilizarea semințelor către baza taluzului (Moisuc, 2008).

Vegetația lemnoasă. Despădurirea și greșita folosire sau exploatare a terenurilor constituie principalele circumstanțe care au condus la declanșarea, intensificarea și extinderea proceselor de degradare a solului. Vegetația lemnoasă, pe lângă faptul că împiedică scurgerea apei, aceasta infiltrându-se în sol, reține în rădăcinile și tulpinile sale o cantitate mare de apă pe care o restituie în atmosferă prin transpirație. Având în vedere faptul că pe terenurile în pantă, vegetația constituie măsura cea mai simplă și eficientă de luptă împotriva eroziunii solului, se impune luarea celor mai corespunzătoare măsuri de folosire și de protejare a acesteia.

Plantele și diferitele structuri folosite pentru consolidarea taluzurilor se pot utiliza împreună pentru a construi adevărați “pereți verzi”, bariere funcționale și estetice. Vegetația lemnoasă poate fi utilizată pe terenurile degradate și sub formă de garduri vii și aliniamente pentru a reduce scurgerea de suprafață, combaterea terenurilor împotriva eroziunii, delimitarea zonei propusă pentru amenajare și protejarea acestora de factorul antropic.

STUDIUL DE CAZ

Analiza zonei studiate: amplasare, limite, vecinătăți. Spațiul propus pentru amenajare se află situat în intravilanul localității Sieuț (Fig. 2), având ca limite în partea vestică Pârâul Gledinului și în partea estică drumul județean 154. Suprafața zonei studiate este reprezentată de o porțiune de spațiu verde plan de 767,291 m² și două taluzuri situate de o parte și de alta a cursului de apă, având o suprafață de

1042,864 m². Acestea nu sunt amenajate corespunzător, fiind degradate și neîngrijite, amintind de ruinele unei cetăți (Fig. 2).

În urma analizei vizuale s-a observat că nu există lucrări de consolidare nici din punct de vedere constructiv nici din punct de vedere al vegetației plantate special pentru stabilizare. Unele porțiuni ale taluzurilor sunt acoperite de iarbă, dar cea mai mare parte a suprafeței acestor taluzuri este expusă eroziunii (Fig. 3, 4, 5) cauzate de scurgerea apelor provenite din precipitații și de cursul de apă existent.

Importanța amenajării și consolidării acestor taluzuri rezidă din faptul că această zonă este intens circulată, peste pârâu existând un podeț din lemn care face legătura între malurile cursului de apă.

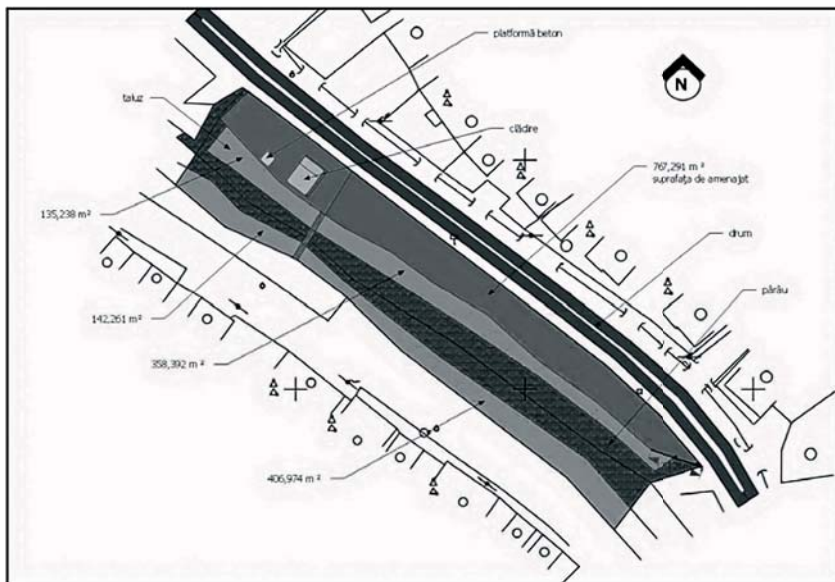


Fig. 2. Suprafața studiată - situația existentă



Fig. 3. Taluzuri erodate de apele pluviale



Fig. 4. Vegetația dezvoltată neuniform



Fig. 5. Taluzurile îmbrăcate de vegetație deteriorată

Taluzurile sunt străbătute de o rețea haotică de poteci improvizate, care nu prezintă siguranță în perioadele ploioase sau pe timp de iarnă. Denivelarea existentă a taluzurilor riscă să se accentueze prin deplasări de pământ.

Înclinarea taluzurilor asigură o oarecare stabilitate, deoarece panta variază pe lungimea acestora: există porțiuni de taluz cu înclinări abrupte, în timp ce alte porțiuni prezintă o înclinare de aproximativ 1:3.

Zona analizată reprezintă un spațiu de trecere, care face legătura între cele două maluri ale râului Șieut. Deoarece acest spațiu nu a fost proiectat conform unui plan de amenajare, lipsesc aleile și elementele de mobilier. Totuși, se circulă des peste acest teren, fiind un punct de legătură între locuințele aflate de o parte și de cealaltă a cursului de apă.

Circulația se efectuează pe alei improvizate, alcătuite din pământ bătătorit, inestetice, care pe timpul ploilor îngreunează deplasarea, datorită nămolului care se formează. Există două alei principale: prima face legătura între cele două taluzuri, apoi se îndreaptă spre zonele de locuințe, iar cea de-a doua străbate fâșia verde, aferentă.

vor fi realizate din borduri de *Buxus sempervirens*, ce vor alcătui linii sinuoase ce urmăresc și încadrează aleea ce străbate zona.

Compoziția vegetală susține conceptul prin repetiția unor grupuri omogene de arbori și arbuști, prezente în zone și forme diferite, de-a lungul traseului pietonal (Dumitraș, 2006).

Speciile au fost alese astfel încât să asigure un decor variat tot timpul anului. Plantele folosite sunt viguroase și bine adaptate zonei, ceea ce asigură durabilitatea și capacitatea de regenerare rapidă.

Vegetația oferă o gamă cromatică, cu anumite nuanțe dominante, în fiecare perioadă a anului existând specii decorative prin frunze, flori, habitus, lujeri. Culorile și habitusul arborilor și arbuștilor vor crea efecte speciale, aducând îmbunătățiri mediului ambiant. Se vor profila pe fundalul verde creat de gazon următoarele culori: bordo, galben, albastru-argintiu, verde închis. Vegetația a fost aleasă astfel încât pe tot parcursul anului să existe interes din punct de vedere al acesteia.

Proiectul respectă tipologia ornamentală și materialele de construcție care caracterizează peisajul spațiului teritoriului studiat. Se va evita folosirea unor elemente tehnice sau destinate amenajării care nu se potrivesc cu mediul natural și antropic din zonă.

La baza taluzurilor, de o parte și de alta a malurilor, s-a propus un zid de susținere de înălțime medie, zid ce are rolul de a proteja taluzurile de infiltrarea apei, fapt ce ar conduce la o degradare accentuată a acestora.



Fig. 7. Propunere de amenajare a taluzurilor

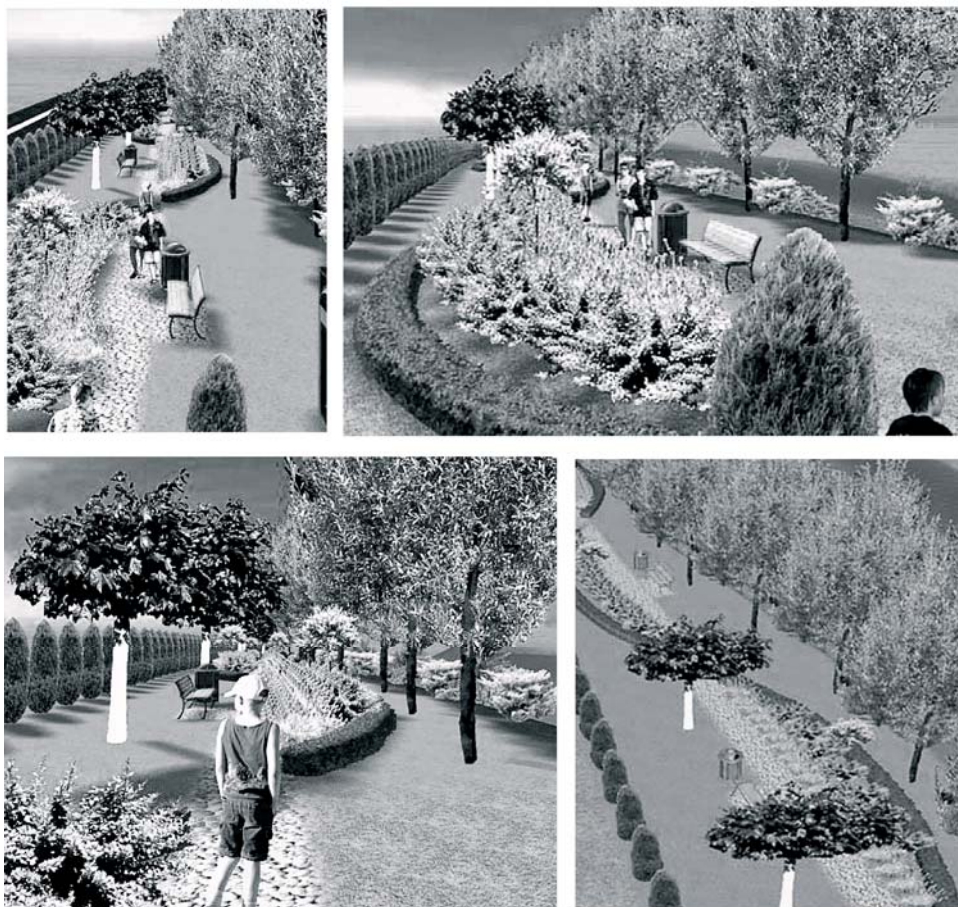


Fig. 8. Detalii propunere de amenajare

CONCLUZII

Câștigul social al spațiilor publice constituie o contribuție majoră la calitatea vieții, iar îmbunătățirea acestor spații este cheia succesului în organizarea funcțională a unui spațiu de odihnă și relaxare. Peisajul viu oferit de această zonă se face remarcant prin siluete jucăușe și culoare, trezind interesul chiar și celor mai indiferenți trecători.

Spre deosebire de multe alte facilități pentru delectare, aceste mici oaze de verdeață nu au “taxe de intrare”, putând beneficia de ele oricine dorește, reușind astfel să reunească oameni din diferite categorii ale societății, oferind oportunități de a interacționa în cadrul activităților ce se desfășoară aici. Această delectare împărtășită

cu o multitudine de persoane din diferite “trepte ale vieţii” ca vârstă, stare socială și etnie, este un factor important în promovarea unor principii precum: egalitate, integrare socială; reducând în același timp sentimentul stânjenitor al izolării.

În aceste timpuri în care problema excluderii sociale este abordată în agenda de zi, este important să observăm că unul din principiile fundamentale ale spațiilor publice este crearea unui mediu al dezvoltării și expresiei unirii sociale, fizic și cultural. Totodată, nevoia de a promova îmbunătățirea sănătății prin exerciții fizice zilnice este de asemenea vitală.

Din păcate autoritățile sunt preocupate mai degrabă de implicațiile financiare pe care le au aceste spații decât de beneficiile pe care comunitatea le primește de pe urma lor. Prea multă atenție se acordă reducerii costurilor întreținerii în detrimentul adăugării de valoare spațiilor în aer liber. Trebuie redefinite prioritățile în problema spațiului verde trecând peste cheltuielile pe care amenajarea și întreținerea acestora le implică, avantajele pe care comunitatea le câștigă în urma acestora fiind mult mai importante.

Evidențiind deci importanța lor, totalitatea spațiilor verzi au o implicație majoră în viața omului și dacă, în realizarea lor se are în vedere îmbunătățirea calității vieții și nu alte interese, ar trebui să rezulte un spațiu controlat în care omul să se simtă în siguranță, într-un mediu colorat, viu și plin de armonie.

Prin punerea realizării acestui proiect de reamenajare, zona analizată va primi o nouă înfățișare, asigurând vizitatorului deconectarea de rutina zilnică, într-un mediu ambiant plăcut.

BIBLIOGRAFIE

1. *Barker D. H.*, Vegetation and slopes. Stabilisation, protection and ecology, Reedwood books Inc, Great Britain, 1995.
2. *Dîrja M.*, *Combaterea eroziunii solului*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2000.
3. *Dumitraș, Adelina*, Ghid pentru întocmirea proiectului de amenajare a spațiilor verzi, Ed. AcademicPres, Cluj-Napoca, 2006.
4. *Moisuc A., V. Sărățeanu*, *Gazonul*, Editura Agroprint, Timișoara, 2008.
5. *Piano E.*, *Inerbimenti e tappeti erbosi. Inerbimenti tecnici e di recupero ambientale*. Istituto Sperimentale per le Colture Foraggere Lodi, Italia, 2006.

CRIZANTEMELE – SURSĂ DECORATIVĂ DE PERSPECTIVĂ PENTRU AMENAJAREA SPAȚIILOR VERZI

Voineac Ina

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chișinău

Abstract. The role of chrysanthemum small garden for creating green spaces is emphasized. The biomorphological description and bioecological peculiarities of the chrysanthemum, dwarf and high varieties, more perspective for greening urban and rural localities of Moldova are presented.

Industrializarea intensivă a economiei naționale necesită rezolvarea stringentă a problemelor ce țin de ocrotirea mediului ambiant și folosirea rațională a resurselor naturale.

Unul din aspectele principale ale acestor probleme constă în lichidarea consecințelor apărute în urma concentrației mijloacelor de transport, activității intensive a întreprinderilor industriale și creșterii considerabile a populației. În rezolvarea acestor probleme un rol important i se atribuie lărgirii spațiilor verzi amenajate de-a lungul drumurilor și în jurul spațiilor locative ale orașelor și satelor republicii, care îndeplinesc nu numai funcția de protecție și amenajare a mediului înconjurător, dar și cea cultural-estetică. Crearea mediului favorabil și decent pentru populația republicii prin amenajarea spațiilor verzi este o problemă actuală și de o mare valoare.

În procesul creării spațiilor verzi, un aspect important îl prezintă amenajarea florăriilor de diferite forme și configurații, care completează decorativitatea plantațiilor verzi. Alegerea tipului de amenajare a rondurilor depinde de localizarea și funcția lor. Pentru crearea mixbordurilor, bordurilor, alpinariilor, rondurilor, ca plantații izolate sau în grupuri, pot fi utilizate crizantelele cu flori mărunte de talie joasă sau înaltă. Crizantema constituie specia de bază în aceste tipuri de amenajări, îndeosebi în perioada de toamnă, deoarece sortimentul de flori în sol deschis nu este atât de bogat în timpul verii. Această plantă se caracterizează prin diversitatea formelor de inflorescențe de colorit divers, decorativitatea înaltă, perioadă îndelungată de înflorire și înmulțire rapidă. În afară de aceasta, crizantelele au proprietăți fitoncide și pot fi folosite în protecția plantelor și în farmaceutică. Inflorescențele și frunzele sunt fin odorante și se folosesc în arta culinară.

Crizantelele cu flori mărunte sunt o cultură multianuală, cu rizomi subterani bine dezvoltati, ramificați, cu lăstari numeroși și tulpini tari lignificate. Tufele sunt de formă piramidală, sferică, semisferică, răsfrată, cu frunzișul dens. În dependență de soi, crizantelele au diferite mărimi: scunde – 25-40 cm și înalte – 0,8-1,5 m.

Frunzele ovate sunt foarte variate atât după formă, configurație, mărime, cât și după culoarea lor, de la verde-deschis până la verde-întunecat, sidefate sau mate, cu perişori glandulari și aromă specifică. Frunzele bazale sunt mai măşcate decât cele apicale.

Inflorescența – antodium construit din numeroase flori tubulare și ligulate dispuse pe baza florală și înconjurată printr-o acoperire comună din periante. Totodată, crizantemele au inflorescențe simple în formă de muşetel, semiinvolte și involte, cu o palitră bogată de culori: albe, galbene, crem, roz, roşii de diferite nuanțe, vişinii, liliachii, bronz. Perioada de înflorire este îndelungată și durează până la 3 luni. Soiurile timpurii înfloresc la mijlocul lunii august-septembrie, cele semitardive – septembrie-octombrie, iar cele tardive – octombrie-noiembrie. Ultimele necesită o acoperire lejeră peliculară pentru protejarea lor de îngheț. În condițiile climaterice ale Moldovei, crizantemele timpurii și semitardive cu flori mărunte rezistă la înghețurile timpurii de scurtă durată fără a fi dăunate butoanele și florile. Plantele ierneză bine în sol deschis. Partea terestră (de la suprafața solului) a plantelor îngheață iarna, iar cea subterană, primăvara, dă lăstari numeroși. Crizantemele cu flori mărunte cresc bine pe soluri simple, neutre sau puțin hidroxidate, dar bine drenate. Plantele nu suportă umbra și trebuie cultivate pe terenuri ce nu suportă insolația. Pe parcursul vegetației necesită irigație, praşitul și nutriție permanentă cel puțin de 3-4 ori. În condiții de irigare bună crizantemele ușor supraviețuiesc replantarea chiar și la începutul înfloririi, ceea ce permite construirea rondurilor în lunile august-septembrie, pentru înflorirea lor până la sfârșitul lunii noiembrie. În ultimul timp sunt răspândite bordurile, petele florale, care liber trec dintr-o formă în alta, fiind construite din două-trei soiuri de crizanteme de aceeași înălțime. De regulă, bordurile se amplasează de-a lungul cărărilor și parcelelor, formând astfel niște ronduri decorative întinse cu lățimea de 1,0-2,0 m. Grupurile constituite dintr-unul, două sau trei soiuri de crizanteme se plantează în poienițe, în grupuri de pomi și arbuști, ori de-a lungul pereților sau gardurilor și cărăruşelor. În toate tipurile de ronduri, crizantemele trebuie să aibă aceeași înălțime, același termen de înflorire, deseori de diferite termene de înflorire. Rondurile florale se amplasează pe terenuri în combinație cu gazonul ori pe fundalul lui, decorativitatea cărora poate fi completată prin diferite vase, ghivece, lăzi, iar după recomandările noastre, cu crizanteme fortificate în containere, din care într-un timp relativ scurt pot fi construite ronduri de diferite configurații și dimensiuni.

Tufele de crizanteme izolate bine se privesc alături de clădiri, la colțuri și intersecția cărărilor în alpinarii. În acest scop se utilizează plantele cu tufa bine ramificată, cu frunze măşcate, înflorire abundentă, cu forma tufei sferică sau semisferică.

Soiurile timpurii și semitimpurii de crizanteme cu flori mărunte prezintă un material bogat pentru amenajarea rondurilor. Din aceste considerente, noi recomandăm unele soiuri din colecția de crizanteme de perspectivă a Grădinii Botanice a AŞM pentru înverzirea oraşelor și satelor Moldovei.

Soiuri timpurii

1. **Vitczna.** Soi obținut în Grădina Botanică Nikita, Ialta, Crimeea. Inflorescențe involte, plate, de culoare roșie-închis, partea exterioară a florilor – lingulate, de culoare oranj, mărimea inflorescențelor de 4-5 cm. Frunze mărunte, verzi-închis. Tufă piramidală, de 60 cm înălțime, se formează după un singur ciupit. Se recomandă pentru cultivarea la ghivece, în grupuri, ca flori tăiate, la crearea bordurilor. (foto 1)



Vitczna (foto 1)

2. **Enset Bella.** Soi selecționat în Grădina Botanică „Al. Cuza”, Iași, România. Inflorescențe mășcate, de 5-7 cm în diametru, fine, liliachii-roz, semiinvolte, cu mijlocul lat, elocvent, colorat. Înfloreste în decada a treia a lunii august până în noiembrie. Tufă semisferică, compactă, de 40 cm înălțime. Frunzele mășcate, elipsoidale, verzi-închis. Tufa se formează după una-două ciupituri. Se recomandă la plantarea bordurilor înalte, în grupuri și ca flori tăiate. (foto 2)



Enset Bella (foto 2)

3. **Denise** – inflorescențe de culoare galbenă-deschis, pompoane mărunte, de 3 cm în diametru. Tufă compactă, semisferică, înălțimea de 25-30 cm. Frunzele mărunte, rotunde, de culoare verde-închis, sidefate. Pentru formarea tufei e necesar un singur ciupit. Este un soi de perspectivă recomandat pentru cultivarea în containere, în grupuri și la construirea bordurilor. (foto 3)



Denise (foto 3)

4. **Zolotoi dojdi** – inflorescențe galbene-limonii, destul de mășcate, de 5-6 cm în diametru, involte. Tufa se distinge printr-o decorativitate înaltă, ce se păstrează timp îndelungat – 1,0-1,5 luni. Pentru formarea tufei e necesar un singur ciupit. Se recomandă pentru plantarea în grupuri și la construirea bordurilor. Soiul poate fi utilizat și la cultivarea în containere. (foto 4)

5. **Alba.** Soi obținut în Grădina Botanică a AȘM. Inflorescențe de culoare albă, semiinvolte, simple, de 3,0-3,5 cm în diametru. Tufă semisferică,

compactă, de 40 cm înălțime. Frunzele mărunte, ajurate, verzi-închis. Tufa formează cca 70-80 inflorescențe, dispuse uniform pe perimetrul plantei. Perioada de înflorire – 2-2,5 luni. Soiul poate fi utilizat pentru construirea bordurelor, la plantarea în grupuri și în containere. (foto 5)

6. **Merieid Deo** – inflorescențe de culoare roșie pronunțată, simple, mășcate, de 5-7 cm în diametru, dispuse dens pe perimetrul tufei. Perioada de înflorire – 2,5-3,0 luni. Tufă semirăsfirată, bine înfrunzită, de 35-45 cm înălțime. Frunzele de mărime medie, verzi, slab pubescente. Se recomandă pentru construirea bordurelor și în grupuri. (foto 6)

7. **Lipstic** – soi de colecție americană. Inflorescențe de culoare roșie-vișinie-închis, de 4-6 cm în diametru, involte. Tufe scunde, cu înălțimea de 25-35 cm, formă sferică, late, bătute, înflorire abundentă pe tot perimetrul tufei. Frunzișul mărunț, verde-închis. Pentru formarea tufei e necesar un singur ciupit. Se recomandă pentru construirea bordurelor și în cultivarea solitară.

