

Societatea de Științe Biologice din România

NATURA

Biologie

Seria III

Vol. 56 Nr. 1 (ianuarie - iunie) 2014

Arad – 2014

CUPRINS

I. Referate științifice	5
AUREL ARDELEAN, GHEORGHE MOHAN – Acordarea Premiului Nobel pentru fiziologie, medicină și psihologie – Un secol al dăruirii, umanismului și a sacrificiului oamenilor de știință (Partea a II-a).....	5
II. Cercetare și documentare științifică	23
RODICA BERCU - Studiul histologic al perilor tectori la patru specii de plante din zona Faleză Nord și Rezervația Dunele Maritime de la Agigea.....	23
MIHAIL DUMITRU, C.M. SĂVEȘCU - Habitate cu plante de importanță comunitară din comuna Văleni, Dâmbovița	33
IRINA TEODORESCU - Importanța ecologică, economică și medicală a speciilor străine, invazive, de furnici	41
MIRCEA-DAN MITROIU - Metode de colectare a microhimenopterelor	81
TOADER CHIFU - Privire asupra nomenclaturii botanice	91
RADU DRUICĂ, MITICĂ CIORPAC - Statusul genetic al bizonului european <i>Bison bonasus</i>).....	104
III. Biologia în școală	121
PETRE NEACȘU, OLIVIA CIOBOIU - Ecoturismul - prezent și viitor	121
IV. Omagii	127
CONSTANTIN TOMA - Prof. univ. dr. Ioan Cristurean la a 80-a aniversare.....	127
V. Recenzii	131
CONSTANTIN TOMA, PETRU V. MATEI - În apostolatul unei frumoase profesii.....	131

CONTENTS

I. Scientific papers.....	5
AUREL ARDELEAN, GHEORGHE MOHAN –Nobel Prize in physiology, medicine and psychology – a century of dedication and sacrifice (PART II).....	5
II. Scientific Research.....	23
RODICA BERCU - Histological study of non-glandular hairs of some plants from the North Cliff Constanta and Agigea Sand Dune Reserve	23
MIHAIL DUMITRU, C.M. SĂVESCU - Habitats with plants of community importance from Văleni, Dâmbovița	33
IRINA TEODORESCU - The economic, medical and ecological importance of invasive ants	41
MIRCEA-DAN MITROIU - Methods for collecting microhymenopterans	81
TOADER CHIFU - Details about the botanical nomenclature	91
RADU DRUICĂ, MITICĂ CIORPAC - Genetic status of the European Bison (<i>Bison bonasus</i>).....	104
III. Biology in school.....	121
PETRE NEACȘU, OLIVIA CIOBOIU - Ecoturism - present and future	121
IV. Homage	127
CONSTANTIN TOMA - Prof. univ. dr. Ioan Cristurean (80 th anniversary).....	127
V. Reviews	131
CONSTANTIN TOMA, PETRU V. MATEI - A beautiful job.....	131

I. REFERATE ȘTIINȚIFICE

ACORDAREA PREMIULUI NOBEL PENTRU FIZIOLOGIE, MEDICINĂ ȘI PSIHOLOGIE – UN SECOL AL DĂRUIRII, UMANISMULUI ȘI SACRIFICIULUI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ (PARTEA a II-a) NOBEL PRIZE IN PHYSIOLOGY, MEDICINE AND PSYCHOLOGY – A CENTURY OF DEDICATION AND SACRIFICE (PART II)

Aurel ARDELEAN* Gheorghe MOHAN**

Abstract

This paper aims to present all the Nobel Laureates from 1901 to 2014 (the first part will encompass only the laureates from 1901 to 1970; the second part will cover the 1970 to 1990 period and the third part will cover the 1990 to 2014 period) and their outstanding achievements.

Nobel Prize began as a testamentary initiative of Alfred Nobel in 1901 and for more than a century the Royal Academy of Sweden awarded hundreds of worldwide renowned scientists.

Key words: Nobel Prize, Royal Academy of Sweden, scientists, Alfred Nobel

Premiul Nobel pentru anul 1971 este acordat biochimistului american *Carl Wilbur Sutherland* (1915-1974), profesor la Universitatea Washington și Nashville, pentru cercetările sale asupra metabolismului glucozei, acțiunii hormonilor și mai ales asupra acidului adenzin-mono-fosfat-ciclic-cAMP. A descoperit c-AMP cu rol extrem de important în dinamica și reglarea activităților sintetice celulare. Aduce contribuții importante la studiul mecanismului de acțiune a hormonilor. A elaborat teoria celui de al doilea mesager, reprezentat de cAMP.

* Prof. univ. dr. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

** Prof. univ. dr. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad

Premiul Nobel pentru anul 1972 este acordat lui *Gerard Maurice Edelman* (1929-2014), biochimist și imunolog american, profesor la Universitatea New York și lui *George Porter* (1920-2002), chimist englez, profesor la Universitatea Londra, pentru descoperiri privind structura chimică a anticorpilor (imunoglobuline).

G. M. Edelman efectuează studii privind structura imunoglobulinelor și de spectroscopie a macromoleculilor. G. Porter efectuează cercetări în domeniile cineticii reacțiilor chimice foarte rapide, fotochimiei și fotosintezei. În colaborare cu M. M. Figen și R. G. Norrish a elaborat metoda relaxării sistemului, iar împreună cu R. G. Norrish a stabilit mecanismul reacțiilor de fotoliză în fulger.

Premiul Nobel pentru anul 1973 este acordat lui *Konrad Zacharias Lorenz* (1903-1989) ornitolog și etolog austriac, profesor la Universitățile din Königsberg și München, lui *Nikolaas Tinbergen* (1907-1988) zoolog englez de origine olandeză, profesor la Universitatea Oxford și lui *Karl von Frish* (1886-1982) zoolog austriac, profesor la Universitatea München pentru studiile privind comportamentul animalelor (gâște sălbatice, pești, albine etc.) deschizând perspective noi psihiatricii, medicinei psihosomatice și etologiei aplicate. K. Z. Lorenz este unul dintre întemeietorii psihologiei animale comparate și al etologiei moderne. A elaborat o teorie evoluționistă despre geneza instinctului de agresiune la animale și fenomenul de ritualizare. N. Tinbergen este unul dintre întemeietorii etologiei pe care a orientat-o spre aprofundarea bazelor fiziologice ale reacțiilor organismului, ale dinamicii organelor de simț în timpul variațiilor de comportament. K. von Frish a explicat bazele comportamentului albinelor, apte a se orienta după soare, percepând lumina polarizată, comunicând prin dansuri diferite, semnalând direcția și distanța la care se găsește hrana.

În anul 1974, Premiul Nobel este acordat lui *George Emil Palade* (1912-2008) citolog american de origine română, profesor la Universitatea Yale, membru de onoare al Academiei R.S.R., *Albert Claude* (1899-1983), medic histolog și biochimist belgian, profesor la Universitatea din Bruxelles și *Christian Rene de Duve* (1917-2013), medic histolog și biochimist american de origine belgiană, profesor la Universitatea din New York, pentru studiile lor referitoare la ultra-structura celulară, în special a ribozomilor, la nivelul cărora are loc decodificarea mesajului genetic în realizarea biosintezei proteinelor.

G. E. Palade a efectuat lucrări în domeniul biologiei celulare. În colaborare cu K. R. Porter studiază ultrastructura celulelor animale, descoperind ribozomii care au fost numiți și granulele lui Palade. În colaborare cu P. Siekivitz izolează și caracterizează diversele fracțiuni

celulare, reticulul endoplasmic, ribozomii, mito-condriile etc. Studiază biogeneza membranelor intracitoplasmice. A. Claude efectuează cercetări privind fracționarea componentelor celulare, morfologia intracelulară, biochimia organitelor celulare. Ch. R. de Duve efectuează lucrări privind structura și funcțiile celulei și organitelor subcelulare, alterările formațiilor intracelulare în țesuturile patologice.