8. **Superform** – inflorescențe simple, de culoare roz cu nuanță liliachie, mășcate, de 6-7 cm în diametru. Tufă semisferică, de 40-50 cm înălțime. Frunzele de mărime medie, verzi, slab pubescente. Tufa atinge cca 80 inflorescențe, se formează după un singur ciupit. Se recomandă pentru plantarea bordurelor și în grupuri.

Soiuri semitardive

9. **Ditea solnța**. Soi obținut în Grădina Botanică Nikita, Ialta, Crimeea. Inflorescențe galbene-închis, involte, plate, de 4-5 cm în diametru, dispuse pe o ramură până la 20 de flori. Tufă piramidală, până la 65 cm înălțime. Frunzele mășcate, gri-verzui, penat-fidate. Bine iernează în sol deschis. Se recomandă pentru crearea bordurelor, la plantarea în grupuri și ca flori tăiate. (foto 7)

10. **Fuxia Feiri** – inflorescențe de culoare roz, plate, involte, de 3-5 cm în diametru, dispuse dens în partea apicală a tufei. Tufă compactă, semisferică, de 35-40 cm înălțime. Perioada de înflorire – până la trei luni. Frunze mărunte, verzi-închis. Tufa se formează



Zolotoi Dojdi (foto 4)



Alba (foto 5)



Merieid Deo (foto 6)



Ditea Solntsa (foto 7)

bine fără ciupituri, în caz să obținem o înflorire mai bogată, necesită un singur ciupit. Se recomandă în cultivarea la ghivece și plantarea în grupuri.

CONCLUZII

1. Rondurile sunt unul din cele mai decorative elemente în crearea spațiilor verzi. Decorarea florală, de un tip sau altul, se alege în dependență de destinația lui funcțională. Utilizarea soiurilor de crizanteme cu flori mărunte pentru crearea spațiilor verzi evident contribuie la lărgirea sortimentului floral în perioada de toamnă.

2. Completarea sortimentului de plante decorative cu noi soiuri timpurii de crizanteme studiate de noi, precum sunt: **Alba, Denise, Vi Villi, Zolotoi dojdi, Enset Bella, Merieid Deo, Lipstic, Severianocica, Superform** și cele semitardive – **Vitcizna, Viuga, Ditea Solnța, Fucsia Feiri** de perspectivă, evident a contribuit la recomandarea soiurilor pentru amenajarea spațiilor verzi ale republicii și pot fi utilizate pe larg la decorarea bordurilor, alpinariilor, parterelor, la plantarea în grupuri, la ghivece, în containere și ca flori tăiate.

BIBLIOGRAFIE

1. Войняк И.В. Выращивание хризантем в контейнерной культуре (методические рекомендации). Кишинев, 1999, 13 с.
2. Дворянинова К.Ф. Хризантемы. Кишинев: Штиинца, 1982, 164 с.
3. Ерохина В.И., Жеребцова Г.П., Вольфтруб и др. Озеленение населенных мест. Справочник. М., 1987, 480 с.
4. Карандасова О.В. Хризантемы в Туркмении. Ашхабад, 1977, 34 с.
5. Кузнецова Н. Садовые хризантемы // Ж., Цветоводство, 2005, № 6, с. 46-47.

STUDIUL UNOR CULTIVARURI DE *LIGUSTRUM* ÎN VEDEREA UTILIZĂRII LOR ÎN AMENAJAREA SPAȚIILOR VERZI DIN ROMÂNIA

Sabo Georgeta¹, ¹Dumitraş Adelina, ¹Boancă Păunița,
¹Moldovan G., ¹Clapa Doina, ²Roşca I., ²Ciorchină Nina

¹Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară

Cluj-Napoca, România

²Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract: Once with the intensification of human kind activities, regarded as productive or social ones, the modern citizen assures a well deserved role for the green spaces in their life, considering the green spaces as meaning for escaping the daily routine and bondage towards nature. Ornamental trees and shrubs represented by a large variety of sizes, shapes and colors consist as a never-ending source of beauty, arousing attention and interest. For landscape design purposes most of them are adopted as solitary examples, green fences or topiary art. If in Romania till 1990 the production of ornamental trees and shrubs was made in state research units, nowadays we observe the increase of ornamental trees and shrubs private importers and the decrees of ornamental trees and shrubs production units. *Ligustrum* gender is one of the most used species in landscape design as solitary form, green fence or topiary art.

INTRODUCERE

Genul *Ligustrum* cuprinde aproximativ 50 de specii, originare din Asia de Est, Malaesia, Australia, Europa şi Africa de Nord. Speciile genului *Ligustrum* sunt distribuite pe scară largă şi sunt cultivate şi în afara zonelor indigene, fiind cunoscute multe cultivaruri (Bean, 1978).

Speciile genului *Ligustrum*, sunt arbuşti foioşi cu frunzele semipersistente, variind în înălţime de la 2 la 12 metri (tabelul 1). *Ligustrum spp.* prezintă creşteri rapide

Tabelul 1

Înălţimea plantelor, tipul frunzelor, culoarea fructelor şi mărimea fructelor la Ligustrum

| Nr. crt. | Denumirea speciei | Înălţimea la maturitate (m) | Tipul frunzei | Culoarea fructelor | Mărimea fructelor (mm) |
|----------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| 1. | <i>L. ovalifolium</i> | 5 | semipersistentă | negre-violet, negre | 5-8 |
| 2. | <i>L. japonicum</i> | 2-12 | persistentă | negre-violet, albastre | 6-10 |
| 3. | <i>L. lucidum</i> | 3-10 | persistentă | negre-violet, negre-albăstrui | 8-10 |
| 4. | <i>L. sinense.</i> | 4-10 | semipersistentă | negre-violet, negre-albăstrui | 4-7 |
| 5. | <i>L. vulgare</i> | 5 | semipersistentă | negre lucioase | 6-8 |

indiferent de tipurile de sol (Bean, 1978) și de umiditatea atmosferică (Lee și colab., 1991; Seymour, 1982). Datorită avantajelor sale de a fixa solul, marginile drumurilor, dunele de nisip, este des utilizat în amenajările peisagistice (Seymour, 1982). Speciile genului *Ligustrum* sunt foarte apreciate pentru realizarea peisajelor datorită foliajului, culorile florilor, rezistența mare la dăunători, praf și poluarea aerului.

PREZENTAREA ȘI DESCRIEREA SPECIILOR

L. ovalifolium Hassk, arbust ce poate ajunge până la 3-4 m înălțime cu frunzele eliptic-alungite, verzi-închise, lucioase. În iernile destul de blânde frunzișul este semipersistent. Florile sunt mici albe-gălbui (fig.1), apar în iunie, fără să prezinte prea mare interes. Este des utilizat la formarea gardurilor vii (fig. 2) dar și ca arbust component al masivelor. Se dezvoltă bine și pe solurile sărăturoase.



Fig. 1. Inflorescența la *L. ovalifolium*



Fig. 2. Gard viu din *L. ovalifolium*

L. japonicum Thumb., este un arbust foios cu frunze semipersistente, excelent pentru formarea gardurilor vii (fig. 3) datorită bunei pretări la tundere, ecranare sau artă topiară (forme distincte, sub formă de globuri sau animale).

L. lucidum Ait. este un arbust cu frunze persistente, recomandat pentru spațiile înguste, pentru amenajările străzilor sau pe peluze gazonate (fig. 4). Nu este recomandată utilizarea speciei în combinație cu speciile



Fig. 3. Gard viu din *Ligustrum japonicum*

floricole datorită numeroaselor rădăcini fibroase care invadează și sărăcesc solul (Meikle 1985).

Ligustrum sinense Lour. Este un arbust care ajunge până la 6 m înălțime, are frunzele semipersistente, opuse, ovale cu perișori pe partea inferioară și au mai puțin de 5 cm lungime (fig. 5). Înflorirea are loc la sfârșitul primăverii, florile sunt mici, albe cu dimensiuni de 5-7 cm (fig. 6). Fructele sunt ovale, cărnoase și au o dimensiune mai mică de 1,3 cm. *Ligustrum sinense* lăstărește foarte puternic. A fost introdus în Statele Unite la începutul anilor 1852 ca și plantă ornamentală.

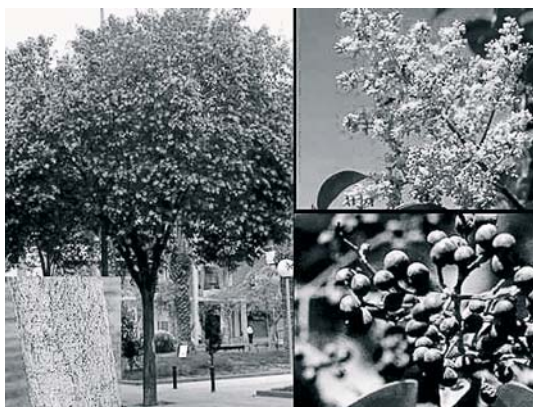


Fig. 4. Utilizarea *L. lucidum* în spațiile verzi



Fig. 5. Frunze de *Ligustrum sinense*



Fig. 6. Flori de *Ligustrum sinense*

L. vulgare L. Este un arbust înalt de 1-5 m, cu tulpini elastice, oblic-ascendente, ce poartă frunze simple, cu limbul de 3-6 cm lungime, opuse, groase, ceroase, glabre, ovate până la lanceolate, cu marginea întreagă, cu suprafața netedă și lucioasă. În iernile blânde frunzele persistă pe arbust. Planta formează numeroși lujeri brun-verzui sau cenușii, cu lenticile albe, care la rupere degajă un miros neplăcut.

Florile sunt mici, albe, hermafrodite, frumos mirositoare, cu 4 petale, adunate în inflorescențe bogate, terminale, erecte, de tip panicul. Din flori, în urma fecundării, se formează fructe negre și lucioase (bace) (fig. 7). Este des utilizat pentru formarea gardurilor vii (fig. 8).



Fig. 7. Fructele la *Ligustrum vulgare*



Fig. 8. Gard viu realizat din *Ligustrum vulgare*

Speciile din genul *Ligustrum* pe lângă rolul decorativ, mai îndeplinesc și rolul de a oferi habitat faunei sălbatice, protecția împotriva vânturilor, fixarea terenurilor pentru prevenirea eroziunii. Deși perioada în care persistă frunzele este destul de îndelungată, acestea nu sunt în general savurate de către fauna sălbatică, doar unele păsări au fost observate că consumă semințele acestor specii.

ÎNFLORIREA ȘI FRUCTIFICAREA

Inflorescența la *Ligustrum* sp. este sub formă de panicul terminal cu o lungime cuprinsă între 3-20 cm, fiind mai lung decât lat de obicei. Florile sunt mici, albe și la cele mai multe cultivari florile au un miros plăcut (Bean, 1978). Perioada de înflorire este vara, dar momentul și durata variază în funcție de specii (tabelul 2).

Tabelul 2

Fenologia de înflorire și fructificare la Ligustrum spp.

| Nr. crt. | Specia | Perioada de înflorire | Perioada de maturare a fructelor |
|----------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1. | <i>L. ovalifolium</i> | iunie-iulie | septembrie-noiembrie |
| 2. | <i>L. japonicum</i> | iunie-septembrie | septembrie-noiembrie |
| 3. | <i>L. lucidum</i> | iulie-septembrie | septembrie-octombrie* |
| 4. | <i>L. sinense.</i> | martie-iulie | septembrie-noiembrie |
| 5. | <i>L. vulgare</i> | iunie-iulie | septembrie-octombrie* |

* fructele persistă pe perioada iernii

Fructul conține 1-4 semințe, este sub formă de drupă cu diametrul cuprins între 4-10 mm (tabelul 2). Perioada de coacere a fructelor este din septembrie până în noiembrie (tabelul 3). De cele mai multe ori fructele multor specii rămân peste iarnă pe arbuști. În cazul celor mai multe specii, culoarea fructelor coapte variază de la albastru închis până la negru. Există însă și unele excepții de exemplu la specia

Ligustrum vulgare cv. *chlorocarpum* (Loud.) Schelle nu are fructele de culoare neagră, acestea fiind de culoare verde; cv. *leucocarpum* (Sweet) Schelle are culoarea fructelor albă iar cv. *xanthocarpum* (G. Don) Schelle, are culoarea fructelor galbenă (Bean, 1978). Potrivit observațiilor, speciile genului *Ligustrum* sunt produse anual, dar nu există o sistematică a suprafețelor cultivate.

RECOLTAREA, EXTRAGEREA ȘI STOCAREA SEMINTELOR DE LIGUSTRUM

Fructele coapte de *Ligustrum* spp. pot fi recoltate atât toamna cât și iarna devreme. În cazul în care fructele sunt uscate, acestea pot fi depozitate fără a fi curățate, dar de cele mai multe ori este recomandată curățirea lor. Semințele pot fi extrase din pulpa fructului proaspăt prin procesul de macerare. Pentru unele specii ale genului *Ligustrum*, sunt necesare îngrijiri speciale în timpul recoltării semințelor, pentru ca acestea să nu fie deteriorate. Semințele la *Ligustrum* sp. sunt relativ mici și variază ca dimensiune și greutate în funcție de specii.

Într-o prelevare de probe, semințele speciei *Ligustrum vulgare* a constituit 54% din biomasa de fructe pe o bază uscată raportată la greutate (Lee și colab., 1991). Metodele de extracție și păstrare a semințelor de *Ligustrum vulgare* în condiții obișnuite au fost cunoscute cu mult timp în urmă dar puține au fost raportate cu privire la succesul acestei practici. Se pare că longevitatea lor ar putea fi prelungită prin stocarea la rece, chiar și la temperaturi de -18°C , care s-a dovedit a fi satisfăcătoare pentru multe specii de arbori care tolerează conținut mic de umiditate.

Semințele proaspete de *Ligustrum* spp. care au fost curățate, vor germina în 60 de zile, fără a mai necesita lucrarea de stratificare. Semințele stocate, necesită 30-60 de zile de stratificare la rece, la o temperatură de $0-5^{\circ}\text{C}$, pentru a induce rapid germinarea. Timp de cincisprezece zile de stratificare caldă ($18-20^{\circ}\text{C}$) sau alternativ stratificare caldă și rece, au avut succes tratamentele asupra unor loturi de semințe în Rusia. Unele semințe pot să germineze după perioade lungi de stratificare. Cele mai bune rezultate de germinare au fost obținute prin teste astfel: timp de 60 de zile, semințele au fost ținute la 10°C pentru 16 ore/zi și 30°C timp de 8 ore/zi. În testele efectuate în Australia, temperatura optimă de germinare pentru semințele de *Ligustrum lucidum* Ait. a fost de 15°C , iar pentru *Ligustrum sinense* Lour. $20-25^{\circ}\text{C}$.

Germinarea semințelor de *Ligustrum vulgare* a variat între 88-92% în testele efectuate în New York. Lumina nu este necesară pentru facultatea germinativă. Viabilitatea de semințe poate fi determinată de tetrazolium (TZ). Semințele de *Ligustrum* spp. trebuie înmuiate în apă timp de 18 ore la 20°C , apoi se taie transversal la capătul distal și longitudinal cu un bisturiu sau cu o lamă de ras pentru a expune embrionul, urmat de imersiunea într-o soluție de 1% tetrazolium pentru 20-24 de ore 30°C . Toate semințele a căror embrioni și țesuturi nutritive sunt colorate în roșu sunt considerate viabile.

Cea mai bună perioadă de semănat, este cea din toamnă pentru că se obțin producții ridicate de răsaduri, creșteri rapide și puține pierderi de răsaduri. Atunci când se seamănă primăvara, semințele trebuie depozitate și stratificate până la două luni, pentru a asigura o germinație cât mai bună și mai uniformă.

Pentru înmulțirea pe cale vegetativă, la genul *Ligustrum* spp. se utilizează butași realizați din lăstari de 1-2 ani. Înmulțirea vegetativă este metoda recomandată pentru producerea cultivarelor la care se dorește să se păstreze în continuare aceleași caracteristici la plantele noi, ca și cele ale plantelor mamă. Toate speciile genului *Ligustrum* sunt ușor de înmulțit prin butași.

Butașilor realizați „în verde” trebuie să li se asigure sistem de producere a ceței artificiale pentru a împiedica uscarea acestora pe perioadele lunilor de vară. Butașii realizați „în uscat” pot fi produși toamna, iarna sau primăvara devreme. Grăbirea procesului de înrădăcinare poate fi realizată cu ajutorul unor stimulatori de creștere. Aplicare premergătoare a erbicidelor nu a afectat producerea de butași la specia *Ligustrum lucidum* și nici sistemul lor radicular.

CONCLUZII

1. Speciile genului *Ligustrum* L. prezintă o gamă largă de utilizare în amenajarea spațiilor verzi (sub formă solitară, garduri vii, forme tunse, grupuri).

2. Este un gen foarte apreciat pentru realizarea peisajelor datorită fixării solului, coloritului oferit de frunziș și flori, rezistență mare la dăunători, praf și poluarea aerului.

3. Prezintă creșteri rapide indiferent de condițiile pedoclimatice.

4. Cerințe scăzute față de factorii de mediu.

5. Toate speciile genului *Ligustrum* sunt ușor de înmulțit atât pe cale generativă cât și pe cale vegetativă.

BIBLIOGRAFIE

Bean W.J., *Trees and shrubs hardy in the British Isles*. Volume 2, 8th ed., rev. London: John Murray Ltd. 1978, P. 784.

Lee W.G., Grubb P.J., Wilson J.B., *Patterns of resource allocation in fleshy fruits of nine European tall-shrub species*. *Oikos* 61, 1991, : 307-315.

Meikle R.D., *British trees and shrubs*. London: Eyre and Spottiswoode. 1985, 132-133.

Seymour F.C., *The flora of New England*. 2nd ed. Plainfield, NJ: Phytologia Memoirs 1982, p. 611.

Swingle C.F., *Seed propagation of trees, shrubs, and forbs for conservation*. 1999.

<http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Ligustrum.pdf>; www.wikipedia.ro

TEHNICI DE PEISAGISTICĂ UTILIZATE ÎN PROIECTAREA SISTEMELOR DE BIORETENŢIE

**¹Pop (Boancă) Păuniţa, ¹Dumitraş Adelina, ¹Dirja M., ¹Nistor R.,
²Ciorchină Nina, ²Roşca I., ¹Ilca-Suciu T.**

*¹Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară
Cluj-Napoca, România*

²Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract. Key factors in the design of bioretention facilities are the careful selection of plant materials that can tolerate highly variable hydrologic changes and an overall planting plan that ecologically and aesthetically blends the facility into the landscape. Preliminary design is a critical element for ease of maintenance. Bioretention facilities have a wide range of applications from suburban residential lots to urban streetscapes. It is the landscape designer's responsibility to analyze the surrounding site considerations and design a bioretention facility that maximizes water quality enhancement and landscape values. Specifications intention for landscape planning is to provide guidelines for designers to ensure successful bioretention facilities without discouraging individual creativity.