Premiul Nobel pentru anul 1975 este decernat lui *Howard Martin Temin* (1934-1994) virusolog și oncolog american, profesor la Universitatea Madison, *David Baltimore* (n.1938) medic american, profesor la M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) și *Renato Dulbecco* (1914-2012) biolog american de origine italiană, stabilit ulterior în Anglia, pentru descoperiri privind interacțiunea dintre acizii nucleici ai virusurilor oncogene (oncovirusuri) și materialul genetic al celulei gazdă. H. M. Temin a efectuat cercetări privind genetica și fiziologia virală precum și patologia tumorilor maligne. Împreună cu Mizutani descoperă și izolează enzima revers-transcriptaza (transcriptaza inversă) implicată în transformarea malignă a celulelor prin sinteza unei copii ADN pe matriță de ARN al oncovirusului, această copie ADN inserându-se în cromozomul celulei gazdă și condiționând transformarea sa malignă.

D. Baltimore a efectuat lucrări privind mecanismul prin care virusurile oncogene induc în acizii nucleici ai celulelor pe care le infectează o transformare care le determină multiplicarea anarhică, caracteristică malignizării lor.

R. Dulbecco a efectuat lucrări privind fiziologia și genetica virusurilor animale și raporturile dintre virusuri și malignizarea celulară. A descoperit fenomenul reactivării bacteriofagilor cu ajutorul razelor ultraviolete. A descoperit virusuri mutante derivate din virusul poliomieltic.

Premiul Nobel în anul 1976 este atribuit lui *Daniel Carletti Gajduseck* (1923-2008) biochimist și pediatru american, profesor la Universitatea Bethesda și lui *Baruch Blumberg* (1925-2011), imunolog, genetician și medic american, profesor la Universitatea din Philadelphia pentru descoperiri privind noi mecanisme de origine și diseminare ale bolilor infecțioase. C. Gajduseck efectuează studii referitoare la boala „Kuru”, afecțiune cronică a sistemului nervos întâlnită în Noua Guinee. A demonstrat etiologia viroidală a acestei boli și durata sa lungă de incubație, contribuind astfel la înțelegerea mai profundă a mecanismelor proceselor epidemice. B. Blumberg a descoperit antigenul seric numit „Australia” la bolnavii de hepatită epidemică. Efectuează lucrări privind genetica populațiilor, interacțiunea dintre agenții infecțioși virali și organismul gazdă.

În anul 1977, Premiul Nobel este acordat lui *Rosalyn Yalow* (1921-2011) medic american, precum și lui *Roger Guillemin* (n.1924) și *Andrew Schally* (n.1926) medici și biochimisti americani pentru cercetări asupra descoperirii producerii de către creier de hormoni peptidici. R. Yalow efectuează cercetări privind determinarea prin metoda radioimunologică (metoda R.I.A. — radio-imuno-assay) a hormonilor nepeptidici prin care s-au aflat cauzele unor boli legate de asemenea hormoni.

În anul 1978, Premiul Nobel este atribuit lui *Werner Arber* (Elveția, n. 1929), *Daniel Nathán* (S.U.A., 1928-1999) și *Hamilton Smith* (S.U.A., n.1931) pentru descoperirea endonucleazelor de restricție, enzime care au capacitatea de a desface punțile fosfodiesterice din catene polinucleotidice la nivelul unor secvențe de nucleotide ce prezintă bisimetrie rotatorie numite palindroame. Sub acțiunea acestor enzime de restricție, ADN-ul este fragmentat în segmente individuale (res-tricte) fiecare reprezentând una sau câteva gene. Pe această cale se pot obține gene individuale, separate dintr-o macromoleculă de ADN. Restrictazele sunt veritabile „bisturie” biochimice și utilizarea lor a permis punerea la punct a tehnologiei ADN recombinant și implicit debutul ingineriei genetice.

Premiul Nobel în anul 1979 este atribuit lui *Allan McLeod Cormack* (S.U.A., 1924-1998) și *Godfrey Newbold Hounsfield* (Anglia, 1919-2004) pentru punerea la punct a metodei de prelucrare a tomografiei computerizate și examinația craniului, metoda denumită „brainscanner”.

În anul 1980, Premiul Nobel este atribuit lui *Baruj Benacerraf* (S.U.A., 1920-2011), profesor la Facultatea de Medicină a Universității Harvard (S.U.A.), *George D. Snell* (1903-1996), director al Laboratorului Jackson din Bar Harbor (S.U.A.) și *Jean Dausset* (1916-2009), profesor la Facultatea de Medicină Saint-Louis Lariboisière (Franța), pentru cercetări de pionierat în domeniul histocompatibilității. G. D. Snell a fost primul care a evidențiat la șoarece existența unui sistem major de histocompatibilitate. J. Dausset a fost primul care a recunoscut același sistem la om, iar B. Benacerraf a fost printre primii care i-au demonstrat mecanisme.

Istoria descoperirii sistemului major de histocompatibilitate începe încă din 1900, odată cu descoperirea de către Landsteiner a diferențierii indivizilor umani în ceea ce privește grupele sanguine ABO. În 1936 cercetătorul englez P. A. Gorer descoperă pe celulele șoarecelui un fel de „amprentă”, un antigen a cărui specificitate este dirijată de un grup de gene desemnat H2. Acest antigen comandă acceptarea sau, respingerea unei grefe, cu alte cuvinte condiționează compati-bilitatea dintre țesuturi. Ulterior, împreună cu Snell, Gorer demonstrează formal existența unui

sistem genetic de histocompatibilitate care controlează fenomenul de acceptare sau respingere a grefelor. Cercetările lui Gorer sunt continuate după moartea acestuia de către Snell care realizează linii congenice de șoareci – linii ale căror gene sunt absolut identice cu excepția acelor care guvernează histocompatibilitatea H2. Aceasta înseamnă că orice reacție fiziologică diferită de la un șoarece la altul nu se datorează decât genelor de histocompatibilitate.

În 1952, Jean Dausset a observat că unele transfuzii de sânge sunt greu tolerate și provoacă uneori adevărate „șocuri” la pacienții a căror compatibilitate ABO și Rhesus era totuși verificată cu mare atenție. De aici el a dedus că probabil există o altă compatibilitate care nu se referă numai la globulele roșii. În 1958, Dausset, studiind serul unor pacienți ce suferiseră mai multe transfuzii a evidențiat anticorpi antileucocitari, stabilind clar că și globulele albe umane au antigen specific, sistemul acestor antigene leucocitare având rol esențial în rejecția grefelor. Acest sistem este caracteristic tuturor celulelor nucleate din organism. El s-a numit sistemul HLA de la Human Leucocyte Antigen. Deci, fiecare individ uman are nu numai un „marcaj” sanguin ci și un „marcaj” tisular determinat de o grupă de gene situate pe cromozomul 6 uman și desemnate D B C A. După cum amprentele digitale sunt cu totul specifice fiecărui individ, existând practic imposibilitatea ca doi indivizi umani să prezinte același fingerprint (amprentă) dermatoglic, tot astfel este infimă sau nulă posibilitatea ca doi indivizi umani să aibe absolut aceeași structură HLA, deoarece fiecare din cele patru gene prezintă alele multiple, realizându-se în cadrul fiecărui individ o altă combinație alelică, ceea ce creează o extremă diversitate de structuri genetice HLA. Aceasta stă la baza specificității fiecărui individ uman în ceea ce privește sistemul de histocompatibilitate pe lângă cel imunologic. De aici derivă unicitatea reacției fiecărui individ uman față de aceeași boală.

Aceste descoperiri au aplicabilitate practică imediată în realizarea grefelor de organe, cuplurile donator-primitor trebuind să fie bine studiate și alese pentru a avea sisteme de histocompatibilitate cât mai apropiate. Prima greafă de rinichi fiind realizată în anul 1962 de către profesorul Jean Hamburger din Paris, s-a dovedit reușită prin alegerea unui „bun” donator din punct de vedere al histocompatibilității. S-a stabilit de asemenea, că antigenul B27 este caracteristic persoanelor care suferă de afecțiunea reumatismală ce atinge regiunea lombară a coloanei vertebrale și articulațiile sacro-iliace numită spondilartrită anchilozantă. Tot el este asociat și sindromului Reiter, reumatismului Juvenil, periartritei umărului.

Antigenii B8, DW₃ sunt asociați cu alte maladii cum ar fi miastenia gravă, maladia lui Addison etc.