INTRODUCERE

Bioretenţia este o practică de control (terestră, uscată - opusă bazinelor de retenţie) a calităţii şi cantităţii apei care foloseşte proprietăţile chimice, biologice, şi fizice ale plantelor, microbilor şi solurilor pentru îndepărtarea poluanţilor din scurgerile pluviale. Procesele care pot avea loc într-o instalaţie de bioretenţie includ: sedimentarea, adsorbţia, filtrarea, volatilizarea, schimbul de ioni, descompunerea, fitoremedierea, bioremedierea şi stocarea. Acest tip de principiu care foloseşte sisteme biologice a fost utilizat pe scară largă în practicile de tratare agricole şi a apelor uzate pentru reţinerea şi transformarea poluanţilor şi nutrienţilor. Bioretenţia poate fi, de asemenea, concepută pentru a mima hidrologia existentă. Bioretenţia a fost dezvoltată astfel încât să aibă o gamă largă de aplicaţii, necesitând o analiză preliminară a modelului global al site-ului.

Printre zonele în care se pot aplica sistemele de bioretenţie se numără: zonele rezidenţiale nou dezvoltate, zone industriale/comerciale, proiectele de drumuri, zone instituţionale, proiecte de gestionare a apei pluviale urbane, proiecte de amenajare stradală, proiecte de peisagistică aplicate zonelor rezidenţiale, parcuri şi trasee pietonale. Analiza preliminară permite proiectantului să plaseze instalaţiile de bioretenţie integrându-le pe parcursul dezvoltării modelului. Din acest motiv, bioretenţia este menţionată ca o Practică de Management Integrat.

1. DEZVOLTAREA UNUI PLAN DE PEISAGISTICĂ PENTRU SISTEMUL DE BIORETENŢIE

Proiectantul poate dezvolta un plan de arhitectură peisagistică pentru sistemele de bioretenție într-un mod similar planurilor de amenajare a peisajelor convenționale. Principala diferență constă în faptul că este esențială integrarea gestionării apelor pluviale, rezultând un peisaj funcțional și în același timp, estetic.

În timpul integrării bioretenției într-o zonă, proiectantul trebuie să ia în considerare următoarele elemente: condițiile și constrângerile site-ului, utilizările propuse ale terenului, tipuri de plante, tipuri de sol, tipuri de poluanți conținuți de apa meteorică, condițiile de umiditate a solului, drenajul corect, reîncărcarea apelor subterane, deversarea. Chiar dacă aceste sisteme sunt proiectate pentru a capta și trata apa meteorică, proiectanții sunt avertizați să nu trateze sistemele de bioretenție asemenea zonelor umede, iazurilor sau a altor facilități care includ apă. În plus, pentru amenajarea sistemelor de bioretenție este necesară alegerea unor specii de plante care suportă fluctuațiile mari de umiditate din sol.

Un plan de peisagistică, dezvoltat pentru un sistem de bioretenție, trebuie să includă următoarele elemente (fig.1): plan general - care va include elementele peisajului propus; lista plantelor și a materialelor; detalii și secțiuni ale acestor detalii; secțiuni transversale, vederi; puncte/conexiuni de intrare și descărcare; specificații referitoare la peisaj. Este recomandată folosirea materialului vegetal cuprins în liste speciale care fac referire la speciile rezistente în condițiile sistemelor de bioretenție.

Se va examina posibilitatea interacțiunii cu comunitățile de plante din vecinătate, incluzându-se în proiect potențialul creierii coridoarelor verzi; se vor evalua zone-

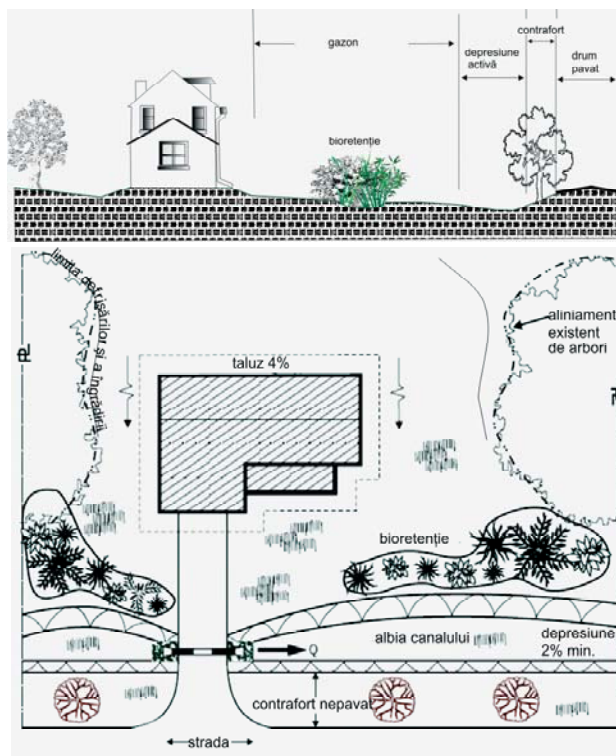


Fig. 1. Plan general și secțiune

le verzi adiacente pentru a se stabili compatibilitatea acestora cu speciile alese pentru sistemul de bioretenţie propus.

Zonele învecinate în care domină specii invazive reprezintă o ameninţare pentru sistemele de bioretenţie. Speciile invazive dezvoltă de obicei monoculturi fiind în competiţie cu restul vegetaţiei. Mecanismele de evitare a apariţiei speciilor nedorite includ şanţuri de protecţie între comunitatea invazivă (pentru acele specii care se răspândesc prin rizomi) şi îndepărtarea anuală a plantelor răsărite din seminţe dispersate de vânt. Este necesară stabilirea stării de sănătate a plantelor şi infestările cu insecte.

2. SELECTAREA MATERIALULUI VEGETAL

Speciile folosite în amenajarea sistemelor de bioretenţie au fost selectate pe baza capacităţii lor de a tolera elemente de stres urban: încărcări poluante, condiţii de umiditate excesiv-variabilă a solului, exces de apă stagnantă, pH-ul şi textura solului. Forma, mărimea şi tipul sistemului radicular sunt, deasemenea, factori care trebuie luaţi în considerare. Speciile recomandate sunt predominant perene (adaptate atât la condiţii de umiditate cât şi la condiţii de secetă), dar pot fi alese şi specii pretabile pentru terenuri umede sau stâncărie. Acest aspect este important deoarece plantele din zona de bioretenţie vor fi expuse unor nivele variate de umiditate a solului, depinzând de design-ul ales şi de condiţiile climatice.

Există un număr variat de documente ştiinţifice care fac referire la speciile de plante care pot fi alese pentru acest tip de amenajare. Dintre acestea amintim: Brown M.L. and R.G. Brown, 1984, „Herbaceous Plants of Maryland”, Port City Press, Baltimore, MD; Brown, Melvin L. and R.G. Brown, 1984, „Woody Plants of Maryland”, Port City Press, Baltimore, MD; Maryland - National Capital Park & Planning Commission, 1998, „Native Plants of Prince George’s County”, Maryland 1997-1998; Jelich C. and B. Slattery, 1999, „Maryland Native Plants for Landscaping”, U.S. Fish and Wildlife Service, Chesapeake Bay Field Office, Annapolis, MD; Hightshoe G.L. 1988, „Native Trees, Shrubs, and Vines for Urban and Rural America”, Van Nostrand Reinhold, New York, NY; Reed P.B. Jr., 1988, „National List of Species That Occur in Wetlands”, Northeast U.S., „Fish and Wildlife Service”, St. Petersburg, FL.

Motivul pentru care Urban Design Section of the Maryland-National Capital Park and Planning Commission (Prince George’s County 1989) a exclus din listă un anumit număr de specii este acela că acestea nu întrunesc criteriile zonelor de bioretenţie (nu sunt rezistente la poluanţi, fluctuaţii de umiditate, morfologie etc.) sau sunt considerate specii invazive (ex. *Lythrum salicaria*, *Hedera helix*, *Berberis thunbergii*, *Euonymus alata*). Restricţiunile legate de speciile invazive trebuie evaluate din punct de vedere al fiecărei ţări în parte. În procesul de amenajare se vor urmări aspecte ce ţin de amplasarea şi instalarea materialului vegetal; recomandări referitoare

la sol (textura și structura pentru solul care alcătuiește mediul de plantare; umiditatea disponibilă a solului, analiza solului și criteriile de testare a acestuia; aciditatea solului; rezistența la secetă; cerințele față de lumină; restricțiile geografice).

3. PLANTE PRETABILE PENTRU AMENAJAREA SISTEMELOR DE BIORETENȚIE

O listă de plante pretabile pentru amenajarea sistemelor de bioretenție a fost alcătuită pe baza unor surse multiple și include o varietate mare de specii care se conformează cerințelor și parametrilor bioretenției. Lista originală, din primul manual de bioretenție redactat de Prince George's County, include 150 de specii rezistente (majoritatea native - S.U.A.). Această listă se bazează pe un număr aproximativ de 40 de parametri cum ar fi: toleranța la salinitate, umiditatea suportată de sistemul radicular, vânt, umbrire, soare.

Listele conțin specii adaptate la regimuri hidrologice variate. Tabelul 1 conține o selecție de specii pretabile pentru folosirea în amenajarea sistemelor de bioretenție. Majoritatea plantelor din listă sunt perene, deoarece acestea au cerințe scăzute față de întreținere spre deosebire de speciile anuale.

Speciile anuale pot fi folosite pentru a oferi culoare în timpul perioadelor calde sau pentru a suplini golurile de acoperire în timpul stabilizării vegetației perene.

Tabelul 1

Specii recomandate pentru amenajarea zonelor de bioretenție

| Specii - denumirea științifică | Expunere | Perioada de înflorire |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| Specii perene pretabile pentru soluri saturate | | |
| <i>Asclepias incarnata</i> ♠♠ | Însorită – umbrire parțială | Mai-Iunie |
| <i>Aster novae angliae</i> ♠♠♠ | Plin soare - umbrire parțială | Septembrie-Octombrie |
| <i>Caltha palustris</i> ♠♠ | Plin soare - umbrire parțială | Primăvara |
| <i>Carex stricta</i> ♠♠ | Însorită – umbrire parțială | Mai-August |
| <i>Chelone glabra</i> ♠♠ | Plin soare - umbrire parțială | August-Octombrie |
| <i>Chelone obliqua</i> ♠♠ | Plin soare - umbrire parțială | Sfârșitul verii-mijlocul toamnei |
| <i>Festuca rubra</i> ♠♠ | Însorită - umbrire parțială | |
| <i>Gentiana andrewsii</i> ♠ | Plin soare - umbrire parțială | Sfârșitul verii-jumătatea toamnei |
| <i>Helianthus angustifolius</i> ♠♠ | Însorită | August-Octombrie |
| <i>Hibiscus militaris</i> ♠ | Plin soare | Iulie |
| <i>Hibiscus moscheutos</i> ♠ | Plin soare | Iulie-Septembrie |
| <i>Iris versicolor</i> ♠ | Plin soare - umbrire parțială | Vara devreme |
| <i>Lobelia cardinalis</i> ♠♠ | Plin soare - umbrire parțială | Jumătatea verii-jumătatea toamnei |

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Myosotis laxa</i> ♣♣ | Însorire parțială | Primăvara devreme-jumătatea verii |
| <i>Osmunda cinnamomea</i> ♣♣ | Însorită - umbrită | |
| <i>Osmunda regalis</i> ♣♣ | Însorită - umbrită | |
| <i>Panicum virgatum</i> ♣♣♣ | Însorită | Iulie-Octombrie |
| <i>Rudbeckia laciniata</i> ♣♣♣ | Însorită - parțial umbrită | Iulie-Septembrie |
| <i>Solidago rugosa</i> ♣♣ | Însorită | August-Octombrie |
| <i>Thelypteris palustris</i> ♣ | Însorită – umbrire parțială | |
| <i>Andropogon gerardii</i> ♣♣ | Însorită | August-Septembrie |
| <i>Aquilegia canadensis</i> ♣ | Însorită - umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Aruncus dioicus</i> ♣ | Plin soare - umbrire parțială | Sfârșitul primăverii-începutul verii |
| <i>Asclepias incarnata</i> ♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | Mai-Iunie |
| <i>Aster divaricatus</i> ♣♣ | Umbrire parțială - umbrită | Septembrie-Octombrie |
| <i>Aster laterifolius</i> ♣ | Plin soare - umbrire parțială | August-Septembrie |
| <i>Aster laevis</i> ♣♣ | Însorită | August-Octombrie |
| <i>Aster novae angliae</i> ♣♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | Septembrie-Octombrie |
| <i>Aster novi-belgii</i> ♣ | Plin soare - umbrire parțială | Iulie-Octombrie |
| <i>Astilbe sp.</i> ♣ | Însorire filtrată – umbrire parțială | Sfârșitul verii-sfârșitul toamnei |
| <i>Bergenia cordifolia</i> ♣ | Plin soare - umbrire parțială | Sfârșitul iernii-începutul primăverii |
| <i>Carex stricta</i> ♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | Mai-August |
| <i>Chasmanthium latifolium</i> ♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | Iulie-Septembrie |
| <i>Cimicifuga racemosa</i> ♣ | Plin soare - umbrire parțială | Mijlocul verii-începutul toamnei |
| <i>Coreopsis verticillata</i> ♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | June-August |
| <i>Dennstaedtia punctilobula</i> ♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | |
| <i>Dicentra eximia</i> ♣ | Umbrire parțială - umbrire | Aprilie-Octombrie |
| <i>Festuca rubra</i> /♣♣ | Însorită - umbrire parțială | |
| <i>Filipendula rubra</i> ♣ | Plin soare - umbrire ușoară | Începutul-mijlocul verii |
| <i>Geranium maculatum</i> ♣♣ | Plin soare - umbrire parțială | Aprilie-August |
| <i>Helenium autumnale</i> ♣ | Plin soare - umbrire ușoară | Sfârșitul verii-toamna |
| <i>Helianthus angustifolius</i> ♣♣ | Însorită | August-Octombrie |
| <i>Hemerocallis spp.</i> ♣ | Plin soare- umbrire ușoară | Primăvara târziu-vara |

| | | |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Heuchera americana</i> ♀♂ | Umrire parțială- umbrire | Aprilie-Iunie |
| <i>Liatris spicata</i> ♀ | Plin soare | Jumătatea verii-începutul toamnei |
| <i>Ligularia stenocephale</i> ♀ | Uşor - parțial umbrită | Jumătatea verii-sfârşitul verii |
| <i>Lobelia cardinalis</i> ♀♀ | Însorire totală - umbrire parțială | Mijlocul verii-mijlocul toamnei |
| <i>Lobelia siphilitica</i> ♀ | Însorită - umbrită | August-Octombrie |
| <i>Lychnis chalcedonica</i> ♀ | Plin soare – umbrire | Primăvara-jumătatea verii |
| <i>Monarda didyma</i> ♀ | Plin soare – umbrire parțială | Începutul-sfârşitul verii |
| <i>Monarda fistulosa</i> ♀ | Plin soare – umbrire parțială | Iulie-August |
| <i>Oenothera fruticosa</i> ♀♂ | Însorită | Iunie-Septembrie |
| <i>Onoclea sensibilis</i> ♀♀ | Însorită - umbrită | |
| <i>Osmunda cinnamomea</i> ♀♀ | Însorită - umbrită | |
| <i>Osmunda regalis</i> ♀♀ | Însorită - umbrită | |
| <i>Panicum amarum</i> ♀♂ | Însorită | |
| <i>Panicum virgatum</i> ♀♀♂ | Însorită | Iulie-Octombrie |
| <i>Penstemon digitalis</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Iunie-Iulie |
| <i>Physostegia virginiana</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Sfârşitul verii-începutul toamnei |
| <i>Rudbeckia fulgida</i> ♀ | Însorită – umbrită parțial | Iulie -Octombrie |
| <i>Rudbeckia hirta</i> ♀♂ | Însorită – umbrită parțial | Iunie-Octombrie |
| <i>Rudbeckia laciniata</i> ♀♀ | Însorită – umbrită parțial | Iulie-Septembrie |
| <i>Rudbeckia triloba</i> ♀ | Însorită – umbrită parțial | Iunie-Octombrie |
| <i>Solidago rugosa</i> ♀♀♂ | Însorită | August-Octombrie |
| <i>Trollius europaeus</i> ♀ | Plin soare – umbrire parțială | Sfârşitul verii-mijlocul verii |
| <i>Andropogon gerardii</i> ♀♂ | Însorită | August-Septembrie |
| <i>Aquilegia canadensis</i> ♀♂ | Însorită - umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Asclepias tuberosa</i> ♀ | Plin soare – umbrire parțială | Mai-Iunie |
| <i>Aster divaricatus</i> ♀♂ | Umbrire parțială - umbrire | Septembrie-Octombrie |
| <i>Aster cordifolius</i> ♀ | Umbrire parțială - umbrire | Septembrie-Octombrie |
| <i>Aster novae angliae</i> ♀♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Septembrie-Octombrie |
| <i>Coreopsis verticillata</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Iunie-August |
| <i>Geranium maculatum</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Aprilie-August |
| <i>Heuchera americana</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Aprilie-Iunie |
| <i>Panicum amarum</i> ♀♂ | Însorită | |
| <i>Panicum virgatum</i> ♀♀♂ | Însorită | Iulie-Octombrie |
| <i>Penstemon digitalis</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Iunie-Iulie |

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| <i>Physostegia virginiana</i> ♀♂ | Plin soare – umbrire parțială | Vara târziu-începutul toamnei |
| <i>Rudbeckia hirta</i> ♀♂ | Însorită – parțial umbrită | Iunie-Octombrie |
| <i>Solidago rugosa</i> ♀♂ | Însorită | August-Octombrie |
| <i>Solidago sphacelata</i> ♀♂ | Plin soare – parțial umbrită | Julie-Septembrie |
| <i>Sorghastrum nutans</i> ♀♂ | Însorită – parțial umbrită | August-Septembrie |
| <i>Festuca rubra</i> ♀♀ | Însorită – parțial umbrită | |
| <i>Geranium maculatum</i> ♀♂ | Plin soare – parțial umbrită | Aprilie-August |
| <i>Heuchera americana</i> ♀♂ | Parțial umbrită - umbrită | Aprilie-Iunie |
| <i>Mentha arvensis</i> ♀ | Parțial umbrită – total umbrită | Vara până toamna |
| <i>Osmunda regalis</i> ♀♂ | Însorită - umbrită | |
| <i>Panicum virgatum</i> ♀♂♂ | Însorită | Iulie-Octombrie |
| <i>Phalaris arundinacea</i> ♀♂♂ | Însorită | Vara |
| <i>Polystichum acrostichoides</i> ♀♂ | Parțial umbrită - umbrită | |
| <i>Pulmonaria longifolia</i> ♀ | Parțial umbrită – total umbrită | Primăvara |
| <i>Rhus aromatica</i> ♂ | Plin soare – parțial umbrită | Martie-Mai |
| <i>Sedum ternatum</i> ♀ | Parțial umbrită – total umbrită | Aprilie |
| <i>Solidago sphacelata</i> . ♀♂ | Plin soare – parțial umbrită | Julie-Septembrie |
| <i>Acer rubrum</i> ♀♂♂ | Însorită - umbrită | Martie-Aprilie |
| <i>Amelanchier canadensis</i> ♀♂ | Plin soare - umbrită | Martie-Mai |
| <i>Aralia spinosa</i> ♀♂ | Însorită – parțial umbrită | Junie-August |
| <i>Asimina triloba</i> ♀ | Însorită – parțial umbrită | Mai |
| <i>Betula nigra</i> ♀♂ | Însorită – parțial umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Carpinus caroliniana</i> ♀ | Parțial însorită - umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Celtis occidentalis</i> ♀♀ | Însorită – parțial umbrită | Aprilie |
| <i>Cercis canadensis</i> ♀♂ | Parțial însorită - umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Chionanthus virginicus</i> ♀♂ | Însorită - umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Crataegus pruinosa</i> ♀♂♂ | Însorită – parțial umbrită | Mai |
| <i>Crataegus viridis</i> ♀♀ | Însorită - umbrită | Aprilie |
| <i>Fraxinus americana</i> ♀ | Însorită – parțial umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Fraxinus pennsylvanica</i> ♀♂ | Însorită | Aprilie-Mai |
| <i>Ginkgo biloba</i> ♀♂ | Însorită | |
| <i>Gleditsia triacanthos</i> ♀ | Însorită | Iunie |
| <i>Ilex opaca</i> ♀ | Însorită - umbrită | Mai-Iunie |