Cercetările lui B. Benacerraf s-au axat în special pe legăturile dintre sistemul H2 și răspunsul imunitar. Prin injectarea unui antigen bine definit din punct de vedere chimic la șoareci, a constatat că anticorpii produși „ca răspuns” la antigen variază de la un individ la altul și că variațiile sunt dependente de o serie de gene aparținând sistemului de histocompatibilitate de la șoareci. Regiunea în care se găsesc aceste gene a fost desemnată „I”, iar genele implicate în sinteza diferiților anticorpi produși de limfocite au fost desemnate „Ir” de la „immune response”. În reacțiile de apărare ale organismului are loc cooperarea dintre diferite limfocite care se inhibă sau se activează reciproc, permițând o înfinitate de răspunsuri imunitare în care interacțiunea dintre genele Ir și genele HLA determină nuanțele specifice fiecărui organism astfel că fiecare individ uman reprezintă un unicat, un dat irepetabil și din punctul de vedere al răspunsului imunitar pe care este capabil să-l dea, în condițiile agresiunii factorilor nocivi externi și interni.

În același an, 1980, Premiile Nobel pentru chimie au fost acordate lui *Frederick Sanger* (1918-2013), profesor la Universitatea din Cambridge (Anglia) - laureat al Premiului Nobel 1958 pentru descifrarea structurii și producerii insulinei, lui *Walter Gilbert* (n.1932), profesor la Universitatea Harvard și lui *Paul Berg* (n.1926), profesor la Universitatea Stanford, California.

F. Sanger a reușit cu ajutorul enzimelor de restricție să fragmenteze molecule de ADN obținând restricte (fragmente de ADN). Aceste restricte au fost marcate la extremități cu ajutorul unor izotopi radioactivi. Prin electroforeză, fragmentele marcate la extremități s-au ordonat după mărime. Migrarea s-a făcut deasupra unei plăci fotografice, fiecare fragment trasându-și drumul și făcându-și propria „radiografie”. Fragmentele oligonucleotidice separate au putut fi secvențiate ușor stabilindu-li-se ordinea nucleotidelor. Folosindu-se „autoradio-grafiile” lor s-a putut recompune ordinea de nucleotide a macromoleculii de ADN din care au derivat fragmentele sub acțiunea restrictazelor. Pe baza acestei metode F. Sanger a stabilit pentru prima dată secvența completă de nucleotide a unei gene a fagului bacteriei *Escherichia coli* (colibacilul) desemnat ϕ x 174 și care este alcătuită din 1360 nucleotide. Ulterior, s-a stabilit secvența de nucleotide a întregului genom de ϕ x 174 — reprezentând descifrarea pentru prima dată a întregii informații genetice a unui sistem biologic primar. Aceasta secvență este alcătuită din 5360 nucleotide.

W. Gilbert a pus la punct o metodă similară, folosind procedee chimice de secționare a catenelor polinucleotidice ale ADN spre a putea fi

analizate și a se stabili secvența de nucleotide, adică spre a fi descifrată informația genetică pe care o poartă în stare de codificare biochimică.

P. Berg este inițiatorul ingineriei genetice, punând la punct tehnologia ADN recombinant. Pe baza metodei elaborate de P. Berg a fost realizată în anul 1973 de către St. Cohen și colaboratorii săi primul plasmid recombinat, inaugurându-se astfel seria spectaculoaselor experimente de manipulare de gene cu ajutorul plasmidelor recombinante, apanaj al ingineriei genetice.

Cercetările celor trei laureați Nobel pentru chimie în anul 1980 au mari implicații în înțelegerea organizării și funcționării aparatului genetic al organismelor, încât ele puteau tot atât de bine să fie răsplătite cu Premiile Nobel pentru medicină și fiziologie.

Premiul Nobel din anul 1981 pentru medicină și fiziologie este acordat lui *Roger Wolcott Sperry* (1913-1994) profesor de psihologie și psihobiologie la Institutul tehnologic din Pasadena (California), *David H. Hubel* (1926-2013) profesor de neurobiologie la Universitatea Harvard și *Torsten N. Wiesel* (n. 1924) profesor de neurofiziologie și neurobiologie la Universitatea Harvard. Cercetările lui Sperry au elucidat problema asimetriei și specializării funcționale a celor două emisfere cerebrale, iar Hubel și Wiesel au studiat organizarea segmentului cortical al analizatorului vizual, pentru a stabili mecanismul specific de prelucrare și integrare a informației despre însușirile obiectelor externe. Încă din perioada 1861-1870 datele clinice convergeau spre ipoteza că cele două emisfere nu au același rol în integrarea funcțiilor psihice. Ipoteza a fost ulterior confirmată. S-a stabilit că emisfera stângă îndeplinește un rol integrator dominant, iar emisfera dreaptă are un rol auxiliar, subordonat. Se cunoaște, de asemenea, încrucișarea căilor nervoase ascendente (informația transmisă de receptorii din jumătatea dreaptă a corpului este integrată de emisfera stângă, iar cea transmisă de receptorii din jumătatea stângă de emisfera dreaptă) și descendente (comenzile emise de emisfera stângă controlează mișcările mâinii și piciorului drept, iar cele emise de emisfera dreaptă controlează mișcările mâinii și piciorului stâng). Modelele informaționale și schemele acțiunilor motorii la nivelul scoarței cerebrale sunt dublate, adică au reprezentare paralelă. Astfel, un obiect perceput numai de un ochi este recunoscut și de către celălalt ochi fără nici o dificultate. O mișcare pe care o învață numai mâna stângă poate fi reprodusă și de mâna dreaptă și viceversa. Un cuvânt perceput inițial numai de urechea stângă va fi identificat fidel și de urechea dreaptă ș.a.m.d.

De aici s-a tras concluzia că cele două emisfere cerebrale realizează același gen de activități psihice. Dar pentru asigurarea unității conștiinței s-a

admis că este necesară pe de o parte menținerea legăturii anatomice a celor două emisfere cere-brale, iar pe de altă parte, funcționarea simultană a lor. Cercetările lui Sperry au demonstrat însă că între emisferele cerebrale nu există un raport de subordonare și simultaneitate funcțională, ci unul de complementaritate și alternanță funcțională, fiecare realizând componente și structuri psihice diferite. Emisfera stângă este specializată în realizarea funcțiilor cognitive superioare de tip abstract-simbolic mediate de sistemele complexe de semne lingvistice, logice și matematice. Ea este implicată în primul rând în asimilare și formează gândirea de tip noțional, detașată de suportul intuitiv-imagistic, performarea limbajului și a comportamentului verbal. La nivelul ei are loc elaborarea interpretărilor și explicațiilor teoretice generalizatoare asupra lumii înconjurătoare, raționamente și calcule matematice multioperaționale și multifazice. Funcționarea emisferei stângi este impulsionată și susținută de sarcini formulate oral sau în scris, simbolic sau numeric, în care se solicită procesele gândirii discursive, elaborarea și exprimarea răspunsurilor verbale desfășurate.

În concluzie, lumea emisferei stângi este reprezentată de limbajul verbal, gândirea verbală discursivă, operarea cu noțiuni-raționamente mediate verbal, gândire și calcul matematic complex, interpretări și explicații teoretice.

Emisfera dreaptă este specializată cu precădere în integrarea și sistematizarea experienței senzoriale, a operațiilor de analiză, clasificare și combinare a imaginilor, a gândirii de tip figural bazată pe vehicularea schemelor și conceptelor figurate de genul figurilor geometrice. De asemenea, ea integrează și sistematizează componenta emoțional-afectivă a comportamentului în situații externe concrete.

Funcționarea ei este stimulată și susținută de sarcini prezentate în formă obiectual-imagistică și în care se cere elaborarea de răspunsuri neverbale. Emisfera dreaptă este, prin urmare, angajată în perceperea obiectelor și imaginilor, elaborarea răspunsurilor motorii la obiecte și imagini, gândire neverbală, operarea cu concepte figurale, calcul aritmetic simplu, reacții emoționale la stimuli externi verbali și neverbali.

Din cele expuse mai sus rezultă că în funcție de natura și forma sa de prezentare a sarcinilor, a stimulilor, intră în funcțiune când emisfera stângă, când cea dreaptă. În mod normal, alternarea funcțională a celor două emisfere se face automat, fără efort sau control voluntar, pe baza legii generale a exclusivității care face ca prin intermediul legăturilor comisurale, activarea uneia dintre emisfere să ducă la inhibarea celeilalte. Dovedirea specializării funcționale a celor două emisfere cerebrale a fost realizată de Sperry și colaboratori pe baze experimentale prin supunerea la teste

psihologice a unor persoane cărora li se secționează fasciculele de legătură dintre cele două emisfere (comisuratomie).

Aceste cercetări dovedesc că ceea ce înseamnă conștiință nu are un caracter monolit, nefiind reductibilă la o simplă stare de „focar” cum se credea înaintea acestor cercetări, ci ea prezintă o structură modulară cu o desfășurare discursivă, pe largi coordonate spațio-temporale (Golu, 1982). Totodată, ele fac caducă teoria așa-zisulul centru al conștiinței localizat într-o zonă limitată a creierului, demonstrând că reflectarea conștiință este rezultatul funcționării corelate a ambelor emisfere cerebrale.

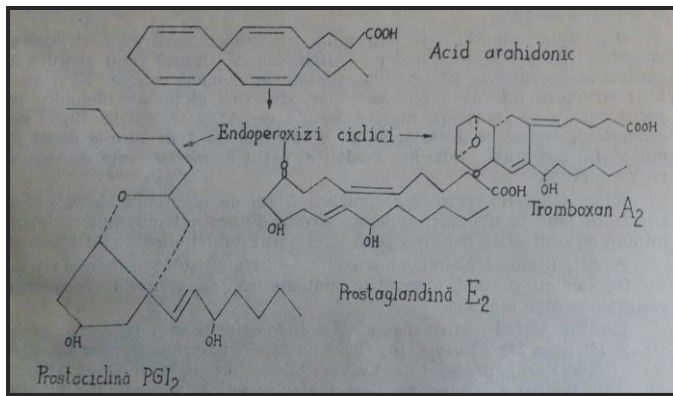
Cercetările lui Hubel și Wiesel dovedesc preluarea informației de către creier într-un alt mod decât aceleia al calculatorului electronic. În percepția vizuală formarea imaginii obiectului are la bază răspunsul selectiv al diferitelor grupe de neuroni de la nivelul scoarței cerebrale la raporturile poziționale dintre dimensiunile metrice ale obiectului. Ei au descoperit ansambluri neuronale cu specializare funcțională diferită, unele integrând informația despre orizontalitate, altele despre verticalitate, altele despre înclinație și unghiularitate. Neuronii situați în straturile mai profunde ale cortexului vizual reacționează numai la caracteristicile generale ale stimulului, indiferent ce zonă retiniană a fost excitată direct. Alți neuroni răspund numai la o mișcare într-un anumit sens a stimulului în câmpul vizual. La nivelul scoarței cerebrale se constituie configurații de impulsuri electrice corespun-zătoare diferitelor obiecte. În codificarea informației vizuale creierul utilizează pe lângă principiile modulării caracteristicilor de bază ale influxului nervos precum amplitudinea, frecvența, periodicitatea și principiile de ordin imagistic ale activității configuraționale a diferitelor grupe de neuroni corticali. În ultimul timp au fost confirmate datele lui Hubel și Wiesel, stabilindu-se că la nivelul fiecărui analizator s-au constituit mecanisme diferite de codificare a informației despre însușirile stimulilor modali specifici. S-a avansat ipoteza diferențierii și specializării modale după care organizarea structural-funcțională a fiecărui analizator s-a constituit astfel că să recepționeze și să interpreteze doar o anumită categorie de stimuli. Această specializare „intermodală” stă la baza constituirii de scheme „logico-gramaticale intramodale de combinare și organizare a secvențelor informaționale în imagini perceptive integrale, adecvate stimulilor specifici individuali. Acest principiu al diferențierii și specializării modale este principiul cel mai important care stă la baza prelucrării informației senzoriale la nivelul creierului” (Golu, 1982).

Premiul Nobel pentru medicină și fiziologie pe anul 1982 a fost atribuit lui *Sune K. Bergstrom* (1916-2004) și *Bengt I. Samuelsson* (n.1934) de la Karolinska Institut din Stockholm și lui *John R. Vane* (1927-2004)

directorul Fundației medicale britanice Wellcome pentru cercetări asupra prostaglandinelor. Descoperirea prostaglandinelor s-a datorat constatării în 1930 de către doi ginecologi newyorkezi a faptului că sperma aplicată pe secțiuni de uter provoacă o contracție puternică a acestora. În 1934, suedezul Ulf S. von Euler, un laureat Nobel pentru chimie, izolează din lichidul spermatic o componentă activă, de natură lipidică, care are proprietatea de a determina contracția musculaturii netezi. Asemenea substanțe au primit denumirea de prostaglandine pe considerentul că ar fi secretate de glanda prostatică. În 1960, Bergstrom, elev al lui von Euler, descoperă prezența prostaglandinelor într-un extract din glande seminale de berbec, izolând din ele sub formă cristalină, doi compusi notați „E” și „F”, cărora le stabilește și structura. În curând s-a stabilit că aceste substanțe nu sunt specifice doar lichidului seminal, ele găsindu-se în cantități infime, de ordinul milionimilor de microgram, în numeroase țesuturi. S-a stabilit că toate tipurile de celule ale mamiferelor au aparatul enzimatic de producere a endoperoxizilor — precursori ai prostaglandinelor. Structura de bază a prostaglandinelor este un acid gras, cel mai frecvent fiind acidul arahidonic care are 20 de atomi de carbon și patru duble legături, fiind un constituent esențial al membranei celulare și îndeplinind importante funcții metabolice. S. Bergstrom și B. Samuelsson au stabilit care este rolul acidului arahidonic în biosinteza prosta-glandinelor. Acest acid gras nesaturat este convertit sub acțiunea enzimei ciclooxi-genază într-un endoperoxid ciclic, reprezentând prostaglandinele G și H extrem de instabile, a căror evoluție chimică ulterioară depinde de tipul de celule considerat, fiecare tip de celulă sintetizând prostaglandine specifice.

În 1973, B. Samuelsson evidențiază sinteza în plachetele sanguine a unui compus deosebit de instabil denumit tromboxan A_2 inductor al agregării plache-telor ce stă la baza formării trombosului din coagularea sângelui. Ulterior J.R. Vane și colaboratorii săi descriu biosinteza prostaciclonei în vasele sanguine, aceasta având proprietăți antagoniste A_2 , inhibând agregarea plachetară. Endoperoxizii sunt considerați veritabile plăci turnante care, în funcție de tipul de țesut, pot da naștere la un tip sau altul de prostaglandine. Aceasta explică de ce sinteza tromboxanului A_2 este activă în plachete, în plămîni, dar inaparentă în vase pe când prostaciclina este sintetizată în vase și uter, dar nu și în plachete.

În același timp s-a demonstrat activarea biosintezei prostaglandinelor în cazul unor inflamații acute și în general, în orice fel de leziune celulară.



Acțiunea farmacodinamică a prostaglandinelor le face utilizabile ca declanșatori ai avortului și ai travaliului, în sistemul renal și al tubului digestiv, în coagularea sângelui și în infecțiile acute, în alergii (mai ales leucotrinele, substanțe distincte de prostaglandine, dar a căror sinteză pleacă tot de la acidul arahidonic, eliberat din fosfolipide, componente ale membranei celulare).

Cele 14 prostaglandine naturale au fost clasificate în patru grupe denumite E, F, A și B. Fiecare grupă este notată cu cifrele 1, 2 sau 3 și eventual cu litera grecească α (alfa) în funcție de detaliile structurii sale chimice.

Premiul Nobel pentru chimie în anul 1982 a fost acordat lui *Aaron Klug* (n.1926), conducătorul laboratorului de biologie moleculară de la Cambridge (Anglia), doctor în fizica solidelor la Cambridge și colaborator al Rosalindei Franklin la Birkbeck College (Londra) în analiza cristalografică pe baza difracției razelor X în elucidarea structurii acidului dezoxiribonucleic. Una dintre princi-palele direcții ale lui A. Klug este cea privitoare la structura virusurilor, în special a celor sferice-icosaedrice, de exemplu virusul gno galben al napului cunoscut în lumea științifică sub acronimul T Y M V. Era dificilă problema modelării capsidelor virale, de exemplu modelarea unui manșon sferic închis reprezentând capsida virală prin utilizarea de elemente identice (capsomere) componente ale capsidei.

Împreună cu Caspar, Klug a rezolvat această problemă prin elaborarea „principiului cvasiechivalenței” - o generalizare a principiilor clasice ale simetriei în cristalografie. Capsomerele, în acord cu acest principiu, continuă să fie legate prin aceleași tipuri de legături chimice și fizico-chimice, dar se admite și ușoara lor deformare, relaxare ca și prezența unor interacțiuni specifice care nu respectă strict regulile de simetrie.