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <i>Juniperus virginiana</i> ☹☹ | Însorită | Martie-Iunie |
| <i>Koelreuteria paniculata</i> ☹☹ | Însorită | Prima jumătate a verii |
| <i>Liquidambar styraciflua</i> ☹☹ | Însorită – parțial umbrită | Martie-Mai |
| <i>Magnolia virginiana</i> ☹☹ | Însorită - umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Nyssa sylvatica</i> ☹☹ | Însorită – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Platanus acerifolia</i> ☹☹ | | |
| <i>Platanus occidentalis</i> ☹ | Însorită – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Populus deltoides</i> ☹☹ | Însorită | Aprilie-Mai |
| <i>Quercus bicolor</i> ☹ | Însorită – parțial umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Quercus coccinea</i> ☹☹ | Însorită | Mai-Iunie |
| <i>Quercus falcata</i> ☹ | Însorită | Aprilie-Mai |
| <i>Quercus macrocarpa</i> ☹☹ | Însorită | |
| <i>Quercus nigra</i> ☹☹ | Umbrire parțială – plin soare | |
| <i>Quercus palustris</i> ☹ | Însorită | Aprilie-Mai |
| <i>Quercus phellos</i> ☹☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Februarie--Mai |
| <i>Quercus rubra</i> ☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Sophora japonica</i> ☹ | Însorită | Vara |
| <i>Taxodium distichum</i> ☹ | Plin soare – parțial umbrită | Iarna târziu |
| <i>Thuja occidentalis</i> ☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Mai |
| <i>Aronia melanocarpa</i> ☹☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Mai |
| <i>Aronia prunifolia</i> ☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | April-Mai |
| <i>Cephalanthus occidentalis</i> ☹☹ | Însorită | Iulie-August |
| <i>Cornus sericea</i> ☹ | Plin soare – parțial umbrită | Primăvara devreme-vara |
| <i>Euonymus americanus</i> ☹☹ | Parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Hamamelis virginiana</i> ☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Septembrie-Decembrie |
| <i>Hydrangea arborescens</i> ☹☹ | Parțial umbrită | Iunie-Iulie |
| <i>Hypericum densiflorum</i> ☹☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Vara |
| <i>Ilex glabra</i> ☹ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iulie |
| <i>Ilex verticillata</i> ☹☹ | Plin soare – parțial umbrită | Iunie-Iulie |
| <i>Juniperus communis</i> ☹☹ | Însorită | |
| <i>Juniperus horizontalis</i> ☹☹ | Însorită | |

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|
| <i>Physocarpus opulifolius</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Rhododendron canescens</i> ♣ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Rhododendron viscosum</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Iunie-August |
| <i>Rhus aromatica</i> ∅ | Plin soare – parțial umbrită | Martie-Mai |
| <i>Rhus copallina</i> ∅ | Însorită | Iunie-Iulie |
| <i>Rhus glabra</i> ♣♣ | Însorită | Iunie-Iulie |
| <i>Rhus typhina</i> ∅ | Însorită | Iunie-Iulie |
| <i>Rosa carolina</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Rosa palustris</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Iulie-August |
| <i>Sambucus canadensis</i> ♣♣∅ | Însorită - umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Vaccinium arboreum</i> ♣ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Vaccinium angustifolium</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Vaccinium stamineum</i> ♣∅ | Plin soare – parțial umbrită | Aprilie-Iunie |
| <i>Viburnum acerifolium</i> ♣∅ | Plin soare – parțial umbrită | Aprilie-Mai |
| <i>Viburnum cassinoides</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Iunie |
| <i>Viburnum dentatum</i> ♣♣∅ | Plin soare – parțial umbrită | Mai-Iunie |
| <i>Viburnum lentago</i> ♣♣∅ | Plin soare – parțial umbrită | Mai |
| <i>Viburnum trilobum</i> ♣♣ | Plin soare – parțial umbrită | Mai |

Tabelul a fost adaptat după „Maryland Stormwater Design Manual”, volumele I, II, 2000 (Maryland Department of the Environment, Water Management Administration).

Toleranța la Umiditatea solului:

♣ Soluri saturate – umede pe porțiuni semnificative, cu excepția perioadelor de secetă.

♣| Soluri umede – ocazional pot fi saturate.

∅ Speciile perene tolerante la secetă vor suporta bine zonele în care nu stagnează apa, nu au nevoie de irigație suplimentară în perioadele de secetă.

CONCLUZII

Spre deosebire de alte practici care controlează numai maxima descărcării, bioretenția poate fi proiectată pentru a imita condițiile hidrologice preexistente prin tratarea volumelor asociate scurgerilor.

Folosirea bioretenției nu numai că oferă controlul calității și cantității apei, dar adaugă valoare și diversitate peisajului. Adăugarea acestor calități peisajului într-un mediu construit:

- stabilește o accepciune unică pentru o anumită zonă (în mod special atunci când se folosesc speciile native);

- oferă o serie de beneficii suplimentare referitoare la mediu (habitat pentru fauna sălbatică și soiuri de plante indigene, îmbunătățirea calității aerului, reducerea consumului de energie, îmbunătățirea climatului urban);

- crește valoarea proprietăților cu 20% prin implementarea unor peisaje valoroase din punct de vedere estetic și funcțional.

Datorită design-ului, sistemele de bioretenție nu necesită eforturi intense în vederea întreținerii.

Prin urmare, transferul obligației de întreținere către proprietarii individuali este o alternativă viabilă. Kettering Urban Retrofit Study au descoperit că aproape 70 la sută din proprietarii individuali ar fi dispuși să realizeze activitățile de întreținere ale curților și grădinilor, activități care ar ajuta la protejarea mediului înconjurător. Întreținerea corespunzătoare, nu doar va spori durata de viață preconizată a instalației de bioretenție, dar va îmbunătăți, de asemenea, estetica și valoarea proprietății.

Eficacitatea bioretenției ține de procesele de proiectare, tehnicile de construcție și de modul de utilizare.

BIBLIOGRAFIE

1. Brown M.L. and R.G. Brown, *Herbaceous Plants of Maryland*, Port City Press, Baltimore, MD. 1984.

2. Hightshoe G.L. *Native Trees, Shrubs, and Vines for Urban and Rural America*, Van Nostrand Reinhold, New York, NY. 1988.

3. Jelich C. and B. Slattery, *Maryland Native Plants for Landscaping*, U.S. Fish and Wildlife Service, Chesapeake Bay Field Office, Annapolis, MD. 1999.

4. Maryland Department of Environment, *Maryland Stormwater Design Manual*, Volumes I & II. Maryland Department of the Environment, Water Management Administration. 2000.

5. Prince George's County, Maryland, *Prince George's County Low Impact Development Hydrologic Analysis*. Prince George's County Department of Environmental Resources, Maryland. 1989.

VII. CRONICĂ ŞTIINŢIFICĂ (eseuri)

CONSTANTIN TOMA - MEMBRU DE ONOARE AL ACADEMIEI DE ŞTIINŢE A REPUBLICII MOLDOVA (LA 75 ANI DIN ZIUA NAŞTERII)

Ciubotaru A.

Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Chişinău

Profesorul Universităţii „Al. I. Cuza”, Iaşi, România - Constantin Toma, unanim a fost ales ca membru de onoare a Academiei de Ştiinţe a Moldovei la 24.02.2011. Acest titlu onorific prezintă totodată o deosebită semnificaţie în biografia notorie a renumitului anato-morfolog, care a izbutit să realizeze la cel mai înalt nivel metodologic diferite probleme ale botanicii contemporane în domeniile morfologiei, anatomiei şi histologiei, citologiei şi embriologiei, floristicii şi cariologiei, biotehnologiei şi fitosociologiei etc. Menţionăm că pe parcursul multor decenii prof. C. Toma are legături cu Grădina Botanică (Institut) a AŞM şi cu mulţi botanişti din Universităţile Republicii Moldova. Mulţi ani C. Toma a activat ca membru al Consiliului Ştiinţific specializat de pe lângă GB(I) a AŞM, este membru Colegiului de redacţie a ediţiei seriale „Revista Botanică” a GB(I) a AŞM.



Constantin Toma s-a născut la 19 noiembrie 1935 într-o familie de meseriaşi (cojocari) din satul Gugeşti, ținutul Vaslui a Moldovei din dreapta Prutului, „sat cu mulţi oameni săraci dar dostoینici să-şi vadă copiii cu studii”. În familia lui Ieremia şi Verginia Toma cu 8 copii Constantin a fost cel mai mare şi la vârsta de 12 ani a rămas orfan de tată. Aşa a fost să fie ca după 2 ani de la întoarcerea de pe front (1941-1945) în anul 1947 în urma unui tragic accident a decedat. Destinul adolescentului C. Toma a devenit pe măsura de greu dar după cum vom urmări mai departe şi cruşător, binevoitor. După şcoala primară din satul natal a urmat şcoala gimnazială, apoi ca elev al Liceului „Cuza Vodă” din Huşi - cl. VII- XI.

În autobiografia prof. C. Toma, într-o formă blîndă, plină de gingăşie şi dragoste descrie dostoینicia părinţilor şi mai cu seamă a mamei sale, care în condiţii nespuse de complicate a izbutit nu numai să păstreze şi să întreţină, singură marea familie,

dar în acelaş timp prin munca zilnică a izbutit să asigure anii de şcoală a feciorului Constantin.

Urmărind amintirile viitorului profesor universitar, renumit botanist, anatomorfolog, academician (Autobiografia prof. Toma Constantin „Revista de cultură Prutul”, Nr. 1 (41) iunie, 2006) despre profesorii, dascălii, îndrumătorii preuniversitari şi universitari, e uşor de apreciat străduinţele şi succesele cu care îi bucura neobositul elev, student, asistent Constantin Toma în acei ani.

Aşadar, devenind student al celei mai vechi Universităţi din România cu o mare sete şi dragoste a început să studieze ştiinţele biologiei generale şi mai ales a botanicii. Însuşind bine ştiinţa universitară, practicînd lucrul fizic în afara orelor de studiu pentru a cîştiga resurse financiare pentru existenţă (nu de buzunar), economisind sistematic şi cu strictete fiecare oră, fiecare minut, mai găsea timp şi pentru lucru obştesc, vizitarea muzeelor şi caselor memoriale Ieşene pentru a viziona unele filme şi piese de teatru. În amintirea lui C. Toma au rămas în memorie şi suflet unele concerte-lecţii pe „Sala paşilor pierduţi” a Universităţii.

Student (1953) şi absolvent (1958) la Universitatea „Al. I. Cuza” (Iaşi) prin deosebita exigenţă, pasiune pronunţată şi dragoste de muncă C. Toma devine prietenul renumitului profesor Constantin Burduja. Chiar din primele zile s-a început „ucinicia” - principalul lui izvor de inspiraţie ştiinţifică. Pe semne că vorba e de cazurile cînd asemenea împrietenii sufleteşti între o mare personalitate ştiinţifică de o vîrstă înaintată cu un tînăr student, postuniversitar - constituie clipe fericite (e vorbă de cunoscute şi mărturisite de mării iluminatori şi personalităţi în ştiinţă, cultură şi artă, aş zice momente de noroc venite pe neaşteptate şi pentru toată viaţa). Profesorul C. Burduja - botanist, cunoscut departe de hotarele României, a fost iniţiatorul şcolii de morfologie şi anatomie vegetală în România (1959- 1971). Astfel s-au început cercetările, tînărul studios C. Toma, care l-a adus ca prim succes al prof. C. Burduja, ca mai tîrziu să-şi asume sarcinile ultimului pentru a-i continua dezvoltarea ideilor.

Un deosebit merit al acad. C. Toma îi revine pregătirii cadrelor de înaltă calificare. Chiar din primii ani de activitate pedagogică a izbutit să atragă şi să selecteze tineri talentaţi din instituţii Ieşene, precum şi din întreagă ţară. Tineretul în el credea şi venea ca să-şi împărtăşească marea dorinţă de carte. Cît de „uşor” vine succesul în această misiune - autorul acestui eseu îl cunoaşte în deplin.

Pentru C. Toma totul a luat început de la propunerea prof. C. Burduja, şef de catedră, (1958) de a participa la concursul pentru postul de preparator la disciplina „Morfologia şi anatomia plantelor”. Astfel, C. Burduja devine prim - dascăl pe o perioadă de mai bine de 25 de ani - fapt care a jucat rolul hotărîtor în determinarea direcţiei principale de cercetare în biologie, cărei C. Toma şi-a consacrat fără rezerve toată viaţa.

Marea pasiune, descurcăreţ în lucrările practice şi de organizare a cercetărilor ştiinţifice i-au permis lui C. Toma pe deplin să manifeste talentul şi capacităţile de manager printre asemenea tineri şi nu numai. Datorită deosebitei optitudini faţă de sarcinile, căre-i stăteau în cale, au sporit propăşirea scării în avansarea şi promovarea sa profesională. Putem menţiona: anul 1962 cînd devine doctorand al Universităţii din

Bucureşti cu tema „Cercetări de morfologie și histo-anatomie la unele leguminoase *Trifolium* L., *Onobrychis* Scop. și *Coronilla* L.” (conducător științific prof. Ion I. Tarnovschi). Teza este susținută public în anul 1969 și tot în acel an (1969) ocupă funcția de asistent, apoi șef de lector universitar.

Urmărind evoluția activității științifice a tânărului cercetător C.Toma, voi menționa cele mai impunătoare direcții de cercetare:

1. Floristica, corologie și fitocenologie – descriind pentru prima dată din flora României - 400 specii de arbori și arbuști, întâlnite în flora ornamentală a Moldovei pentru care au fost expuse date bio-statistice a organelor vegetative;

2. Morfologia și structura stipelelor - descriere mai bine de 100 de specii leguminoase, importante date pentru taxonomie și fitocenologie;

3. Morfologia și structura mugurilor în ontogeneza la 30 de specii de arbori. Au fost studiate frunzele la peste 80 de soiuri de pomi și arbuști fructiferi. Un deosebit interes prezintă cercetările în domeniul anatomiei ecologice și anatomiei experimentale. În studiu au fost incluse diferite specii de plante de șes, montane și alpine, de nisipuri și sărături, aducând totodată unele propuneri de apreciere a productivității pajiștelor și pădurilor. Tot în acest ciclu de investigații au fost abordate și elaborate propuneri concrete privind influența îngrășămintelor și a unor pesticide, micromicete, radiației gama, a câmpurilor electromagnetice, a alcoloizilor, substanțelor mutagene asupra plantelor cultivate sau din flora spontană.

Prin utilizarea metodelor de biotehnologie *in vitro* a cercetat procesele de cito-diferențiere și morfogeneza a diferitor plante medicinale din România. C. Toma a manifestat un deosebit interes față de problema industriei în obținerea celulozei și hîrtiei. Acad. Valeriu D. Cotea în omagiul său adus prof. dr. Constantin Toma cu ocazia celor 65 de ani de la naștere a menționat că: „*Asemenea studii cu caracter taxonomic, ontogenetic, filogenetic și ecologic, efectuat pe o gamă largă de plante (alimentare, furagere, medicinale, melifere, textile, ornamentale ect.) alcătuiesc de ani buni coloana vertebrală științifică pe care se sprijină cercetarea românească pe linia morfologiei și anatomiei plantelor*”.

Analizînd lista publicațiilor, constatăm faptul că C. Toma este autor și coautor a **14** prelegeri de sinteză, cursuri și manuale de lucrări practice, a **15** tratate, monografii, a **8** studii, în reviste și volume colective, a **371** lucrări științifice originale de „biologie vegetală”, a **30** de publicații peste hotare.

Acad. C. Toma este autorul a **55** publicații - lucrări privitor la istoria biologiei și altele (+ 35 de titluri).

Semnificativ este faptul - volumul total al publicațiilor originale - 320 denumiri alcătuiesc peste 3900 de pagini. Circa 400 de studii și articole multe dintre care le găsim pe paginile a 40 de reviste din România și alte țări (Germania, Austria, Franța, Belgia, Italia, Republica Moldova, Serbia, Ucraina, Rusia etc.).

Acad. C. Toma singur și în comun a publicat 15 monografii, tratate (Toma C., Niță M. 1995, 1997, 2000 – Celulă vegetală (ed. I, II, III), Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, 241 p.; Andrei M., Toma C. 1985- Botanica de I. Grintescu (II ediție prelucrată și îmbunătățită). Ed. șt. și encicl. București, 477 p.; Zanoschi V., Toma C., 1985-

Morfologia și anatomia plantelor cultivate. Ed. Ceres, București, 372 p.; Zamfirache M.M., Toma C. 2000,- Simbioza în lumea vie. Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, 294 p.; Toma C., Stănescu I., 2008 – Fascinantă lume a plantelor carnivore. E. Graphys, Iași, 150p, și al.).

Constantin Toma a pregătit 18 doctoranzi, iar 11 specialiști se află în studiu, a fost referent la susținerea a 32 de teze de doctor. Vorbind despre activitatea acad. C. Toma în domeniul administrativ-managerial, amintim: Director al Grădinii Botanice a Univ. „Al. I. Cuza” din Iași (1975- 1977); Șef catedra de biologie (1977- 1985); Director al Institutului de Cercetări Biologice din Iași (1986- 1990); Decan al Facultății de Biologie- Geografie- Geologie din Iași (1990- 1992); Decan al Facultății de Biologie a Univ. „Al. I. Cuza”, Iași (1996- 2001); Vicepreședinte a Societății de Științe Biologice din România (1996- 2001); Organizator al laboratorului de Microscopie electronică a Facultății de Biologie din Iași și al.

Acad. C. Toma mulți ani a activat și activează ca membru al multor societăți și fundații științifice. Este redactor responsabil al „Revistei vegetale”, redactor responsabil adjunct al Revistei „Romanian Journal of Biology – Plant Biology” (Academia României); Membru în Consiliul Editorial al Academiei Române; Membru în „Research Board of the American Biographical Institute”; Membru Colegiului de redacție a Periodicului „Revista Botanica” editată de Grădina Botanică (Institut) a AȘM. Ca membru al Consiliului Științific Specializat al Grădinii Botanice (Institut) a AȘM (1997- 2006), a contribuit substanțial la atestarea și promovarea cercetătorilor științifici din Republica Moldova.

BIBLIOGRAFIE

1. C. Toma. In Honorem. Profesorul Toma Constantin la a 75-a aniversare. Editura Graphys, Iași, 2010.
2. C. Toma. Lista publicațiilor 1958- 2008 (manuscris).
3. Cotea Valeriu D. Prof. Dr. Constantin Toma, membru corespondent al Academiei Române, la a 65- a aniversare. Cercet. agron. în Moldova, Iași, vol. 3- 4; 2000; p. 174- 178.
4. C. Toma. Costantin Toma (Autobiografia), Revista de cultură „Prutul”, Huși, Anul VI, Nr. 1 (41), iunie, 2006, p.2- 6.
5. Andrei Marin. Prof. Constantin Toma – membru al Academiei Române. Natura. Biologie, 2007, Sec. III. 49, p. 240- 244.
6. Ivănescu Lăcrămioara. Profesorul Constantin Toma – o viață închinată cercetării științifice, studenților și discipolilor. In Honorem. Prof. C. Toma la a 75-a aniversare. Ed. Graphys, Iași, 2010. p. 115- 122.
7. Toniuc Angela. Profesorul dr. Constantin Toma și Grădina Botanică Ieșeană. In Honorem, prof. C. Toma la a 75-a aniversare. Ed. Graphys, Iași, 2010. p. 123- 131.

CUVÎNT DESPRE ACADEMICIANUL N. V. ȚÎȚIN – CELEBRU SELECȚIONAR, GENETICIAN, BOTANIST (1898– 1985)

Ciubotaru Alexandru

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chişinău

Cine urmărește adevărul în știință, principal este să cunoască istoria ei. Amintim că în prima jumătate a secolului trecut, biologia și îndeosebi genetica în URSS a suportat consecințe dramatice de pe urmele retrogradării lamarchismului lîsencovist, dramatismul sholastic al cărui s-a dezvoltat la Sesiunea Științifică din August (1948) a Academiei Agrare Lenin (Moscova, URSS). Se cunoaște faptul că printre cei “învinși” dar ne “biruiți” au fost martirii geneticii clasice – adepții acad. N. Vavilov și alții. Unul din rivalii neclintii ai lîsencovismului a fost și acad. N. Țîțin membru al Academiei Agrare (1938) și al Academiei Unionale (1939), care în acea perioadă dezvoltă metodologia hibridării distanțe în selecția plantelor de cultură. N. Țîțin efectua cercetările de obținere experimentală a noilor hibrizi și forme prin încrucișarea speciilor de grâu cu cele înrudite din flora spontană.