Folosirea microscopiei electronice și elaborarea unei tehnici de tratare a imaginilor (filtrare prin transformare Fourier) și de reconstituire a structurilor tridimensionale pornind de la proiecțiile în două dimensiuni, alături de „principiul cvasiechivalenței” l-au condus pe A. Klug la obținerea unor date exacte în domeniul cristalografiei virusurilor și altor sisteme macromoleculare. El a stabilit că se formează două tipuri de structuri ale capsidului: „tuburi elicoidale” (ca în cazul virusului mozaicului tutunului — VMT) și „învelișuri icosaedrale” reprezentând structuri cu energie minimă, cele mai favorabile din punct de vedere termodinamic, în autoasamblarea componentelor proteinice și a celor nucleice. Aceste descoperiri ale lui Klug aduc un mare progres în înțelegerea morfogenezei virale, a morfogenezei agregatelor macromoleculare cu mari implicații în înțelegerea biogenezei, citodiferențierii și evoluției.

Tot Klug este cel care determină pe cale cristalografică structura acidului ribonucleic de transfer - ARNt, iar în ultimul timp abordează problema organizării materialului genetic în nucleul celular. El a stabilit structura internă a nucleosomilor, structuri globulare histonice în jurul cărora se înfășoară macromolecula de ADN în cadrul fibrei de cromatină, făcând ca aceasta, având o lungime de 1 m, cum e cazul la om, să fie încadrată într-un nucleu al cărui diametru este de numai câțiva microni.

Klug a descris ierarhia organizării fibrei de cromatină de la câțiva angströmi până la structuri superspiralizate de ordinul micronilor, determinând, cu o precizie neatinsă până la el, pasul dublei elice de ADN nativ. Astfel, Premiul Nobel pentru chimie în anul 1982 este cucerit de un fizician cu o solidă pregătire matematică, ajungând la descoperiri esențiale pentru biologie.

Premiul Nobel pentru medicină și fiziologie în anul 1983 este cucerit de *Barbara Mc Clintock* (1902-1992) de la Cold Spring Harbor Laboratory (New York), profesor la Universitatea Cornell și la Universitatea Missouri, pentru descoperirea elementelor genetice transpozabile numite încă gene săritoare. Aceste elemente genetice mobile descoperite la porumb sunt capabile de a provoca explozii de mutații neașteptate, instabilitate tradusă prin modificări cu totul neașteptate ale diverselor caractere ale plantei, în particular la nivelul boabelor, care constituie un excelent „revelator” al schimbărilor ce apar în structura materialului genetic. Pe cromozomul 9 al porumbului sunt dispuse gene care dirijează culoarea bobului, gena C cu alela sa recesivă c, forma netedă sau zbârcită a acestuia — gena sh (din engleză shrunken = contractat, zbârcit) care determină forma rotundă, permițând sinteza amidonului, pe când alela sa mutantă Sh determină forma zbârcită. În urma intervenției elementelor genetice instabile apar

rearanjamente cromozomale pe acest cromozom 9 de la porumb. Dacă acestea implică regiunea în care se află gena C, în locul boabelor uniforme necolorate caracteristice mutantelor c obișnuite, mutantele instabile ale lui C determină apariția de boabe cu pete colorate pe fondul necolorat.

Acesta este semnalul fenotipic al acțiunii elementelor genetice transpozabile. Rearanjamentele cromozomale ce însoțesc transmutația acestor elemente genetice mobile se produc în anumite situri cromozomale. Un asemenea element genetic transpozabil a fost localizat la porumb pe brațul mic al cromozomului 9 și a fost desemnat Ds de la „dissociator” sau „nu are astâmpăr”. De-alungul generațiilor acesta determină restructurarea cromozomului 9 în alte situri prin deplasarea acestui Ds. Prezența acestui Ds în vecinătatea sau în interiorul unei anumite gene determină mutația acesteia, plecarea sa spre o altă localizare permițând genei respective să-și recapete funcția originală. Activitatea lui Ds este dependentă de un alt element genetic mobil desemnat Ac (de la activator). Fără Ac, Ds rămâne nemișcat. Ac este autonom, traseul său reprezentând un du-te-vino permanent. Asemenea elemente genetice transpozabile pot avea locuri de destinație și de efectuare de peripluri și pe alți cromozomi. Descoperirile Barbarei Mc Clintock erau în total dezacord cu preceptele geneticii „clasice” care atribuiau genei un loc stabil, exact, prezentând o imagine tipică despre „inerția” sistemului genetic. Aceste cercetări aduc o lumină nouă în cunoașterea organizării genetice, prezentând o imagine clară despre marea plasticitate și versatilitate a genomului, explicând multe dintre „abaterile” de la tezele geneticii „clasice”.

În anul 1982, cercetările lui Starlinger de la Universitatea din Köln (R. F. Germania) au condus la secvențierea elementelor genetice transpozabile descoperite de Barbara Mc Clintock, stabilindu-le secvența de nucleotide specifică.

În 1965, elemente genetice transpozabile cunoscute sub denumirea de segmente de inserție (IS) au fost descrise și la bacterii.

Asemenea elemente genetice transpozabile joacă un rol esențial în mutația spontană, în recombinarea genetică nespecifică și posibil chiar în transformarea malignă.

Premiul Nobel pentru medicină pe anul 1984 a fost împărțit de trei savanți, cetățeni a trei țări și aparținând unor generații diferite, pentru aportul deosebit avut în cunoașterea specificității dezvoltării și controlului sistemului de imunizare și pentru descoperirea principiului referitor la producerea de anticorpi monoclonali. Aceștia sunt imunologii *Niels K. Jerne* (Danemarca, 1911-1994), *Cesar Milstein* (1927-2002), născut în Argentina și naturalizat în Marea Britanie și de *Georges J. F. Kohler* (R.F.G., 1946-

1995). A fost un vis al imunologilor de a obține anticorpi specifici fiecărui determinant antigenic, de mare puritate și omogenitate. Deși existau celule sintetizatoare de anticorpi — limfocite B — producătoare de anticorpi specifici câte unui singur determinant antigenic (proteină străină, agent toxic, patogeni figuranți precum celule străine sau virusuri) adică anticorpi monoclonali — aceste celule nu puteau supraviețui mult timp în culturi celulare, oricât de des ar fi fost îmbogățit mediul de cultură. N. Jerne a fost primul care a reușit să obțină culturi de celule „in vitro” producătoare de anticorpi. Gândindu-se la proprietatea remarcabilă — și din nefericire ucigătoare pentru ființele în care apar — a celulelor maligne de a se divide indefinit și de a fi ca urmare „nemuritoare” putând fi crescute in vitro în eprubete sau vase de sticlă practic la infinit, Köhler și Milstein au realizat prin hibridare somatică, adică prin fuzionare dintre limfocite B și celule maligne, un hibrid sau himeră celulară numit HIBRIDOM. Hibridomul are pe de o parte capacitatea de a produce anticorpi monoclonali, iar pe de alta de a supraviețui indefinit în culturi de laborator „in vitro”. Visul imunologilor de a obține anticorpi monoclonali devine astfel realitate. Aceste realizări născute din colaborarea celor trei laureați ai Premiului Nobel pentru medicină pe anul 1984 vor avea influențe imprevizibile asupra cercetării, diagnosticului, tratamentului și prevenirii bolilor infecțioase, tumorale, autoimune, cât și asupra afecțiunilor generate de supradozări și intoxicațiile medicamentoase.

Premiul Nobel pe anul 1985 pentru fiziologie și medicină a fost atribuit profesorilor americani *Michael Brown* (n.1941) și *Joseph Goldstein* (n.1940), în comun pentru descoperirile în domeniul „controlului metabolismului colestero-rolului”.

Cei doi profesori americani, specialiști în genetică moleculară la Universitatea statului Texas, din Dallas, au identificat ceea ce au numit ei receptorii „Ldl — colesterol” pe membranele celulelor, descoperire fundamentală în ceea ce privește mecanismele utilizării colesterolului de către organismul uman și regularizarea sa complexă.