Acad. N. Țîțin s-a născut la 18 decembrie 1898 în orașul Saratov într-o familie de muncitori. La vârsta de 13 ani și-a început activitatea de muncă la depozitul Chirihina și K⁰ ca expeditor, apoi la fabrica Kellera și K⁰. La vârsta de 16 ani a fost primit ca elev (1915–1917), apoi a activat ca Comisar la departamentul de telefonie (1918–1919). În anul 1920, se înscrie la cursurile de calificare pentru muncitori, iar după doi ani este primit la facultatea de agronomie a Institutului Agricol și Ameliorare din orașul Saratov (1922–1927). În anii de studenție N. Țîțin a efectuat primele încrucișări (hibridare) dintre speciile *Triticum* și *Agropyron*. Investigații pe semne sugerate de succesele popularizate în acei ani a lui V. I. Miciurin (URSS) și L. Berbank (SUA). În anii 1932–1938 activează ca șef al secției și apoi director al Institutului de Cercetări Științifice în domeniul agriculturii din or. Omsc (Siberia), director al Institutului de Cercetări Științifice în domeniul agriculturii raioanelor centrale a Zonei necernozeme (1940–1945), totodată deține funcția de șef al Sectorului

de hibridare distantă și selecție. În 1949 – 1957 deține funcția de șef al laboratorului de hibridare a grîului cu pirul. În funcția de director al Expoziției Agricole Unionale N. Țițin mulți ani (1938-1949; 1953-1957) i-a consacrat construcției și organizării acestei în repetate cadopere agricole.

Din 1945 și pînă la sfîrșitul vieții (1985) timp de 40 de ani a activat ca Director al Grădinii Botanice Centrale (GBC) a AȘ a URSS (Moscova), totodată fiind fondatorul ei. Devenind director al GBC acad. N. Țițin a desfășurat ample cercetări în domeniul geneticii și selecției la un șir de plante de cultură în baza hibridării intergenerice.

Conceptul de hibridare (introgresie a germoplasmei de la speciile sălbatice) formulat de el în anii de studenție la prima etapă avea ca scop: pas cu pas să urmărească legitățile morfobiologice, genetice în apariția și moștenirea caracterilor hibridogene și dominarea lor în condițiile de cultură, adică reproducere semincieră.

Analizînd acel început de cale științifică al acad. N. Țițin, precum și activitatea lui pe parcursul vieții, a cîta oară revin la concluzia: credo vieții acestei marcante personalități despre care vom vorbi mai jos a fost utilizarea fitopotențialului genetic prin aplicarea diferitelor metode de hibridare. Spre deosebire de predecesorii și contemporanii săi renumiți (Berbanc, Miciurin, Derjavin, Pisarev și al.) acad. N. Țițin de la bun început s-a condus de o viziune profundă și o percepere a rolului meiotic (adică de recombinarea genelor) și rolul creator al hibridizării distanțe în condițiile naturale care asigură diversitatea și evoluția speciilor.

Prin cercetările sale în detalii programate acad. N. Țițin a demonstrat insistent însemnătatea fenomenului de hibridare a plantelor homo – sau heterozigote ca pe unicul și nesecar izvor în crearea diversității biologice.

În reconstrucția noului genom de grîu, seară (*Triticum aestivum*, *T. durum*, *Secale cereale*), precum și a unor specii din fam. *Solanaceae* (*Nicotiana tabacum*, *N. glanctutun arborescent*) au fost realizate de N. Țițin prin aplicarea introgresiei unor gene de la speciile sălbatice de *Agropyron*, *Elymus*, *Nicotiana*, *Licopersicum* – gene purtătoare de așa caracter ca: rezistența la temperaturi joase, secetă, boli patogene, contra păturirii (grîu, seară și al.) și scuturării spicului, sporirea producerii seminciere și al. Calea a fost găsită în încrucișările distanțe și obținerea hibrizilor amfidiploizi: *Triticum* x *Agropyron* și *Agropyron* x *Triticum*, *Triticum* x *Secale* și *Triticum* x *Elymus* ($2n=98$) și în urma repetatelor retroîncrucișări de obținere a alloploizilor experimentali. Acad. N. Țițin a aplicat metode inovatoare inclusiv biotehnologice de evadare a avortărilor embrionare și sterilității hibrizilor în F_0 și în generațiile următoare. O deosebită atenție a fost acordată investigațiilor citogenetice – recombinării caracterilor părintești în meioză, precum și diferențierii zigotului – cercetări aplicate și la obținerea hibrizilor-soiurilor (*T. agropyrotriticum* $2n=56$; grîul de toamnă peren IIIIГ – 599 și al.).

În urma analizei rezultatelor implementării noilor hibridi, amfidiploizi, forme, soiuri au fost formulate legitățile de devenire și stabilizare a genomului hibrid

și elaborate metode de consolidare a fenotipurilor ireversibile – elaborări cheie în lucrările de selecție programată.

Acad. N. Țițin este fondatorul școlii științifice în domeniul hibridării distanțe a culturilor de cîmp. Din numărul mare de elevi și colaboratori științifici vom aminti doar de cele mai cunoscute personalități în genetică, selecție, embriologie, citogenetică, biotehnologie, fitopatologie: P. Lapin, V. Liubimova, V. Podubnaia– Arnoldi, M. Luneova, M. Mahalin, L. Andreev, K. Petrova, E. Ivanovskaia și al. (vezi autorii de articole prezentate de școala acad. N. V. Țițin în monografia “Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды” М. 1963).

Academicianul N. Țițin pe parcursul activității științifice a demonstrat însemnătatea teoretică și practică a hibridării intergenerice în construcția noilor genotipuri de grâu, seară, tutun, mahorca și alte prețioase culturi. Prin urmare pentru prima dată au fost create și introduse în practică noi hibrizi și soiuri de grâu peren (Пырейно – пшеничный гибрид ППГ– 549, ППГ– 549 x M₂, M164 x ППГ– 549 și al.) cultivate pe suprafețe mari în Regiunile centrale ale Federației Ruse, Sibiria de est, Cazahstan și al.

În postura de director al Grădinii Botanice Centrale (GBC) a AS a URSS acad. N. Țițin a manifestat excepționale capacități de organizare a științei Botanice cu acoperire unională. Un rol deosebit l-a avut implicarea tematicii științifice a Grădinilor Botanice Republicane în realizarea Problemei Unionale (coordonator acad. N. Țițin) – “Introducerea și aclimatizarea plantelor”. Sarcina principală: acumularea și introducerea speciilor autohtone și alohtone, crearea fitogenofondurilor de plante valoroase corespunzătoare condițiilor regionale, menținerea și ocrotirea fitodiversității. O însemnătate deosebită în cadrul realizării problemei a fost acordată expedițiilor științifice inoregionale pentru mobilizarea noilor specii din țară (URSS) și de peste hotare. Expedițiile anuale au făcut posibil valorificarea imensului fitopotencial al diferitor regiuni geografice, inclusiv Caucazul montan, Sibiria Centrală, Răsăritul îndepărtat și al.

Așa dar, implicarea Grădinilor Botanice în realizarea problemei științifice “Introducerea și aclimatizarea plantelor” a jucat un rol semnificativ în acumularea unor prețioase specii alohtone, precum soiuri, cultivaruri și ecotipuri de plante, întâlnite astăzi practic în toate Grădinile Botanice a fostei Uniuni.

O importantă latură în activitatea acad. N. Țițin a constituit-o promovarea și susținerea multilaterală în dezvoltarea Grădinilor Botanice, îndeosebi ajutorul necondiționat consultativ – organizatoric instituțiilor aflate în construcții. Să nu uităm că însemnătatea celor relatate în condițiile de centralizare administrativă juca rolul hotărîtor în obținerea fondurilor financiare.

Ca președinte al Asociației Unionale a Grădinilor Botanice din URSS acad. N. Țițin acorda o deosebită atenție acumulării și introducerii speciilor alohtone în Grădinile

Botanice, pregătirii cadrelor științifice, perfecționării profesionale a horticultorilor. Conducătorilor de Grădini Botanice le împărtășea secretele succesului din marea lui experiență de viață. Adesea apela la însemnătatea competenței și profesionalismului în rezolvarea problemelor organizatorice în dialog cu organele directive. Cîte odată cu zîmbet ascuns în musteață (pe care a purtat-o toată viață) spunea: “Păi, meșterul în lucru se cunoaște” sau “Sfîrșitul încununează opera!”. Carizmul acad. N. Țîțin rămîne unic și nerepetat. Pentru el nu conta vremea sau eforturile, cînd era vorba de consolidarea forțelor organizatorice în atingerea scopului pus. Un rol deosebit în consolidarea Grădinilor Botanice republicane au avut rapoartele anuale, precum și Revista serială “Buletinul Grădinii Botanice Centrale” (Бюллетень Главного Ботанического Сада), fondatorul și redactorul principal al căreia a fost acad. N. Țîțin.

În semn de o recunoștință deosebită în dezvoltarea botanicii aplicative, selecției și geneticii acad. N. Țîțin a fost ales ca membru de onoare a Academiei Române (1947), Cehoslovaciei (1947), membru cor. al Academiei R.D.Germane (1956), el a fost deținătorul înaltelor distincții de stat și peste hotare. Acad. N. Țîțin a fost decorat cu patru “Ordinul Lenin” și cu două distincții “Eroul muncii socialiste”.

Acad. N. Țîțin a publicat circa 500 de lucrări științifice, inclusiv monografii (e vorba de cunoscutele publicații în țară și peste hotare): “Проблемы озимых и многолетних пшениц” М. 1935; “Отдаленная гибридизация растений” М. 1954. “О представлениях нового вида пшеницы *Triticum agropyrotriticum perenne* Cicini” М. 1958; “Новые ветвистые разновидности мягких пшениц” ДАН СССР. М. 136, N 2, 1961 și al. lucrări consacrate hibridării interspecifice și intergenerice a plantelor de cultură, aclimatizării și introducerii speciilor auto- și alohtone din flora spontană, consacrate selecției și fitotehniei aplicative, ocrotirii plantelor, amenajării și arhitecturii peisajere.

Pe teritoriul Grădinii Botanice Centrale (350 ha) deja la a 15-lea an de construcție creșteau în diferite expoziții și colecții peste 20 mii de specii, forme, cultivari care constituia o incomparabilă cifră. Tot aici a fost creată o unică colecție – 3000 de specii autohtone. Semnificativ este anul începerii Construcției Grădinii Botanice Centrale (Moscovia, raionul “Ostankino”), eveniment care a avut loc în primăvara anului 1945 – în ultimele zile ale războiului, adică după 133 de ani de la primul război mondial provocat de Napoleon Bonapart (1812), anul fondării unuia dintre primele și cea mai renumită Grădină Botanică a fostului Imperiu Rus – Grădina Botanică Economică Imperială din localitatea Nichita, Ialta, Crimeea.

N-ar fi corect să încheiem povestirea noastră despre acad. N. Țîțin, personalitate notorie, pe care am avut fericire s-o cunosc îndeaproape timp de mai bine de 20 de ani.

Acad. N. Țîțin, precum și directorul adjunct, m. cor. P. Lapin au susținut activ inițiativele de construcție a noilor Grădini Botanice în diferite regiuni și republici

unionale după al doilea război mondial în oraşele: Chişinău (1965); Doneţk (1965); Krivoi-Rog (1968); Rostov-pe-Don (1973); Novosibirsk (1962); Vladivostok (1970) şi al.; a contribuit la finisarea lucrărilor de construcţie capitală şi în Grădinile Botanice cointepuse înainte de Război (GB Polară-Alpină, or. Apatit, or. Kiev, or. Minsk, or. Tomsk şi al.). E cazul de amintit că acad. N. Țiţin a jucat un rol semnificativ în istoria creării Grădinii Botanice a AŞM (Chişinău). Pe noul teren la solicitarea noastră în vara anului 1965 N. Țiţin l-a delegat pe directorul adjunct al GBC m. cor. P. Lapin pentru a clarifica situaţia apărută la propunerea noastră de a construi Grădina Botanică pe un nou teren.

La 1 iunie 1975 Comitetul Unional de Stat în domeniul Ştiinţei şi Tehnicii (preşedinte acad. A. Kirilin) a decernat Statutul de Instituţie Ştiinţifică Grădinii Botanice AŞM. Conferirea de facto a legitimat crearea unui nou institut ştiinţific în cadrul AŞM. În realizarea acestui deziderat istoric pentru botaniştii moldoveni o mare însemnătate au avut întâlnirile bilaterale în componenţa acad. Țiţin, I. Grosu, A. Ciubotaru cu preşedintele ASA URSS acad. Q. Keldiş care a acceptat propunerea noastră. În septembrie 1971 N. Țiţin, preşedinte al AGBU la solicitarea AŞM a organizat petrecerea Sesiunii Unionale a Grădinilor Botanice la Chişinău la care a fost analizat şi confirmat Planul General de Construcţie al Grădinii Botanice AŞM şi Proiectul dendrologic al GB.

Pe parcursul a 2 zile de lucru a Sesiunii Asociaţiei Grădinilor Botanice (SAGB) alături de acad. N. Țiţin s-a aflat şi preşedintele AŞM acad. I. Grosul, care l-a însoţit şi în excursia la Institutul de Selecţie şi Ameliorarea plantelor de cultură din or. Bălţi (Director acad. M. Lupaşcu). Participanţii la SAGB au avut şi o excursie în Parcul dendrologic Țaul. În Bălţi acad. N. Țiţin s-a întâlnit cu un coleg, fost student.

Nerepetata influenţa a acad. N. Țiţin asupra celor care îl cunoşteau îndeaproape mă face să aduc câteva clipe de neuitat din comportarea şi carizmul vieţii care era deschisă pentru cei pe care îi aprecia.

În august–septembrie 1969 ca delegat la cel de-al XI Congres Mondial al Botaniştilor (SUA, or. Seattle), în lipsa traducătorului mi s-a propus să comentez comunicarea acad. N. Țiţin în limba engleză. Era vorba despre caracteristica genomului la hibridii intergenerici– *Triticum* x *Agropyron*; *Agropyron* x *Triticum*. În sfârşit din sală cineva l-a întrebat pe acad. N. Țiţin: “Ce părere are de traducerea în engleză a monografiei lui “Отдаленная гибридикация пшениц”. Acad. N. Țiţin a rămas mirat deoarece nu era la curent, de aceea a hotărât să meargă în bibliotecă ca să-şi vadă ediţia în limba engleză (mai târziu această traducere i-a fost înmănată oficial). Împreună am intrat în ascensor, am apăsat pe buton ca să ne urcăm la al 6-lea etaj unde se afla biblioteca. Pe neaşteptare ascensorul s-a oprit între etaje, rămânând pe întuneric mai bine de jumătate de oră. Pe tăcute, la întuneric, în aşteptarea curentului electric, deodată N. Țiţin mă întreabă (la ureche): “Oare s-o fi făcut aceşti burjuii în adins?”.

Am pufnit în rîs și n-am observat cînd ascensorul ne-a ridicat la etajul bibliotecii. Am ținut în mîini o splendidă monografie în engleză în copertă verde frumos aranjată.

Vreo un an, doi mai tîrziu fiind în Moscova (06.1972), Nicolai Vasilievici, cum noi toți îi spuneam, m-a invitat (ca în zi de sîmbătă) să plecăm împreună la Baza experimentală a GBC din localitatea Snigheri (60-70 km la Sud-Est de Moscova) pentru a face cunoscut cu soiurile și hibridii obținuți în urma selecției. Toată ziua fără întreruperi (9⁰⁰– 17⁰⁰) am fost în mișcare făcînd cunoștință cu sectorul de hibridare și selecție. Am făcut cunoscut cu un mare număr de hibridi, soiuri, forme, linii, ecotipuri de grîu de toamnă și de primăvară, diferite specii de pir, forme parentale aranjate în parcele după regulile de selectare și ameliorare. La sfîrșitul zilei, obosiți și flămânzi (eu mult impresionat de marea diversitate de hibridii obținuți de acad. Țîțin) am venit la ospătăria stațiunii dar n-am găsit ce așteptam: peste tot erau ușile deschise și țipenie de om. La indignarea lui Nicolai Vasilievici, unde se află lucrătorii ospătăriei, șoferul care se plimba prin ogradă l-a informat că de eri după ce au primit salariul, bucătăresele și mulgătoarele de vaci s-au încuiat într-o cameră și s-au pus pe băut. Vacile legate la esle, fără mîncare și nesupte de viței răgeau... În scurt timp situația s-a calmat, cineva ne-a adus un ulcior cu lapte și pîine. La plecare N. Țîțin nemulțumit, calm dar apăsător a ordonat unui funcționar local să-i prezinte urgent un raport.

În amintire mi-a rămas cazul cînd la celebrarea celor 70 de ani din ziua nașterii lui (1978) acad. N. Țîțin s-a apropiat de mine și pe neașteptare m-a întrebat (cum ar spune rusul) “Чей ты сын?” și neprimind îndată răspuns m-a întrerupt, zicînd: “Alexandru să știi că tu îmi amintești de copilăria mea, ai trecut prin aceleași încercări...”. Pe academicianul N. Țîțin îl deosebea ceva incomparabil de alte personalități. Avea o capacitate de a liniști spiritele și a deschide sufletele. Om de statură (în tinerețe athletică) cu îndesite mustețe, avea o privire blîndă, hotărîtă, deschisă, gata la orice confruntare, la dialog cu orice persoană de rang.

În amintirea mi-au rămas momentele cînd Nicolai Vasilievici nu accepta o oricare propunere, atunci el vorbea mai încet punînd apăsător accentul pe cuvintele cheie pe care uneori le pronunța tărăgănat, serios, cu o voce dură și un nerepetat zîmbet, parcă ieșit de sub musteață. Supărat l-am văzut de cîteva ori (cazul Snigheri amintit mai sus și cazul Petrov, despre care vom vorbi mai jos), atunci se transforma într-o furie. Vorbînd despre construcția GBC Nicolai Vasilievici mi-a povestit cum arhitectorul GBC Petrov a prezentat un proiect pentru a fi construit lacul decorativ în fața Corpului administrativ-științific al GBC. Formă lacului dreptunghiulară avea o suprafață mare și o lungime egală cu lungimea fațadei Corpului de laboratoare. Ascultînd explicațiile minuțioase a lui Petrov acad. N. Țîțin la un moment s-a înfuriat reproșîndu-i: “Tu, prostolanule, oare nu te-ai gîndit că menirea acestui lac este de a completa peisajul compozițional al clădirii, și nu clădirea să fie o anexă acestui bazin de apă”. În starea nespuse de agitată a luat un țăruiș și în prezența acad. Loza și altor persoane în cîteva clipe cu o linie șerpuită a trasat conturul viitorului

lăculeț (pe semne că ideea era purtată de el demult), zicînd: “Așa va fi” și așa și a fost construit.

Ca om de știință academicianul N. Țițin era purtătorul a multor idei de pionierat în diferite domenii, originale direcții în știință – e vorba în primul rînd de introgresia genelor prețioase. Putem afirma că contemporanii l-au apreciat înalt pentru originala concepție de recombinare a genomoplazmei speciilor sălbatice cu a celor specii înrudite de cultura.

Rezultatele obținute i-au adus o recunoștință pe toate continentele. În ultimii ani pe acad. N. Țițin îl preocupa problema “*Evoluției și provenirii speciilor*”. Împărtășind concepția darvinistă de apariție și evoluție a speciilor, moștenirea eredității indefinite și genetică populațiilor, selecției naturale, totodată el atenționa marea însemnătate a hibridogenezei (amfidiploidiei și aloploidiei naturale și experimentale) în ameliorarea plantelor de cultură. Nu poate fi pus la îndoială și împărtășenia (lui N. Țițin) principiilor așa zisei Teorii sintetice a evoluției – fundamentul geneticii moderne în care o deosebită atenție îl ocupa rolul micromutațiilor; cunoștea bine concepțiile fondatorilor acestei teorii (T. Dobjansky, E. Mayr, G. Simpson și al.).

În preajma deschiderii celui de-al XII Congres mondial al Botaniștilor (Leningrad 3–10.VII.1975), aflîndu-mă prealabil la Moscova acad. N. Țițin a solicitat să citesc comunicarea pregătită de el pentru Congres Botaniștilor, adăugînd că vrea să știe părerea mea despre cele relatate de el. Vorba era de *Ipoteza Evoluției Monocromozomale* în lumea vegetală. (Amintim că la al XI Congres Mondial al Botaniștilor despre care vorbeam mai sus (SUA, 1969), pentru prima dată s-a vorbit la concret despre cromozomii sexuali la plante și în deosebi despre cariotipul speciei *Haplopapus* cu cel mai mic număr de cromozomi ($2n=4$; $2n=6$)).

Așa dar, șase ani mai tîrziu (după Congresul al XI) la Congresul al XII a Botaniștilor din Leningrad (1975) acad. N. Țițin a prezentat o concepție originală despre *Evoluția cariotipului la Eucariote*. După părerea lui genomul arhaic de la care au provenit speciile Eucariote la început aveau o singură cromozomă care în urma unor micromutații și încrucișări naturale au apărut specii cu diferit număr de cromozomi și nivel de ploidie. Comunicarea lui acad. N. Țițin ca și a dr. Lynn Margulis, SUA (autoarea concepției simbiotice a provenirii celulei Eucariote) au provocat păreri contraversante la delegații Congresului. Să ne amintim că în albia acestor concepții E. Mayr profetic a spus: “*Evoluția celulei Eucariote a constituit cel mai important eveniment din istoria lumii organice*”.