Premiul Nobel pentru medicină pe anul 1986 a fost acordat lui *Stanley Cohen* (n.1922), biochimist american, profesor la Universitatea Washington din St. Louis, Missouri și la Universitatea Vanderbilt, Tennessee și neurologului italian *Rita Levi-Montalcini* (1909-2012), cercetător asociat la Universitatea Washington din St. Louis, Missouri, iar ulterior profesor al acestei instituții prestigioase și director al Centrului de Cercetări Neurologice din Roma.

Cei doi oameni de știință, au identificat în perioada petrecută la Universitatea Washington o proteină (NGF - Nerve growth factor) care este

importantă pentru creșterea, întreținerea și supraviețuirea neuronilor țintă (celule nervoase). NGF este esențială pentru menținerea și supraviețuirea neuronului simpatic și senzorial, determinând creșterea axonală.

În anul 1952, Rita Levi-Montalcini a izolat factorul de creștere al neuronului (NGF) în urma numeroaselor sale observații ale unor țesuturi can-ceroase ce cauzează o creștere extrem de rapidă a celulelor nervoase. Prin trans-ferul anumitor părți de tumori la embrionul de găină, Montalcini a stabilit o masă celulară plină de celule nervoase. Această descoperire, de neuroni în creștere peste tot, ca o aureolă în jurul celulelor tumorale, a fost surprinzătoare. Montalcini a descris acest fenomen "ca râulețe de apă care curg în mod constant peste un pat de pietre". Creșterea celulelor nervoase produsă de către tumoare a fost total neașteptată - neuronii au preluat domeniile care ar fi devenit alte țesuturi și chiar s-au dezvoltat vene ce au intrat în embrion. Dar neuronii nu au crescut în artere, fapt care ar fi trimis celulele nervoase din embrion înapoi în tumoare. Acest lucru i-a sugerat lui Montalcini că tumoarea în sine elibera o substanță care stimula creșterea neuronilor.

În anul 1987, laureatul Premiului Nobel pentru fiziologie sau medicină a fost omul de știință japonez *Susumu Tonegawa* (n.1939), profesor la prestigioasa universitate MIT (Massachusetts Institute of Technology) și cercetător la Institutul de Imunologie din Basel, Elveția (Basel Institute for Immunology), pentru descoperirea mecanismului genetic care produce marea diversitate de anticorpi.

Tonegawa este renumit pentru descoperirea mecanismului genetic al sistemului imunitar adaptativ. O idee caracteristică începutului secolului al XX-lea a fost aceea conform căreia fiecare genă produce o proteină specifică. Există aproximativ 19.000 gene în corpul uman. Cu toate acestea, organismul uman poate produce milioane de anticorpi. Tonegawa a arătat în experimentele sale începute în 1976 că materialul genetic se rearanjează pentru a forma milioane de anticorpi. Comparând ADN-ul celulelor B (un tip de globule albe; experiment efectuat pe șoareci) embrionare și ADN-ul celulelor adulte, a observat că în celulele B mature ale șoarecilor adulți gene sunt mutate, recombinate, și șterse pentru a forma diversitatea regiunii variabile a anticorpilor.

Premiul Nobel din anul 1988 pentru medicină și fiziologie este acordat lui *Sir James Whyte Black* (1924-2010), farmacolog scoțian și profesor la Universitatea din Glasgow, unde a înființat Departamentul de Fiziologie, *Gertrude B. Elion* (1918-1999), farmacolog și biochimist american, profesor la Universitatea Duke și *George H. Hitchings* (1905-

1998), doctor american, profesor al Universității Harvard și membru al faimoasei societăți Phi Beta Kappa.

Black a contribuit la îmbogățirea cunoștințelor științifice și clinice de bază în cardiologie, atât ca medic, cât și ca om de știință. Invenția sa, propranolol, receptorul beta-adrenergic antagonist, a revoluționat managementul medical al anginei pectorale, fiind considerată a fi una dintre cele mai importante contribuții la medicina clinică și farmacologie a secolului al XX-lea. Totodată, propranololul a fost descris ca cea mai mare descoperire în tratarea bolilor de inimă a ultimelor două secole și a ajutat milioane de oameni. Metoda lui Black de cercetare, descoperirile sale despre farmacologia adrenergică și clarificarea mecanismelor de acțiune cardiacă sunt toate puncte forte ale muncii sale. El a fost, de asemenea, implicat în sinteza de cimetidină, în acea perioadă fiind un medicament revoluționar pentru tratamentul și prevenirea ulcerului peptic. Cimetidina a fost primul dintr-o nouă clasă de medicamente, antagoniștii receptorilor H₂.

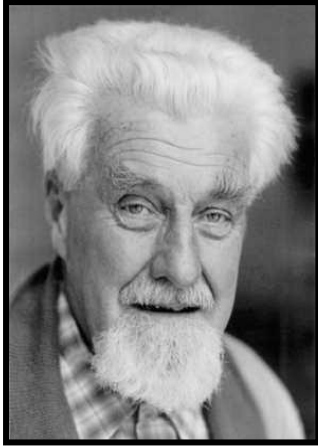
Gertrude Elion a creat o diversitate de medicamente, printre care și AZT, un antiretroviral utilizat pentru combaterea HIV. Lista medicamentelor create cuprinde 6-mercaptopurine ("Purinethol"), primul tratament al leucemiei; Azathioprine ("Imuran"), utilizat ca agent imunosupresiv la transplantul de organe; Pyrimethamine ("Daraprim"), pentru malarie sau Trimethoprim ("Septra"), pentru meningită, septicemie și infecții bacteriene ale tractului urinar și respirator, majoritatea fiind realizate în timpul colaborării biochimistului american cu George Hitchings.

Premiul Nobel pentru fiziologie sau medicină pe anul 1989 a fost împărțit de *John Michael Bishop* (n.1936), imunolog și microbiolog american, profesor la Universitatea din California și angajat al Institutului Național de Boli Infecțioase și Alergii din S.U.A. și de *Harold E. Varmus* (n.1939), actual director al Institutului Național al Cancerului din S.U.A. și fost director al Institutului Național al Sănătății (S.U.A.).

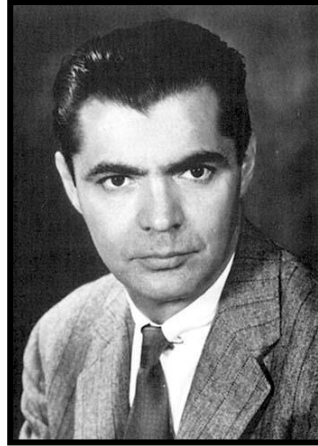
Lucrând împreună cu Harold Varmus în anii 1980, John Bishop a descoperit o proteină proto-oncogenă, numită c-Src. Descoperirile lor au permis înțelegerea modului de formare a tumorilor maligne din modificările survenite asupra genelor normale regăsite într-o celulă. Cei doi oameni de știință au descoperit că găinile conțin la nivel celular o genă care este înrudită cu v-Src. Gena celulară normală a fost numită c-Src (Src-celular). Această descoperire a schimbat modul general de gândire cu privire la cancer, de la un model în care cancerul este cauzat de o substanță străină (o genă virală), la unul în care o genă care este în mod normal prezentă în celulă poate cauza cancer. Se crede că la un moment dat un virus de origine ancestrală a încorporat eronat gena c-Src a gazdei sale celulare. În cele din

urmă această genă normală s-a transformat într-un oncogen care funcționează anormal în cadrul virusul sarcomului Rous. Odată ce oncogenul este transfecat înapoi într-o găină, acesta poate duce la cancer.

Premiul Nobel pentru fiziologie sau medicină pe anul 1990 a fost câștigat de *Joseph Edward Murray* (1919-2012), chirurg plastician american și de *Edward Donnall Thomas* (1920-2012), fizician american, pentru contribuțiile în domeniul transplanturilor de organe și de celule, ca metode clinice de tratament.