Concepția evoluției celulei (organismelor) monocromozomale propusă (în 1975) de acad. N. Țițin a fost una din lucrările de gen evoluționist. Pentru cei care îi cunoșteau opera științifică, el a rămas ca una din cele mai strălucitoare și nerepetate personalități în botanica secolului XX, ca exemplu unui înflăcărat experimentator-novator al botanicii fundamentale și aplicative în ansamblu cercetărilor efectuate în

Grădinile și Instituțiile Botanice din fosta URSS, savant cu deosebite calități umane, organizatorice, care pe parcursul întregii vieți s-a bucurat de o meritată popularitate în lumea științifică.

Ca director al Grădinii Botanice Centrale, academicianul N. Țițin a rămas în funcție pînă în ultima zi (1985). Plecînd în neființă, compatrioții săi în semn de profundă recunoștință față de marele merite a fondatorului GBC în dezvoltarea științei botanice și a succeselor personale în aplicarea hibridării distanțe în selecție și ameliorarea plantelor, organizarea și dezvoltarea Grădinilor Botanice în fosta Uniune au numit GBC în numele acad. N. Țițin– semn de a eterniza numele remarcabilului și neobositorului savant.

BIBLIOGRAFIE

1. Цицин Н.В., Проблема озимых и многолетних пшениц. Москва, 1935.
2. Цицин Н.В., Отдаленная гибридизация растений. Москва, 1954.
3. Цицин Н.В., (р. 6 (18). XII. 1898). Малая Советская энциклопедия. Москва, 1960, т. 10, стр. 290.
4. Цицин Н.В., Значения отдаленной гибридизации в эволюции и создании новых видов и форм растений и животных. Сб. "Отдаленная гибридизация растений". Москва, Сельхозгиз, 1960.
5. Цицин Н.В., Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. Изд- во АН СССР Москва, 1963, стр. 1- 202.
6. Цицин Н.В., Новый вид озимой - *Secale ramosum* Cicin. Сб. Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. Москва, 1963, стр. 192- 198.
7. Цицин Н.В., О формо- и видообразовании. Индем, 1963, стр. 5- 15.
8. Цицин Н.В., Новый вид и новые разновидности пшениц. Индем, М., 1963, стр. 25- 31.
9. Цицин Н.В., Любимова В.Ф., Казакова В.С., Новые многолетние пшеницы и их формирование. Индем, М., 1963, стр. 37- 49.
10. Цицин Н.В., Петрова К.А., Пшенично- элимусные амфидиплоиды. Индем, М., 1963, стр. 97- 104.
11. Цицин Н.В., Махалин М.А., Гибридизация ржи с пыреем и получение гибридов старших поколений. Индем, М., 1963, стр. 126- 139.
12. Лапин П.И., Академик Николай Васильевич Цицин. Бюллетень Главного Ботанического Сада АН МССР (к 70- летию). Москва, 1968, вып. 70, стр. 3- 6.
13. Цицин Н.В., Ботанические сады СССР. Москва, 1974.
14. Чеботарь А.А., Цицин Н.В., Энциклопедия Советикэ Молдовеняскэ. Кишинев, 1977, I- VII, стр. 283.

CELEBRU BOTANIST, FONDATOR AL GRĂDINII BOTANICE NICHITA - CHRISTIAN CHRISTIAN STEVEN (1781 – 1863)

Cu prilejul a 200 ani de la decretul Țarului Rus de organizare a
GBN (1811).

Ciubotaru Alexandru

Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei

În 1812 pe litoralul de sud al peninsulei Crimeea în apropierea orașului Ialta a fost organizată Grădina Botanică Nichita¹ (GBN). Din punct de vedere istoric GBN este a 5-ea printre cele 120 de Grădini Botanice create pe teritoriul Rusiei (inclusiv URSS). Vorba e de I Grădină Botanică construită în Moscova (1705–1706), a II-a în Petersburg (1714), a III-a în Tbilisi (1801) și a IV-a în Tartu (1803). Deosebirile funcționale ale GBSN de cele numite s-a păstrat până în zilele noastre – comun în primul rând legătura cercetărilor botanice cu agricultura, mai cu seama în zonele de sud a Rusiei.

Vom vorbi despre marcanta personalitate științifică, talentat organizator Chr. Steven, fondatorul Grădinii Botanice din peninsula Crimeea. Totodată răsfoind unele file din istoria activității fructuoase a



unui șir de cercetători vom aminti cum au purtat flacăra steveniană aprinsă acum 200 de ani în urmă. În 2011 se vor celebra și cei 230 de ani din ziua nașterii lui Chr. Steven – marcantă personalitate științifică, cercetător al florii, entomofaunei și naturii Caucazului, peninsulei Crimeea, inclusiv a sud-vestului Rusiei.

Autorul acestui scurt eseu a fost onorat fiind ales ca director al Grădinii Botanice de Stat Nichita (16.07.1988), devenind astfel al 27-lea succesor la cei 175 de ani de la primii pași făcuți de neobositul și talentatul Christian Steven (1812). Care a fost drumul vieții, succesele și destinul acestei distinse personalități?

Chr. Steven s-a născut la 19 ianuarie 1781 în Finlanda, orașul Fridrihsgam, unde a terminat școala primară, iar în 1795 a fost adus de părinți în Petersburg la școala

¹ Nichita – localitatea veche, posibil fostă colonie greacă numită “Sichita”, conform datelor arheologice ca apoi să devină “Nichita”.

medicală (amintim că Finlanda în acel timp intra în componența Imperiului Rus). După doi ani Steven își continuă învățătura în domeniul medicinei la Universitatea din Iena, Germania. Însă neterminând primul an de studiu prin decretul țarului Pavel se întoarce în Petersburg unde în 1799 termină Academia medico-chirurgicală, obținând gradul de doctor în medicină pentru cercetarea: “Виды тайнобрачных Петербургской флоры”.

În primăvara anului 1800 datorită unei cunoștințe cu renumitul Botanist Marschall von Bieberstein – autorul monografiei “Крымско-кавказская флора” (anul 1808 – 1819), Steven acceptă propunerea lui de a prelua funcția de inspector al departamentului de sericultură (creșterea viermilor de mătase) în partea de Nord a Caucazului. Ca urmare Steven părăsește Petersburgul și împreună cu Bieberstein pleacă la locul de lucru în orașelul Kizlear. După 3 ani de activitate este avansat în funcția de inspector superior-adjunct în aceeași ramură cu extinderea funcției asupra guberniei Tiflis (Georgia) – regiune caucaziană muntoasă care anterior a fost alipită de Imperiul Rus (1803). Cu această ocazie Steven în aprilie 1804 din Kizlear a venit la Tiflis călătorind pe cal însoțit de o pază militară.

În deplasările de serviciu ca inspector pe imensul teritoriu de la Volga până la Nipru, Caucaz și Prut, Chr. Steven colectează insecte, participă la crearea plantațiilor de dud și viță de vie. În 1807 în Kizlear organizează o școală pentru horticultură, iar în 1808 în apropiere de orașul Bender (în prezent Republica Moldova) – o fabrică de sericultură. În lunile de iarnă se ocupă cu analiza și descrierea speciilor de plante ierbarizate și speciilor de insecte. Primii zece ani de activitate organizatorico-științifică i-au adus lui Chr. Steven o recunoștință ca talentat botanist și entomolog în Rusia și Europa.

În primăvara anului 1807 Chr. Steven pentru prima dată vine în Crimeea (or. Sudac) unde se întâlnește cu P.S. Pallas – un mare naturalist, geograf care pe parcursul a 43 de ani a cercetat regiunile îndepărtate la sudul Imperiului Rus.

De marcat că valorificarea rapidă a noilor teritorii ocupate de Rusia – Caucazul, Crimeea au creat probleme și în primul rând la material saditor, semincer, fapt care a pus întrebarea organizării a unui centru economic pe litoralul de Sud al Crimeei.

Pe semne că în legătură cu cele relatate în vara anului 1811, general-gubernatorul Rusiei A. Richelie și guvernatorul Tavrudiei Borodzin au sugerat ideea împăratului Rusiei Alexandru I construcția Grădinii Botanice lângă satul Nichita.

Ideea a fost susținută și de alte oficialități după care în iunie 1811 a urmat Decretul Imperial de organizare a Grădinii Botanice denumite “Economo-botaniceskii sad”. La 13 februarie 1812 Chr. Steven a fost numit în funcție de director (în Decret: “Директор Императорского Таврического Казенного Ботанического сада”). Așa dar, istoria creării Grădinii Botanice a fost legată de cucerirea Crimeei după războiul dus de Rusia în 1783 cu Turcia. Amintim că încercarea de a organiza Grădini Botanice particulare pe coastele de Sud ale munților Crimeei au fost întreprinse mai înainte de renumitul general G.A. Potemkin (vezi: Русские сады и парки. А.П. Вергунов, В.А. Горохов, 1988).

În arhiva (manuscrisele) Grădinii Botanice de Stat Nichita cu sollicitudine se păstrează un document de o însemnătate istorico-ştiinţifică formulat de Chr. Steven, intitulat: “План экономо-ботанического сада на южном берегу Тавриды под древнею Никитою (1813)” în care Steven îşi expune următoarele scopuri şi sarcini: «Для поощрения садоводства, которое во многих частях Европы составляет важную ветвь народной промышленности, а в России, кажется, менее других полезных заведений находит охотников. Правительство не могло принимать действительнейшие меры как учреждение Сада, из коего должно быть, распространены всякого рода полезные растения. Они получались доселе по большей части из чужих краев с большими издержками и часто выписываемые семена не всходили или деревья не принимались от обмана продавцов или от порчи во время перевоза. Отвращение сих неудобств и облегчение, желающим заводить сады, способов достать внутри наших границ за умеренную цену надежные семена или деревца, будет главная цель Таврического Казенного сада» (см: Е. Молчанов, Н. Рубцов: «Никитский Ботанический сад», Киев, “Наукова Думка”, 1986, стр. 8).

Pe viitor după părerea primului director (Steven, 1813), Grădina Botanică de Stat trebuie să îndeplinească trei funcţii de bază:

1. Полное, по возможности, собрание всех изыятия в здешнем климате расти могущих и в каком-либо роде хозяйства полезных или только для украшения служащих дерев, кустов и трав, для познания всех различных видов по наружным их признакам и по образу хождения за ними;

2. Добывания семян и разведение по мере возможности больших или меньших школ таковых, которые в прочей России произрастить могут;

3. Разведение больших плантаций таковых растений, которые одним теплом климатом свойственны, для получения от оных доходов и поощрения тем жителей Тавриды и других способных мер таковым насаждениям (Arhiva GBSN. fondul 2, opisi Nr.1 един. хр. 8, 1813).

Aşa dar, planul de creare şi dezvoltare a Grădinii Botanice formulat şi propus de Steven (vezi: Vulf, 1913) prevedea în acelaşi timp ca Grădina să fie Botanică, adică ştiinţifică. În ea trebuia să se cultiveze şi înmulţească diverse plante din Crimeea şi din diferite ţări care pot creşte în scopul studierii lor în sensul sistematic: Grădina Botanică trebuia să devină o instituţie experimentală; scopul ei consta în obţinerea seminţelor şi înmulţirea plantelor posibile să se dezvolte în condiţiile de cultură în Rusia.

În luna mai 1818 Împăratul Rusiei Alexandru – I a vizitat Grădina Botanică, şi exprimându-şi mulţumirea de cele relatate a acceptat propunerea lui Steven ca Grădina Botanică Nichita să se numească GBN imperială (adică Императорским Никитским Ботаническим Садам). Acceptarea a fost completată prin protocolul care prevedea la fel că întreţinerea GB să fie din contul Cabinetului Imperial. Tot în acel an Guvernatorul–general Richelie a obţinut 2 mii ducaţi de aur pentru ca Steven să fie trimis într-o călătorie de un an şi jumătate (1820 – 1821) în diferite ţări ale Europei (Austria, Germania, Elveţia, Franţa, Grecia, Italia, Turcia) unde să-şi facă

cunoștință cu multe personalități de științe, cu felul de a organiza (construi) Grădini Botanice.

Întorcându-se în Crimeea după călătoria prin diferite țări, necătând la greutatea cu care se confrunta în construcția GB Chr. Steven a depus mari eforturi în realizarea sarcinilor trasate. Ca director al GB, o deosebită atenție dădea cercetărilor științifice.

După moartea lui M. Bieberstein Chr. Steven este numit în funcția de inspector principal în domeniul creșterii viermilor de mătase și agriculturii din Sudul Rusiei. În același timp Steven a colectat multe plante și semințe pentru a fi aduse în Rusia. A contribuit activ la colectarea și descrierea plantelor din regiunea Caucazului și îndeosebi a Crimeei pentru monografia “Крымско-Кавказская флора”, lucrare, care se pregătea de Bieberstein. Din cele 2315 specii descrise în trei volume, mai bine de 1280 specii din Crimeea au fost incluse din colecțiile lui Chr. Steven.

Marea răspundere care îi revenea, ținând sub control lucrările amintite pe teritoriul dintre Dunăre – Volga și Marea Caspică, l-a impus pe Steven să cedeze postul de director al GB, rămânând formal conducător general-consultant al GBSN.

În 1850 Steven solicită ca să fie concediat (pensionat) din 1851, ca pe viitorii ani să fie consacrat cercetărilor științifice și familiei.

În amintirile lui Chr. Steven găsim ca în urma unei deplasări (1807) de serviciu, el vine la Simferopol (pe atunci un orașel în centrul peninsulei Crimeea) locuit în majoritatea sa de tătari. Aici se oprește în familia unui compatriot– lifeland (filandez) – Gaghendorf care trăia la marginea or. Simferopol în preajma râulețului Salghir. Steven fiind necăsătorit pe semne s-a îndrăgostit în fiica lui Gaghendorf și a purtat acest sentiment timp de 30 de ani ca la vârsta de 57 de ani (1835) sa se căsătorească cu Maria Carl Gaghendorf – fiica învăduvită care avea 27 de ani.

Tot în acel an în familie lui Chr. Steven s-a născut primul copil – fiul Anton după care peste fiecare doi ani s-au născut 3 fiice (Iulia, Natalia, Caterina), apoi Alexandru, iar în anii care au urmat s-au născut încă două fetițe, care au murit premature în copilărie.

Cu plecarea lui Steven din GBSN (1824) și transmiterea conducerii acesteea locțiitorului N. Hartvis, în activitatea ultimului, tot mai mult predomina sarcini practice, și aceasta desigur mergea în detrimentul cercetărilor științifice. Se spune că pe lângă finanțarea, osteră a GB în anii care au urmat, la conducerea GB în majoritatea cazurilor au venit oameni practici și nu savanți (E. Vulf, 1913).

Așa dar, retragerea după mai bine de 14 ani din funcția de director al Grădinii Botanice Nichita – Steven pentru totdeauna se aranjează cu traiul și lucru în or. Simferopol. În anul 1849 la celebrarea celor 50 de ani de serviciu de stat Chr. Steven a fost ales membru de onoare al majorității universităților din acea vreme, al societăților științifice și al Academiei de Științe din Rusia, iar peste un an, adică la vârsta de 69 de ani în urma propriei solicitări Chr. Steven a fost pensionat.

Bătrîn, dar plin de forță, setos de muncă și viață, Chr. Steven timp de 13 ani a prelungit cercetările științifice a florei, entomofaunei, geografiei și istoriei naturii peninsulei Crimeea. Vara adesea o petrecea în orașelul Sudac la lotul viței de vie.

La 18 aprilie 1863 în vârstă de 82 de ani Chr. Steven s-a stins din viață. El a fost înmormântat în cavoul construit de el însuși în grădină pe lângă or. Simferopol.

Chr. Steven este autorul a 14 lucrări științifice în domeniul floristicii Crimeei și Caucazului, mici după volum, dar semnificative după conținut și prin faptul că în ele pentru prima dată (1854) au fost descrise 25 specii noi numite în numele lui și care au fost incluse în lucrarea capitală a lui M. Bieberstein “Крымско–Кавказская флора”. (Flora taurico–caucasica, I–III, 1808–1819, Harcov).

În baza cercetărilor floristice Steven a pus investigațiile relațiilor înrudite, legate de arealul geografic al diferitor specii. La aceste cercetări monografice aparține și publicația: “О Крымско–Кавказских видах рода *Saxifraga*, *Pedicularis* и Крымско–Кавказские сосны», precum și lucrarea “Observații asupra familiei *Asperifoliaceae* (*Boraginaceae*)” și al.

Una din principalele publicații ale lui Chr. Steven a fost publicată în limba germană “Verzeichniss derauf der Taurischen Halbinsel wildwachsender Pflanzen” (Lista plantelor sălbatice de pe peninsula Crimeea), vezi: “Бюллетень Московского общества Испытателей природы» (1856–1857).

Pe parcursul multor ani această lucrare a rămas ca unică în felul ei. Aici pentru prima dată a fost adusă lista a 1654 de specii care cresc în Crimeea, adică cu 196 specii mai mult decât au fost aduse – determinate de floristul Ledebura. Un deosebit interes științific prezintă observațiile generale despre fiecare specie.

În articolul său, “Христиан Стевен как ботаник (К 50-летию со дня его смерти)” E. Vulf (1913) arată că dacă lista de specii întocmită de Steven cu prelucrarea ei critică îl caracterizează ca pe un bun sistematician, atunci partea generală a lucrării monografice îl prezintă ca pe un savant gânditor.

În urma cercetărilor geobotanice a vegetației Chr. Steven a propus ca toată Crimeea să fie divizată în două părți: (1) Partea de stepă – de la Sevas până la Simferopol și Feodosia și (2) partea de munte la Marea Neagră. Totodata el aduce caracteristica solului, condițiile hidrogeografice și chimie, caracteristica vegetației de stepă și descrie vegetația regiunii muntoase. Conform listelor întocmite de Steven numărul de specii de arbori, arbuști și semiarbuști care formau pădurile munților Crimeei constituiau 137, iar numărul speciilor din flora Crimeei și mai cu seamă întâlnite pe coasta submontană de sud (258 de specii), Steven a apreciat numărul de specii endeme (în total 136) dintre care pentru prima dată a descris >100 de specii. De menționat că datele aduse de Steven cu timpul au suferit schimbări și aprecieri.

După părerea multor autori Grădina Economo–Botanică Nichita condusă de Chr. Steven a atins deosebite succese chiar în primii 4 – 5 ani după organizarea ei, în deosebi în domeniul introducerii (colectării) – plantelor pomicole, floricole, decorative. În primii ani a fost creată o bogată colecție din 450 de specii și toate acestea datorită muncii cu mult zel a primului director – Steven, pe care îl caracterizează ca conducător insistent cu capacități incontestabile în organizarea cercetărilor științifice și construcția noii Grădini Botanice.

O retrospectivă generală a activității organizatorico–științifice manifestate de Chr. Steven în acele îndepărtate vremuri ne permite să afirmăm că și colecțiile dendrologice

care astăzi alcătuiesc renumitul și incomparabilul “Arboretum” al GBSN, actual compus din cele 4 parcuri (parcul de sus, parcul de jos, parcul pe litoralul mării și parcul Montedor) au conceput în urma primelor pași a lui Chr. Steven. Este recunoscut și faptul că cu plecarea lui Steven și venirea la postul de director a lui N. Gartvis a luat o amploare dezvoltarea pomiculturii, horticulturii decorative, tutunăritului, vieritului, precum și răspândirea plantelor aromatice și legumicole în sudul Imperiului Rus.

Cercetările floristice, sistematice, de introducere a diverselor specii folosite în diferite ramuri ale economiei, precum și dezvoltarea de mai departe a Grădinii Botanice ca obiect de arhitectură peisageră, ca monument al naturii după mulți ani de stagnare, deosebita renovare a cunoscut-o mai cu seamă în a doua jumătate a secolului trecut.

În prezent, conform datelor aduse în monografia “Flora Crimeei” (Флора Крыма), precum și în Determinatorul plantelor superioare a Crimeei (Определитель высших растений Крыма, 1972 автор Н.И. Рубцов) au fost corectate și completate datele aduse în publicațiile lui Steven. Este acceptată opinia precum că pe peninsula Crimeea cresc peste 2400 de specii de plante care aparțin la 698 de genuri și 198 de familii.

Direcțiile principale trasate de primul director, remarcabilul botanist și fondator al Grădinii Botanice de Stat Nichita – Chr. Steven, în principiu au ramas și se extind ca perspectivă de lungă durată. Acestea sunt: mobilizarea resurselor vegetale și selecția plantelor pomicole, decorative, tehnice, dezvoltarea cercetărilor în domeniul ocrotirii, conservării diversității și folosirii raționale a resurselor vegetale și arhitecturii peisagere în Crimeea ca sanatoriu de însemnătate mondială.

P.S. Vorbind despre istoricul Grădinii Botanice Nichita un deosebit interes prezintă retrospectiva cercetărilor științifice Steviniene adusă de acad. E.V. Vulf în articol “Христиан Стевен как ботаник” (1915), în care este spus: “Если считать за начало ботанического изслѣдованія Крыма “Критическое описание Таврической Области” Габлиця, вышедшее въ 1785 г., то между нимъ и работою Стевена лежитъ промежутокъ въ 70 лѣтъ; изъ нихъ 50 лѣтъ Стевенъ самъ провелъ въ Крыму, изучая его растительность во время своихъ многочисленныхъ разлѣздовъ по полуострову. За этотъ періодъ опубликовалъ свое великолѣпное изслѣдованіе Крыма Палласъ, вышла Крымско–Кавказская флора Биберштейна, въ которой Стевенъ принималъ, какъ я выше сказалъ, не малое участіе, кончила печататься Флора Россіи Ледебуря, многочисленные путешественники опубликовали результаты своихъ путешествій. Поэтому–то, когда Стевенъ, какъ бы ставя точку своей долгой жизни, брался въ послѣдній разъ за перо въ возрастѣ, когда, по его собственному выраженію, только любовь къ наукѣ можетъ еще поддерживать утомленный жизнью духъ, то онъ въ тоже время резюмировалъ не только свои собственные работы, но и все то, что было сдѣлано въ области ботаническаго изслѣдованія Крыма за первые 40 лѣтъ русскаго владычества надъ нимъ».

Rămîne să mai amintim cititorului că în cei 12 ani de lucru ca director al GB Steven a adunat o mare colecție de plante decorative și un prețios ierbariu, a fondat biblioteca științifică și muzeul GB, a organizat școala de horticultori.

Academicianului N.Vavilov îi aparține părerea precum că (în rusă): “С именем Х.Х. Стевена и Н.А. Гартвиса (al doilea director) связан замечательный период продуманной интродукции ценных сортов плодовых культур, винограда, декоративных растений, оказавшие большое влияние не только на южное побережье Крыма, но и на другие районы европейской части нашей страны» (Никитский Ботанический сад, Киев, 1978). Botanistul Chr. Steven a fost recunoscut și ca entomolog, prin faptul că a colectat și creat două mari colecții de insecte. Prima colecție autorul a realizat-o cu 2000 de ruble (aur) pe care le-a făcut donație, formînd așa zis Fondul Steven pentru decernarea a cîte două burse anuale celor mai eminenți studenți ai Universității din Moscova.

În multe materiale publicate despre Grădina Botanică de Stat Nichita se vorbește despre marele greutăți cu care se lovea primul director în construcția GB. Detalii interesante la acest capitol găsim în dările de seamă scrise de Steven; în darea de seamă pe anii 1814 – 1815 se spune: “au fost cheltuiți 850 și 980 ruble la cumpărarea a doi muncitori (doar în Rusia “Крепостное право” – robia a fost formal anulată abia după 1861); 1 cal – 360 ruble; 20 funturi de ovăz și al.). Tot din acele materiale de arhivă și nu numai se vede că la majoritatea lucrărilor manuale de construcție a GB erau atrași soldații marinari.

Devenind în urma alegerilor colective din 16.VII.1988 al 27 director al Grădinii Botanice de Stat – Nichita, noi am amintit despre această marcantă personalitate, ilustru și neobosit organizator ai cercetărilor botanice, publicînd în ziarul “Крымские новости» (1989) articolul «От Стевена до наших дней» (Ialta).

Este semnificativ să menționăm și faptul că la începutul sec. XX un aport deosebit în dezvoltarea de mai departe a Grădinii Botanice Nichita – poststeviniană a fost adus și de compatrioții Basarabeni. Vorba este de savantul în domeniul vinului și viticulturii dr. în agricultură, prof. Frolov– Bagreev A.M. (1877 – 1953) care în anii 1906 – 1914 a fost șef al laboratorului de oenochimie a vinului a Grădinii Botanice Nichita, iar în 1915 – devine director al Școlii de viticultură și vinificație din Basarabia și directorul Școlii de Viticultură și Vinificație (Chişinău) în 1919 – 1936. Dr., prof. Șcerbacov M.F. (1866 – 1948) – chimist la aceeași școală de viticultură și vinificație din Basarabia (Chişinău) mai tîrziu a luat funcția de director al Grădinii Botanice Nichita (1907 – 1917).

LITERATURA

1. Архив Государственного Никитского Ботанического Сада. Опись I ед. хр. 391.
2. Биологи. Библиографический справочник. Киев, «Наукова Думка», 1984.
3. Верновский Э.А. «Стевен Х.– основатель школы садоводства”. Бюлл. Гос. Никитск. Ботан. Сада (ГНБС), 1981, вып. 1(44).
4. Вульф Е.В. “Христианъ Стевенъ какъ Ботаникъ». Къ 50–лѣттю со дня его смерти. Симферополь, Тип. Таврич. Губернск. Земства, 1913, стр. 1- 8.

5. Голубев И.В., Кормилицын А.М. Фотоальбом. "Никитский Ботанический Сад". Киев, "Мистецтво", 1978.
6. Клименко З.А. "Роль Никитского Сада в развитии розоводства на юге СССР". Бюлл. ГНБС, 1981, вып. 1(44).
7. Молчанов Е.Ф., Рубцов И. ."Никитский Ботанический Сад". Киев, "Наукова Думка", 1986, 148 стр.
8. Молчанова Е.Ф., Крюкова Н.В. "Никитский Ботанический Сад". Симферополь, "Таврия", 1987, стр. 128.
9. Мошанов В.И. "Интродукция и селекция ароматических растений в Никитском саду". Бюл. ГНБС, 1981, вып. 1 (44).
10. "Основатель Никитского Ботанического Сада Христиан Христианович Стевен" (Краткое жизнеописание). Архив ГНБС.
11. Стевен Н.А., Тетеревенко К.А. "Мой дед в кругу семьи". Рукопись.
12. Стевен Н.А. "Путешествия Христиана Стевена". Бюл. ГНБС, 1981, вып. 1 (44).
13. Чеботарь А.А. "От Стевина до наших дней", газета "Крымские новости", № , 1989.
14. Dr. Alex V. Nordmann. Christian Steven, der Nestor der Botaniker. Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes et des amis de la nature en Moscou. M. XXXVIII, 1865, N1, pp. 101–161.
15. M. Bieberstein. "Flora taurico– caucasica". I- III, 1808-1819, Харьков.

**SAVANT ŞI PEDAGOG EMINENT,
Dr. hab., prof. universitar Vasile Grati
la 70 de ani**

Botanist, citolog şi genetician; domeniile de activitate: botanica aplicată, genetica şi ameliorarea plantelor de cultură, pedagogia. Doctor în biologie (1970). Laureat al Premiului de Stat al Republicii Moldova în domeniul ştiinţei, tehnicii şi producţiei (1985). Doctor habilitat în biologie (1988). Profesor universitar (1989).

Vasile Grati s-a născut la 9 mai 1941 în satul Condrăţeşti, raionul Ungheni. După absolvirea şcolii medii din satul Hârceşti, în anul 1958 devine student la Institutul Pedagogic de Stat „T. Şevcenco” din Tiraspol – prima instituţie de învăţământ superior din Moldova cu cadre didactice venerate de multe generaţii de absolvenţi. Născut în zona Codrilor Centrali şi având o dragoste mare de natură, el îşi alege facultatea de Ştiinţe Naturale şi Geografie, secţia Biologie şi Chimie. În anul 1963 absolveşte cu menţiune Institutul, obţine calificarea de învăţător de biologie, chimie şi bazele agriculturii al şcolii medii şi rămâne la lucru în calitate de asistent al catedrei de Botanică. În anii 1965-1968 îşi continuă studiile în doctorantură la Grădina Botanică



(Institut) a AŞM, iar apoi activează în această instituţie în calitate de cercetător ştiinţific inferior. În laboratorul de Citologie şi Embriologie, sub conducerea academicianului Alexandru Ciubotaru, Vasile Grati s-a format ca cercetător ştiinţific, a fost încadrat în tematica laboratorului cu cercetările cariosistemice şi citogenetice la plantele monocotiledonate cerealiere spontane şi de cultură. Dumnealui a studiat arealul, particularităţile biologice, cariologia şi embriologia a patru genuri şi 11 specii de graminee: *Elitrigia* Desv., *Agropyron* Gaertn., *Eremopyrum* (Ledeb) Iaub et Spach şi *Roegneria* C. Koch. În baza cercetărilor complexe efectuate, au fost precizate relaţiile filogenetice intergenetice, interspecifice şi că evoluţia speciilor de pir s-a desfăşurat pe calea poliploidiei, formând o serie poliploidaică cu $2n=14-70$ de cromozomi şi $x=7$. Rezultatele cercetărilor au fost luate în consideraţie de către membrul corespondent

al AŞ, Tatiana Gheideman (1986), pentru pregătirea ediţiei a 3-a a Determinatorului plantelor superioare a RSS Moldoveneşti, de către acad. Andrei Negru la întocmirea Determinatorului de plante din flora Republicii Moldova (2007), a lucrării capitale „Lumea vegetală a Moldovei. Plante cu flori – III”, vol. 4 (2007).

În anul 1970 susţine teza de doctor în ştiinţe biologice la specialitatea „Botanică”, iar în anul 1971 este invitat de către academicianul Alexandru Jucenco la Institutul de Cercetări ştiinţifice în domeniul Legumiculturii Irigate (A.S.P. „Nistru”, Tiraspol), în calitate de citolog şi botanist al laboratorului de Genetică a tomatelor. Dl V. Grati până în prezent efectuează cercetări fundamentale şi aplicative în direcţia citogeneticii şi ameliorării tomatelor. În anul 1977 obţine titlul ştiinţific de cercetător ştiinţific superior la specialitatea „Genetică”.

Deoarece în celulele somatice cromozomii de tomate, comparativ cu cei de la grâu, pir, seară şi alte plante, sunt mici şi este greu de identificat fiecare pereche, de către dumnealui a fost implementată şi perfecţionată cu succes analiza pachitenică a cromozomilor. Supunând acestei analize genofondul speciilor şi subspeciilor genului *Lycopersicon* Tourn. s-a dovedit că evoluţia genului a decurs pe calea acumulării schimbărilor structurale în unele perechi de cromozomi. În baza metodei pachitene de studiere a cariotipului a fost posibilă aplicarea cu succes a mutagenezei experimentale, inducerea restructurărilor cromozomiale şi identificarea specificului lor. A fost studiată influenţa restructurărilor cromozomiale de tipul dileţiilor asupra frecvenţei crossing-overului în anumite segmente ale genomului. S-a constatat că deleţiile reprezintă un factor endogen la recombinarea genelor şi pot fi utilizate ca instrument pentru localizarea genelor caracterelor calitative şi cantitative.

În aşa mod, a fost localizată gena „Phf” care controlează rezistenţa orizontală a tomatelor la fitoftoză în cromozomul 7. În braţul lung al cromozomului 10 se află un bloc de gene care controlează durata perioadei de germinare-maturare, în cromozomii 1, 5 şi 11 – masa fructului şi conţinutul substanţei uscate, iar în cromozomii 1, 5, 7 şi 11 – sinteza acidului ascorbic în fructe. De către dumnealui au fost create colecţii de poliploizi şi aneuploizi de tomate, care au fost utilizate mai mult în rezolvarea problemelor teoretice, ca: rolul fiecărui cromozom sau al unui set de cromozomi în manifestarea caracterelor, mai ales ale celor economic utile, la schimbarea frecvenţei crossing-overului etc. Completarea şi cunoaşterea hărţilor citologice şi genetice la tomate a mărit considerabil eficacitatea utilizării metodelor contemporane, a metodei citologice la întocmirea şi realizarea programelor de selecţie.

A fost stabilit că accelerarea selecţiei tomatelor poate fi realizată numai pe calea creării unui material iniţial bogat, folosind un complex de metode: mutageneza, hibridarea distantă şi cultura „*in vitro*”.

În 1985, fiind coautor al ciclului de lucrări „Recombigenza – factor al evoluţiei şi selecţiei”, devine laureat al Premiului de Stat al Republicii Moldova în domeniul

Științei, tehnicii și producției. În anul 1988 cu succes susține teza de doctor habilitat în științe biologice la intersecția specialităților „Botanica” și „Genetica”, cu tema „Bazele citologice ale apariției formelor noi și crearea unui genofond identificat la tomate”.

În 1984 Vasile Grati este ales prin concurs șef al catedrei de Botanică a Institutului Pedagogic din Tiraspol (în prezent Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul în Chișinău) și conduce cu ea 25 de ani, îmbinând productiv activitatea didactică cu cea științifică.

Ulterior, în anul 1989, dumnealui obține titlul de profesor universitar, iar în 1992 este ales decan al facultății de Biologie și chimie. În calitate de profesor universitar, Vasile Grati a pregătit multe generații de specialiști pentru învățământul mediu, superior și de știință. Fiind o personalitate erudită, dumnealui a ținut 7 cursuri universitare în două limbi la două cicluri de licențiat și masterat. Realizările lui științifico-didactice sunt publicate în cca 200 de lucrări, inclusiv monografii, manuale universitare și liceale, compendii, dicționare, articole și teze. În calitate de membru activ al Societății botaniștilor, al Societății geneticienilor și amelioratorilor, a participat la multe congrese, conferințe republicane și internaționale, unde a avut posibilitatea să-și prezinte rezultatele obținute și să acumuleze idei noi pentru activitatea de mai departe.

Lucrând în colaborare strânsă cu cercetători de la Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor, Anatol Jacotă, Maria Grati, Lidia Moldovanu, Nadejda Mihnea, în baza materialului obținut în Tiraspol și Chișinău, dumnealui a contribuit la traducerea teoriei în practică, fiind coautor al 9 soiuri noi de tomate, dintre care șase sunt omologate în R. Moldova. Vasile Grati este coautor al unui brevet de invenții, la două certificate de autor, la 5 brevete de soi de plante (tomate) și la 3 adeverințe de soi. Fiind devotat lucrului științific, V. Grati atrage după sine generații întregi de cadre tinere. Sub conducerea lui se realizează 4 teze de doctor, au fost pregătite mai mult de 150 de lucrări de licență și de masterat, o parte din ele în colaborare cu colaboratorii Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor, ai Grădinii Botanice, pe terenurile lor experimentale și cu obiectul lor de studii.

V. Grati este membru activ al 4 seminare științifice, deseori este inclus în componența Consiliului Științific pentru susținerea tezelor de doctor și doctor habilitat sau este invitat oponent oficial al tezelor pe specialitățile: genetica, botanica și didactica biologiei. Domnia sa a activat în calitate de președinte și membru al Comisiilor specializate de evaluare academică și acreditare a instituțiilor științifice, specialităților universitare, a recenzat proiecte de cercetare-dezvoltare republicane, este membru al Comisiei de experți de pe lângă Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare mai mult de 10 ani, în prezent este membru al Asambleei Academiei de Științe a Moldovei.

Vasile Grati este deținător al medaliei „Veteran truda” (1988), al medaliei „Meritul civic” (2004), al insignei „Izobretateli SSSR”, al Diplomei de Merit a Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică (2004) și al Diplomei de recunoaștere a Prezidiului Academiei de Științe a Moldovei (2001).

Deși are în spate o carieră didactico-științifică impresionantă, Vasile Grati este mereu în formă, un neobosit cercetător, un ilustru pedagog și organizator al științei.

La această semnificativă aniversare de 70 de ani de la naștere și 50 de ani de activitate științifico-didactică rodnică, îi adresăm profesorului Vasile Grati cele mai alese urări de prosperare, sănătate, fericire și multe succese notabile.

Academician Alexandru Ciubotaru,
academician Andrei Negru,
academician Gheorghe Șișcanu

VIII. COMUNICĂRI PREVENTIVE

ALEXE A. ARVAT – UN BOTANIST DE VALOARE

¹Comanici I., ²Botezatu G.

¹Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

²Institutul de Filologie al AŞM, Chişinău

Alexe Arvat - botanist de la ţară, necunoscut până în prezent cercurilor ştiinţifice din R. Moldova, născut la 12 martie 1890, în satul Cobâlnea, judeţul Orhei, licenţiat în ştiinţe naturale a Universităţii din Iaşi, Membru al Institutului Social Român din Basarabia, autor al lucrărilor ştiinţifice privind plantele ornamentale şi medicinale din satul Nişcani, jud. Orhei, Popeştii-de-Sus, jud. Soroca, şi vegetaţia de la Copanca.

Unele date din viaţa şi activitatea lui Arvat ni le oferă dr. prof. Nicolae Moroşan în lucrarea sa „Muzeul Ştiinţific din Cojuşna”, jud. Lăpuşna. Astfel aflăm că Arvat a fost mult apreciat de către prof. Al. Popovici (Universitatea Iaşi), care i-a propus să studieze flora judeţului Lăpuşna. De aceleaşi aprecieri se bucură dânsul şi la alţi profesori, iar prof. I. Borcea, cu ocazia unor cercetări ştiinţifice, l-a luat pe dl Arvat la Staţiunea maritimă de la Agigea (Dobrogea) şi i-a dat tot concursul ca să studieze flora Mării Negre. Lucrând ca învăţător în şcoala din Cojuşna, în timpul liber de şcoală, întreprinde cercetări atât pe teren, prin judeţ, pentru colectare şi ierbarizare, cât şi pentru prelucrare camerală. În colecţia botanică figurează multe plante rare nu numai pentru Flora Basarabiei, dar şi pentru întreg teritoriul României.

Un interes deosebit ni-l oferă două specii care au fost găsite, pentru prima dată, în Flora României de către învăţătorul Arvat. Acestea sunt: *Euphorbia valdevillosocarpa* Arv. et Nyar., găsită chiar pe teritoriul comunei Cojuşna – specie nouă pentru flora universală, publicată în Buletinul Grădinii Botanice, Cluj, XV, 1935, 190, 191¹.

A doua specie *Iva xanthifolia* Nutt., syn. *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., plantă adventivă din fam. *Asteraceae*, a fost găsită de Arvat în 1935, la Corneşti, pe locuri necultivate.

Arvat poseda o bogată bibliotecă, majoritatea fiind cărţi de botanică, care i-au dat posibilitatea să determine numeroasele specii pe care le colecta. În laborator avea şi un microscop, pe care îl folosea la studierea plantelor şi determinarea lor. A colaborat strâns cu botaniştii vestiţi din România, printre ei T. Săvulescu de la

¹ În Определитель высших растений, Chişinău, 1975, autor T.C.Гейдеман este indicat: *Euphorbia volhynica* Bess. [*E. valdevillosocarpa* Arvat et E.I.Nyarady]. Nota noastră.

Institutul Agronomic Bucureşti, căruia i-a trimis spre studiere o colecţie de plante cu boli criptogamice. La invitaţia prof. Al. Borza, a participat la mai multe excursii botanice în munţi (montane), unde au descoperit mai multe specii noi [Al. Borza. Bul. Grădinii Botanice şi al Muzeului Botanic. Universitatea Cluj. Vol. XV, 1935, pag. 33.]. La propunerea prof. I. Prodan da la Academia Agricolă Cluj a colectat materiale pentru studierea speciilor din fam. *Cuscutaceae* şi din genul *Heracium* (fam. *Asteraceae*).

În urma propunerii prof. dr. N. Moroşan, Arvat acceptă cu satisfacţie invitaţia Institutului Social Român din Basarabia de a participa la lucrările echipei monografice a satului Nişcani (1936) şi Copanca (I. Gh. Duca), jud. Tighina (1937), în vederea studierii chestiunilor, ce se referă la regnul vegetal al teritoriului acestor localităţi. În cadrul acestor cercetări Arvat a publicat trei lucrări de o înaltă ținută metodicostiinţifică. Acestea sunt:

1. Alexei A. Arvat. Plantele ornamentale la Nişcani // Bul. Institutului Social Român din Basarabia. T. I, 1937, p. 55-68.

2. Plantele medicinale şi medicina populară la Nişcani // Ibidem, p. 69-124.

3. Alexe A. Arvat. Vegetaţia de la Copanca // Bul. Institutului de Cercetări Sociale al României. Regionala Chişinău. T. II, 1938, p. 99-166.