Konrad Zacharias Lorenz



George Emil Palade



Hamilton Smith



Georges J. F. Kohler



Sir James Whyte Black

BIBLIOGRAFIE

1. VĂCARU VASILE, (1979) *Descoperiri științifice ale secolului XX – mică enciclopedie*, București: Ed. Ion Creangă.
2. COLECTIV, (1977) *Personalități ale științei – mic dicționar*, București: Ed. Științifică și enciclopedică.
3. *Nobel Prize (The Official Web Site of the Nobel Prize)*, [Online] Regăsit la: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine. [Accesat ultima dată: 19.09.2014]

II. CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ȘTIINȚIFICĂ

STUDIUL HISTOLOGIC AL PERILOR TECTORI LA PATRU SPECII DE PLANTE DIN ZONA FALEZA NORD ȘI REZERVAȚIA DUNELE MARITIME DE LA AGIGEA

HISTOLOGICAL STUDY OF NON-GLANDULAR HAIRS OF SOME PLANTS FROM THE NORTH CLIFF CONSTANTZA AND AGIGEA SAND DUNE RESERVE

Rodica BERCU*

Abstract

The article is another part of a histological study, concerning histological aspects of non-glandular trichomes on the stem and leaf of some plants living on the North Cliff, Constantza and Agigea Maritime Sand Dunes natural reservation: *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort, *Malva neglecta* Wallr., *Nonea pulla* (L.) DC. ex Lam. & DC. și *Plantago arenaria* Waldst. et Kit.

The paper reveals the main histological non-glandular trichomes patterns concerning their type, structure, shape, size, the cells arrangement on the blade surface. Some cytological elements are discussed as well. In literature, an exclusive study concerning the non-glandular hairs on the stem and leaf surface, mostly for those of these taxons, almost lack. This histological study contributes to the knowledge of their variety and implications in the plant life, in accordance to their role in the plants defense and metabolism.

Key words: plants, non-glandular trichomes, histological patterns

INTRODUCERE

Lucrarea este o parte dintr-un studiu mai complex asupra histologiei perilor de pe tulpina și frunza unor plante de pe Faleză Nord a Mării Negre din Constanța și dunele de nisip ale rezervației de la Agigea: *Lappula*

* Facultatea de Științe ale Naturii și Științe Agricole, Universitatea "Ovidius", Constanța

squarrosa (Retz.) Dumort, *Malva neglecta* Wallr. Malvaceae (Fig. 2), *Nonea pulla* (L.) DC. ex Lam & DC. și *Plantago arenaria* Waldst. et Kit. *Plantaginaceae* (Fig. 4).

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort (sin. *L. echinata* Gilib., *L. myosotis* Moench) – denumirea sa populară fiind lipici, aparține familiei *Boraginaceae*. Este o plantă anuală sau bianuală cu tulpina erectă 50-60 cm și ramificată. Frunzele bazale lanceolate formează o rozetă uscată sau caducă. Frunzele caulinare sesile tot lanceolate, mai scurte 3-7 cm iar spre vârful tulpinii 2-3 cm. Flori azuriu-albastre grupate în panicule laxe formate din cincine numeroase (Fig. 1) (Ciocârlan, 2000; Săvulescu, 1961).

Malva neglecta Wallr., sin. *M. rotundifolia* L., *M. vulgaris* Fr. (fam. *Malvaceae*) cunoscută popular ca nalba mică sau cașul popii, este o plantă anuală sau perenă cu rulpină ascendentă sau culcată, uneori erectă, ramificată, dispers păroasă. Frunzele sunt lung pețiolate, reniforme, până la cordat-rotunde, cu 5-7 lobi scurți serăți. Flori axilare, cu pedicel lung, de culoare roze sau albicioase (Fig. 2) (Ciocârlan, 2000; Săvulescu, 1958).

Nonea pulla (L.) DC. ex Lam & DC., popular ochiul-lupului, aparține familiei *Boraginaceae*. Este o plantă perenă, cu tulpina înaltă 30-50 cm, în partea superioară foarte ramificată și des foliată acoperită de peri rigizi. Frunzele sunt îngust liniar lanceolate lungi 5-10 cm și late 2.5 cm, cele mijlocii sesile. Florile, grupate în cincine foliate sunt brun-violacee până la negru-brun rar deschis până la alb-gălbui (Fig. 3) (Ciocârlan, 2000; Săvulescu, 1961).

Plantago arenaria Waldst. et Kit. (sin. *P. indica* L., *P. scabra* Moench) – ochiul lupului - aparține familiei *Plantaginaceae*. Este o plantă anuală cu tulpină erectă, ramificată ce atinge 10-40 cm înălțime. Are frunze opuse liniare, ascuțite spre bază, lânt-păroase. Inflorescența este un spic simplu lung de 1-1,5 cm. Corola are petale alb brunii (Fig. 4) (Ciocârlan, 2000; Săvulescu, 1961).

Date referitoare la structura și clasificarea perilor la un număr mare de plante se găsesc în multe lucrări sau tratate de Anatomie vegetală (Metcalf și Chalk, 1950; Esau, 1965; Fahn, 1990; Batanouny, 1992; Raven și colab., 1992).

Literatura românească, este săracă în studii referitoare strict la descrierea perilor de pe organele aeriene ale plantelor (ex. Bercu, 2008a; Bercu, 2008b; Bercu și Broască, 2010, Bercu, 2013). Analiza perilor unor specii apar sporadic în lucrări și în cursuri universitare legate de Morfologia anatomia plantelor (Andrei, 1978; Bavaru și Bercu, 2002; Grintescu, 1985; Șerbănescu-Jitariu și Toma, 1980; Toma și Gostin, 2000).

Lucrarea de față poate contribui la o mai bună cunoaștere a histologiei acestor plante în general, fiind descrise tipuri morfologice de peritectori de pe suprafața tulpinii și frunzelor la patru taxoni, și a structurii perilor cu implicațiile lor în viața plantelor în special.

MATERIAL ȘI METODE

Plantele au fost colectate, în iunie 2011, de pe Faleză Nord, Constanța și din rețevația Dunele Maritime de la Agigea. S-au efectuat preparate semi-permanente din material vegetal proaspăt, montate în glicerină care s-au colorat cu soluție de safranină 1% (Bercu și Jianu, 2003). Desenele au fost efectuate la camera clară Carl Zeiss, iar observațiile și imaginile microscopice s-au obținut la un microscop optic tip BIOROM T la care s-a atașat o cameră video TOPICA 6001A.

Nomenclatura folosită este cea din Ciocârlan (2009) și Tutin *et al.*, (1993).



Fig. 1. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort (Web 1)



Fig. 2. *Malva neglecta* Wallr. (Web 2)



Fig. 3. *Nonea pulla* (L.) DC.
ex Lam & DC. (Web 3)



Fig. 4. *Plantago arenaria*
Waldst. et Kit. (Web 4)

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Lappula squarrosa prezintă prezintă peri pe ambele fețe ale limbului dar și pe tulpină. Perii sunt alb-argintii iar cei de pe frunză sunt mai lungi decât cei de pe tulpină, dând acestei aspect pubescent. Perii sunt numeroși, rigizi și aspri la pipăit, având o înclinare oblică cu suprafața ocupată.

Perii sunt simpli, unicelulari, având corpul format dintr-o celulă alungită, ușor dilatată spre vârf, cu vârful ascuțit și ușor încovoiat. Baza părului este dilatată. Părul se ridică de pe un mic soclu epidermic (Fig. 1, A, B).