În articolul de faţă redăm pe scurt conţinutul primei lucrări:

1. Plantele ornamentale la Nişcani

Autorul menţionează că plantele ornamentale se află la nişcăneni, mai ales, în grădiniţele din faţa caselor, apoi în grădinile de zarzavat şi în case – pe ferestre în ghivece. Plantele uscate se păstrează pe coardă, în casele mari sau după icoană. Ceea ce îţi dă o satisfacţie sufletească este faptul că nu lipseşte la ţărani dragostea de flori, cu toată sărăcia în care trăiesc. Arvat a studiat plantele ornamentale din grădinile a 30 de gospodării de mazili, 3 de intelectuali şi 10 gospodării de ţărani în luna august 1936. Aducem aici Lista speciilor de plante ornamentale, găsite de autor în cele 3 categorii de gospodari.

Tabelul 1

Lista plantelor ornamentale găsite de Alexe Arvat la Nişcani

| Nr. d/o | Denumirea plantelor | | La câte gospodării se află |
|---------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| | Numele popular | Numele ştiinţific | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Oleandă | Nerium oleander L. | 15 |
| 2. | Cuişoare = cornişor | Ribes aureum Porsch. | 11 |
| 3. | Ţigăncuşă | Tagetes patulus L. | 11 |
| 4. | Fingale = flori bulgăreşti | Zinnia elegans Jacq. | 11 |
| 5. | Busuioc | Ocimum basilicum L. | 10 |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 6. | Bujor | <i>Paeonia officinalis</i> L. | 9 |
| 7. | Gherghină | <i>Dahlia variabilis</i> (Wild.) Desf. | 9 |
| 8. | Mătură de grădină | <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. | 9 |
| 9. | <u>Crâm = crân</u> | <i>Hemerocallis fulva</i> L. | 9 |
| 10. | <u>Vizdoave</u> | <i>Tagetes erectus</i> L. | 7 |
| 11. | <u>Bohorodită = bulgărele = flori bulgăreşti</u> | <i>Callistephus chinensis</i> Nees. | 7 |
| 12. | <u>Ceapă = cepuşoară</u> | <i>Gladiolus communis</i> L. | 7 |
| 13. | <u>Haragele = dimineaţă</u> | <i>Pharbitis purpurea</i> (L.) Voigt; <i>Ph. hederacea</i> Chois. | 7 |
| 14. | <u>Copăcei = perjişor</u> | <i>Impatiens balsamina</i> L. | 7 |
| 15. | Liliac | <i>Syringa vulgaris</i> L. | 7 |
| 16. | Stânjinel | <i>Iris germanica</i> L. | 6 |
| 17. | Lemnul Domnului | <i>Artemisia abrotanum</i> L. | 6 |
| 18. | Mintă rece | <i>Mentha piperita</i> Huds. | 6 |
| 19. | Mentă creată | <i>M. crispa</i> L. | 5 |
| 20. | <u>Mărărită</u> | <i>Cosmos bipinatus</i> Cav. | 5 |
| 21. | <u>Calapăr</u> | <i>Chrysanthemum balsamita</i> L. | 5 |
| 22. | Iarbă boerească = iarbă târcăţică | <i>Baldigera arundinacea</i> (L.) Dum. v. <i>picta</i> (L.) Nym. | 4 |
| 23. | Rujă | <i>Althaea rosea</i> Cav. | 4 |
| 24. | <u>Guriţa cucului = guriţa leului</u> | <i>Tropaeolum majus</i> L. | 4 |
| 25. | <u>Dumitriţă</u> | <i>Chrysanthemum indicum</i> L. | 4 |
| 26. | <u>Omăţel = omăt</u> | <i>Aster novii Belgii</i> L. | 4 |
| 27. | Trandafir cu flori bătute | <i>Rosa</i> sp. | 4 |
| 28. | Barba împăratului=tutn=tutunaş | <i>Mirabilis jalapa</i> L. | 4 |
| 29. | <u>Ochiul Anicutei</u> | <i>Calliopsis bicolor</i> Rchb. | 3 |
| 30. | <u>Romaşcă</u> | <i>Chrysanthemum cinerarifolium</i> (Trev.) Vis. | 3 |
| 31. | <u>Mucul curcanului</u> | <i>Poligonum orientale</i> L. | 3 |
| 32. | Gălbenele | <i>Calendula officinalis</i> L. | 2 |
| 33. | Busuioacă = chipăruş | <i>Impatiens sultani</i> . | 2 |
| 34. | Floare de cucoane | <i>Rudbeckia laciniata</i> L. | 2 |
| 35. | Trandafir pentru dulceaţă | <i>Rosa centifolia</i> L. | 2 |
| 36. | - | <i>Dianthus caryophyllus</i> L. | 2 |
| 37. | <u>Pochi = popi</u> | <i>Tagetes erectus</i> L. forma degradata | 2 |
| 38. | Fasole de floare | <i>Dolichos lobatus</i> şi <i>Phaseolus multiflorus</i> Willd. | 2 |
| 39. | <u>Curu găinii</u> | <i>Inula britannica</i> L. | 1 |
| 40. | Mintă românească creată | <i>Chrysanthemum vulgare</i> (L.) Bernh. | 1 |

| | | | |
|-----|----------------------------------|--|---|
| 41. | Ştir roşu | <i>Amaranthus paniculatus</i> L. var. <i>sanguineus</i> Moq. | 1 |
| 42. | Nachi | <i>Helianthus tuberosus</i> L. | 1 |
| 43. | - | <i>Artemisia annua</i> | 1 |
| 44. | Căpuşă | <i>Ricinus communis</i> L. | 1 |
| 45. | Vie sălbatică | <i>Psedera quinquefolia</i> (L.) Greene | 1 |
| 46. | Petunie | <i>Petunia hybrida</i> hort | 1 |
| 47. | Meteolă | <i>Mattiola incana</i> (L.)R. Br. | 3 |
| 48. | Brad | <i>Thuja orientalis</i> L. | 1 |
| 49. | Cană | <i>Canna indica</i> L. | 2 |
| 50. | - | <i>Salvia splendens</i> Sello | 3 |
| 51. | Iucă | <i>Yucca filamentosa</i> L. | 1 |
| 52. | Liliac bățut | <i>Syringa vulgaris</i> L. f. <i>pleniflora</i> | 1 |
| 53. | Crin | <i>Lilium candidum</i> L. | 2 |
| 54. | Tutun | <i>Nicotiana affinis</i> Mook | 2 |
| 55. | Alămâie | <i>Citrus limonium</i> L. | 1 |
| 56. | Cafeluțe | <i>Lupinus varius</i> L. f. <i>cultivată</i> | 1 |
| 57. | Phylodendron | <i>Monstera deliciosa</i> Liebm. | 1 |
| 58. | Panseluțe | <i>Viola tricolor</i> L. f. <i>hort</i> | 2 |
| 59. | Liliac de mare = lilie de toamnă | <i>Funkia subcordata</i> f. <i>grandiflora</i> | 2 |
| 60. | - | <i>Sempervivum</i> sp. | 1 |
| 61. | Fleox | <i>Phlox paniculata</i> l. | 2 |
| 62. | Ceasornic | <i>Passiflora coerulea</i> L. | 1 |
| 63. | Rezedă | <i>Reseda odorata</i> L. | 1 |
| 64. | Verbena | <i>Verbena hybrida</i> hort | 2 |
| 65. | Jasmin | <i>Philadelphus coronarius</i> L. | 1 |
| 66. | - | <i>Tamarix galica</i> L. | 1 |
| 67. | Romașcă | <i>Pyrethrum aureum</i> (de bordură) | 1 |
| 68. | Oțetar | <i>Rhus typhina</i> L. | 1 |
| 69. | Răsărită bățută | <i>Helianthus annuus</i> L. f. <i>pleniflora</i> | 1 |
| 70. | Gurița leului | <i>Antirrhinum vulgare</i> L. | 1 |

Arvat dă lista numirilor populare de plante ornamentale, necunoscute în literatura botanică românească, colectate la Nișcani. În tab. 1 aceste plante sunt subliniate cu o linie. La acestea (numiri populare necunoscute) Arvat mai adaugă unele denumiri noi de plante sălbatice:

1. Bulbuclie, Curcubețică (*Phisalis alkekengi* L.)
2. Buruiană de friguri (*Agromonia eupatoria* L.)
3. Coadă șopârlei (*Equisetum arvense* L.)
4. Drele (*Heraleum sphondylium* L.)

5. Găină părăsită (*Crepis rhoeadifolia* M.B.)
6. Gălbănuşă (*Lysimachia nummularia* L.)
7. Limba şopârlei (*Falcaria rivini* Host)
8. Măzărice (*Vicia cracca* L.)
9. Mohor de cel lat (*Echinochloa crus-galli* (L.) R. Sch.)
10. Mohor de cel ce se ţine (*Setaria verticillata* (L.) R. Sch.)
11. Mohor rotund (*Setaria glauca* (L.) R. Sch.)
12. Mohor verde (*Setaria viridis* (L.) R. Sch.)
13. Paragină (*Calamagrostis epigeios* L.)
14. Pepinăriţă (*Trifolium arvense* L.)
15. Rujă de deal (*Lavatera thuringiaca* L.)
16. Schin otrăvitor (*Eringium campestre* L.)
17. Sglăvoc (*Centaurea scabiosa* L.)
18. Susăiţă (*Sonchus oleraceus* L.)
19. Urzică moartă cu frunza rotundă (*Ballota nigra* L.)
20. Urzică moartă cu frunza tăiată (*Leonurus cardiaca* L.)

Arvat a înregistrat în cele 30 de gospodării măzileşti şi 10 gospodării ţărăneşti plante ornamentale de ghiveci.

Tabelul 2

Plante ornamentale de ghiveci, constatate de Alexe Arvat la Nişcani

| Nr. d/o | Denumirea populară | Denumirea ştiinţifică | La câte gospodării s-au găsit |
|---------|--------------------------------|--|-------------------------------|
| 1. | Foxii | <i>Fuchsia hybrida hort</i> | 9 |
| 2. | Crăciun | <i>Begonia metallica</i> G. Smith | 10 |
| 3. | Ghirlandă | <i>Hoia carnosa</i> | 7 |
| 4. | Liubovciică, Lipca | <i>Pelargonium roseum</i> Ait. | 6 |
| 5. | Busuioacă, busuiocel | <i>Impatiens sultani</i> Hook | 6 |
| 6. | Urzică | <i>Coleus werschfeldii</i> | 3 |
| 7. | Limba boului = păpuşoi = ceapă | <i>Ornithogallum caudatum</i> | 3 |
| 8. | Paşte | <i>Begonia semerflorens</i> Lk et Otto | 5 |
| 9. | Limba vecinei | <i>Phyllocactus</i> sp. | 1 |
| 10. | Urzică | <i>Pelargonium odoratissimum</i> Ait. | 3 |
| 11. | Gheţuşcă | <i>Pelargonium peltatum</i> (L.) Ait. | 1 |

ACORUS CALAMUS L. - VALOROS INTRODUCENT PENTRU ECONOMIA REPUBLICII MOLDOVA

Stanciu Oxana

Grădina Botanică (Institut) a AŞM, Chişinău

Abstract. In the article the experimental data on the *Acorus calamus* L. species and medicinal herb is presented, which is proposed for introduction as culture with a large spectrum of use, because of its rich content of biologically active substances (BAS). The main interest aspects of the species are the rhizomes and essential oil used in cosmetics, pharmaceutics and medicine. The species *Acorus calamus* L. as a one of the ecological method for improving the environment especially in strips recovering on the flooded rivers and wetlands is recommended.

În Republica Moldova sunt înregistrate 5500 de specii de plante. Flora și vegetația teritoriului țării noastre se evidențiază printr-o vastă diversitate taxonomică. În cadrul laboratorului resurse vegetale al Grădinii Botanice (Institut) a A.Ş.M., care se ocupă cu studiul plantelor aromatice, medicinale și furajere se efectuează cercetări pentru menținerea și valorificarea acestor specii pe teritoriul țării. N.V. Țișin, o personalitate străduitoare a botanicii, afirma: “Introducerea în cultură a unei plante noi, echivalează cu o mare descoperire”. În acest context, se înscrie o specie alohtonă cercetată, ce posedă proprietăți farmacologice evidențiate cunoscută în determinatoarele de specialitate ca plantă aromatică și medicinală cu denumirea *Acorus calamus* L., în popor - obligeana.

Specia este un reprezentant al fam. Araceae, originară din Asia Orientală, erbacee, perenă. În cultură este răspândită în India, China, Ucraina, Belarusia, Lituania. În Moldova se întâlnește în flora spontană, în partea de sud a republicii. Habitatul speciei sunt apele permanent curgătoare, malurile râurilor și bălților. Posedă un procent înalt de înrădăcinare, de aceea specia este considerată un indicator ecologic al apei. Materia primă utilizată sunt rizomii, care servesc ca hrană pentru unele animale ca ondatrele, chițcarii etc., astfel constituind o verigă importantă a lanțului trofic. În locuințe servește ca insecticid, de aceea țările asiatice folosesc planta pentru conservarea orezului, în silozuri.

Valorifică soluri cu substrat argilos de-a lungul râurilor, inundate permanent sau periodic, improprii altor plante de cultură. Prin aceasta ajută la menținerea stratului argilos în cazul eroziunilor de teren, dar și datorită creșterii sinusoidale a rizomilor care, practic, cimentează solul.

În Moldova obligeana se află în circuitul economic datorită industriei vinurilor și lichiorurilor, fiind inclusă în formula alcoolică a vinului “Букег Молдавии”. Cât de prețioasă este obligeana au determinat și specialiștii de la fabrica „Viorica-Cosmetic”,

apreciind uleiul eteric cu 4,8 baluri din 5,0 posibile, și-l recomandă pentru industria cosmetică în componența cremelor, săpunurilor și șamponurilor.

Datorită spectrului larg terapeutic se utilizează și în industria farmaceutică în componența unor medicamente, avînd la bază fitoncidele și amarele aromatice ale uleiului vegetal.

În faza studiului a fost depistat un conținut bogat de substanțe biologice active. Rizomii (*Rhizoma Calami*), conțin ulei volatil (azarona- izomer al fenilpropanului, care se cristalizează prin răcirea uleiului și constituie 60-70% din uleiul volatil; aldehida azarilică, sescviterpene, α -pinen etc.), substanțe amare (acoronă), colină, tanin, zaharuri, vitamine (B_1 și C), rezine, săruri minerale, amidon, sulf, calciu, potasiu, acid palmitic etc.

Utilizînd metoda hidrodistilării și aparatul Ginsberg, s-a obținut ulei eteric, conținutul cel mai mare fiind depistat în rizomi în faza de înflorire în masă 1,39-1,87%, mai puțin în restul plantei (în frunze) - 0,59%.

În colaborare cu Centrul de Tehnologii Biologice Avansate din cadrul Institutului de Fiziologie a Plantelor a fost cercetată compoziția chimică a uleiului volatil prin metoda cromatografiei cu lichid fiind identificați 10 componenți terpenici, din cei 54 cunoscuți. Preponderent fiind carvacrolul, linalolul, după care urmează în ordinea descreșterii cantitative: i-borneol, timol, acetat de terpenil, borneol, camfor, ocimen, α -pinen, cariofilena.

Indicele de refracție a uleiului de obligeană determinat cu ajutorul modelului UPF-22, constituie 1,511 și 0,9855g/cm³ a densității determinată prin metoda picnometrică. Uleiul vegetal de obligeană testat în colaborare cu catedra de epidemiologie a USMF "Nicolae Testemițeanu" și efectuat pe baza experiențelor laboratorului "*Infecții intraspitalicești*" posedă proprietăți antibacteriene selective față de culturile de microorganisme grampozitive, exemplu: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*. În esență, remediul obținut, uleiul vegetal de obligeană, poate găsi folosire, ce se referă la medicină, în fabricarea preparatelor antibacteriene selective față de microorganismele grampozitive în concentrații de 0,00003-0,015%/ml.

Este incontestabilă valoarea farmaceutică, cosmetologică, alimentară a speciei studiate, confirmîndu-se necesitatea introducerii pe larg a acestei culturi cu impact semnificativ în economia țării.

INFLUENȚA RAZELOR GAMA ASUPRA SEMINȚELOR DE *WITHANIA SOMNIFERA (L.) DUNAL*

Cutcovschi Alina

Grădina Botanică (Institut) a AȘM, Chişinău

Abstract. Influence gamma rays about plants is various. Plant of investigation is *Withania somnifera* (L.) Dunal – medicinally plant research (study), as introduction of plant in Republic of Moldova. Seeds processed with of gamma rays by different of measure. Measure best of irradiation with gamma rays of *Withania somnifera* (L.) Dunal is 150 Gy.

Influența razelor gama asupra plantelor este diferită. Factorii care influențează pentru a provoca diferite mutații în interiorul plantei în urma acțiunii radiației gama sunt: doza de iradiere – adică, numărul mutațiilor poate crește în dependență de doza de radiație aplicată. Un alt factor este tipul radiației, specia plantei și respectiv varietatea iradiată. Plantele care posedă un număr mic de cromozomi, sunt mai radiosensibile în timp ce plantele cu un număr mai mare de cromozomi sunt mai radiorezistente.

La studiu s-a luat specia *Withania somnifera* (L.) Dunal, face parte din familia Solonaceae, este o specie medicinală, alohtonă, care se cercetează ca plantă introdusă pentru Republica Moldova. Planta originară din India se cultivă preponderent în Pakistan, Sri Lanka, Africa de Sud. În India denumirea populară este jensein indian, însă cel mai renumit nume este ashwagandha, care se traduce ca „miros de cal” [1, 2, 3].

Pentru obținerea diversității morfogenetice a plantelor de *Withania somnifera* (L.) Dunal, s-au întreprins lucrări cu raze-gama asupra semințelor. S-au luat semințele de *Withania somnifera* care au fost expuse la gama pușca cu diferite doze de iradiere. Tipul radiației are o importanță asupra plantelor, care poate duce la schimbarea numărului de cromozomi, la diferite mutații în organismul plantelor. Un număr stabil de semințe au fost supuse iradierii cu 5 doze. Pentru fiecare doză de raze s-au luat câte 150 de semințe (tabelul 1).

În urma rezultatelor obținute am observat că doza optimă de iradiere cu raze-gama a *Withaniei somnifera* este 150 Gy.

Plantulele obținute din semințele iradiate au fost sădite în teren protejat și deschis. Plantele au unele abateri ca: înălțimea, numărul de lăstari, durata de creștere, timpul înfloririi, forma fructelor și coacerea lor. Toate plantele sunt puse în cercetarea de mai departe.

Tabelul 1

Rezultatele din urma iradierii raze-gama

| Anul \ Tipul de raze | 50 Gy | 100 Gy | 150 Gy | 200 Gy | 300 Gy | C* |
|------------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| 16.04.09 | | | | | | |
| 2008 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 2007 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 2006 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 26.06.09 | | | | | | |
| 2008 | 25 | 9 | 3 | 1 | 1 | 28 |
| 2007 | 5 | 1 | - | - | 1 | 5 |
| 2006 | 44 | 19 | 3 | - | 1 | 38 |
| Rezultatele odţinute | 44 | 13 | 3 | - | 1 | 71 |

BIBLIOGRAFIE

Grati V, Begu A, ş.a. Botanică. Sistematica plantelor superioare. Chişinău, 2005[270-273].

Scientific correspondence current 1376 science, vol. 88, NO. 9, 10 may 2005.

Ceriințe de tehnoredactare a lucrărilor:

Volumul lucrării – 6–8 pagini.

Titlul lucrării: Majuscule, Times New Roman, 13, Bold, Centr (urmat de un rând liber).

Autorii: Times New Roman, 11, Bold, Italic, Right.

Instituția: Times New Roman, 11, Right (urmat de un rând liber).

Rezumat: în engleză, Times New Roman, 9, Italic (urmat de un rând liber).

Introducere: Titlul, Times New Roman, 11, Bold, Center, cu majuscule. Text, Times New Roman, 12.

Material și Metodă: Titlul, Times New Roman, 11, Bold, Center, cu majuscule. Text, Times New Roman, 12.

Rezultate și discuții: Titlul, Times New Roman, 11, Bold, Center, cu majuscule. Textul, Times New Roman, 12.

Concluzii: Titlul, Times New Roman, 11, Bold, Center, cu majuscule; Textul, Times New Roman, 12.

Tabele: Titlul, Times New Roman, 9, Bold, Center; număr (Tabelul Nr. ...) Times New Roman 9, Italic, Right.

Figuri: Times New Roman, 9, Center (numărul și titlul), iar figura trebuie inserată în text.

Bibliografie: Titlul: Times New Roman, 10, Bold, Center, cu majuscule. Textul: Times New Roman, 9.; Nr. crt., autor, - *titlul lucrării*, (Italic) ... Editura, orașul, anul, pag.

Bun de tipar 14.07.2011
Format 84x100/16
Coli de tipar 14,5
Tiraj 100 ex.
Comanda 17

Tipografia Academiei de Ştiinţe a Moldovei
mun. Chişinău, str. Petru Movilă, 8