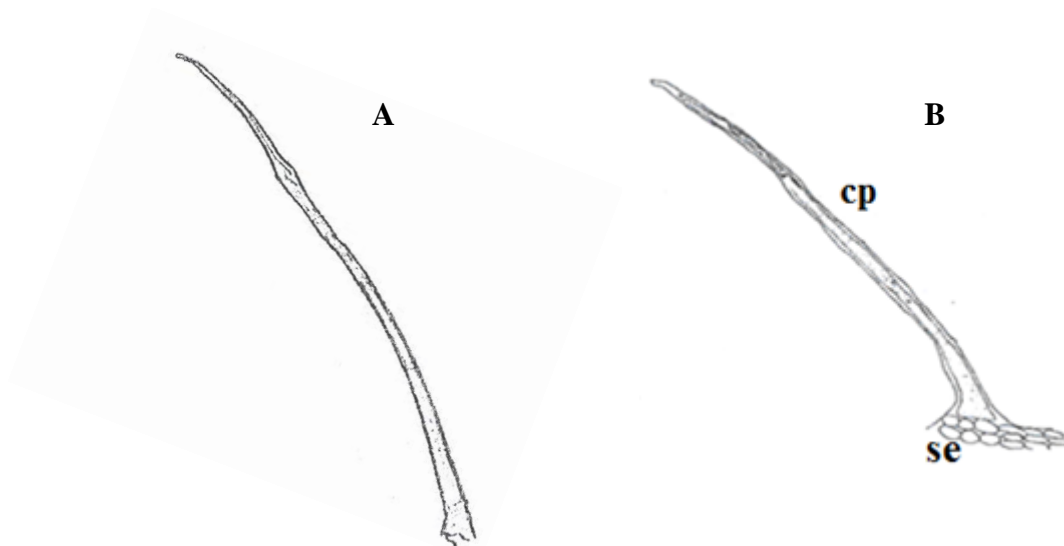


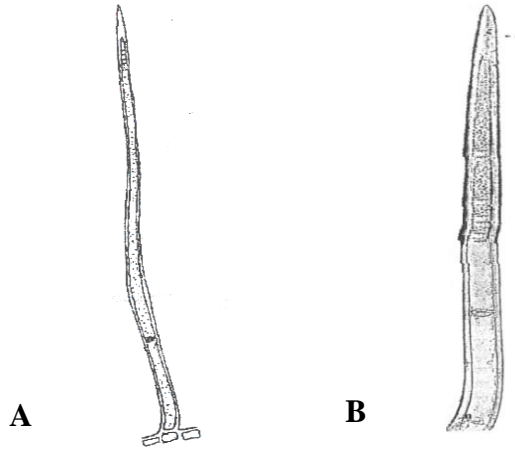
Fig. 1. Peri tectori simpli unicelulari la specia *Lappula squarrosa*: de pe tulpină – desen la camera clară (A, x 250) și de pe limb imagine microscopică (B, x 260): cp- corpul părului, se- soclu epidermic.

Malva neglecta. Intreaga suprafață a tulpinii și pețiolului frunzei este aco-perită de peri scurți, ușor albicioși, rari și răspândiți neuniform, cu poziție aproape verticală cu suprafața ocupată, la cei caulinari și ușor oblici la cei de pe frunză.

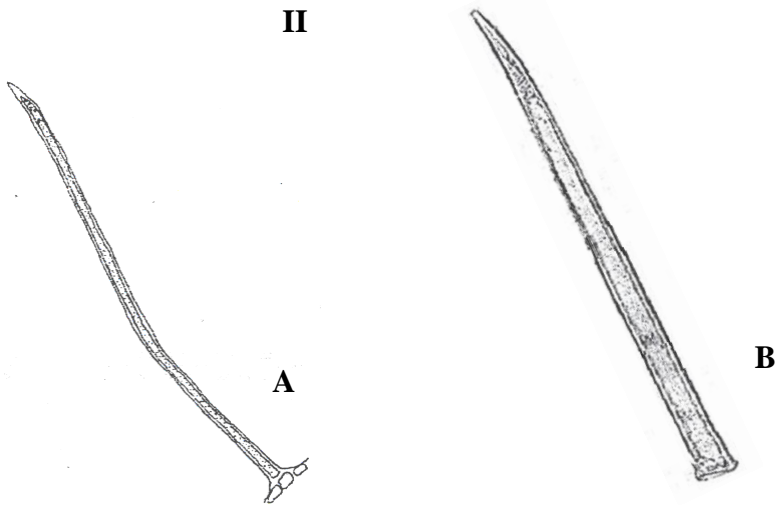
Perii de pe tulpină, pețiol sunt ceva mai deși ca cei de pe limbul frunzei care apar mai rari pe fața superioară a acestuia în special marginal, aceștia din urmă fiind grupați în pereche sau izolați. Pe suprața inferioară a limbului, perii sunt mult mai deși ca pe fața superioară, ci ușor oblici în raport cu suprafața.

Perii tectori de la *Malva neglecta* sunt simpli, unicelulari cu vârf ascuțit. Perii au peretele celular gros și neted. Corpul părului este ușor curbat median, cu baza ușor dilatată. În interiorul părului citoplasma este densă, nucleu voluminos și vacuole mici.

I



II



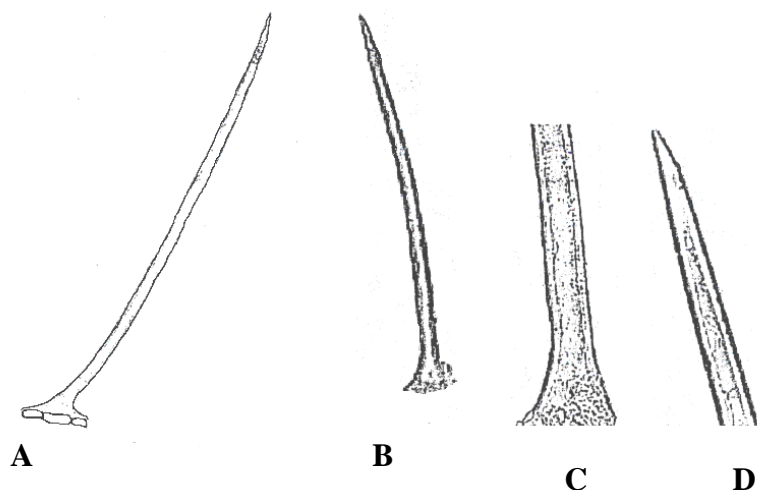


Fig. 2. Peri tectori simpli unicelulari la specia *Malva neglecta*. Peri de pe tulpină (I): desen la camera clară (A, x 260) și imagine microscopică (B, x 316). Peri de pe pețiol (II): desen la camera clară (A, x 260) și imagine microscopică (B, x 180). Peri de pe frunză (III): desen la camera clară (A, x 280) și imagine microscopică (B, x 180), imagine a corpului (C) și vârful părului (D) – detalii (C, D, x 430)

La *Nonea pulla*, perii sunt prezenți pe tulpină și frunză (ambele fețe). Perii de pe tulpină sunt lungi, deși rigizi, cu dispoziție perpendiculară pe suprafața ocupată. Perii de pe limb sunt tot lungi dar mai deși pe fața superioară comparativ cu cea inferioară. Ei sunt aspri la pipăit și alipiți de frunze.

Perii sunt unicelulari simpli cu corpul format dintr-o celulă alungită cu vârful ascuțit și sunt ușor curbați median, acoperiți cu o cuticulă groasă, ușor striată. Se remarcă citoplasma densă a acestor peri și puține vacuole. În zona nucleului, peretele celular este ușor dilatată. Părul se ridică de pe un soclu epidermic (Fig. 3, A, B).

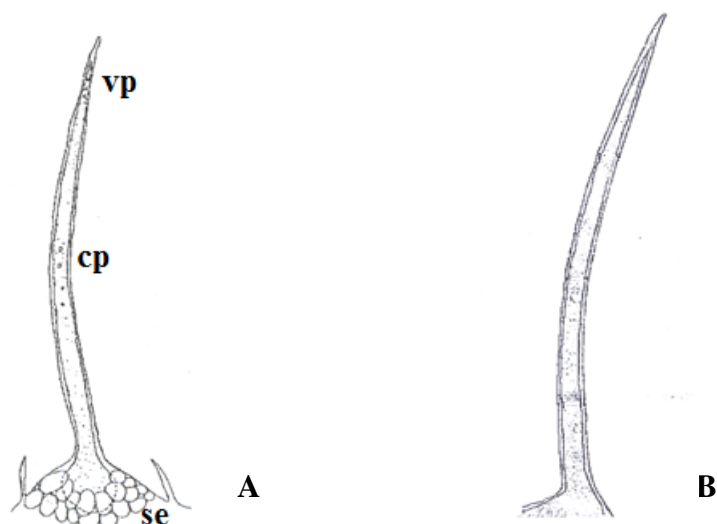


Fig. 3. Peri tectori simpli unicelulari la specia *Nonea pulla*: desen la camera clară (A, x 250) și imagine microscopică (B, x 220): cp- corpul părului, se- soclu epidermic, vp- vârful părului

Plantago arenaria. Perii identificați pe frunzele de *Plantago arenaria* sunt de culoare alb-argintie, scurți, aspri la pipăit, cu aspect rigid. Perii de pe tulpină sunt ceva mai lungi decât cei de pe frunze, și au o poziție perpendiculară cu supra-fața tulpinii.

Perii foliari sunt simpli, pluricelulari uniseriați, aproape dreupți. Corpul părului este alcătuit din 11 celule, diferite ca formă și lungime. Astfel, celula de la baza părului are contur rotunjit, după care urmează patru celule tetragonale. Urmează o celulă mică, alungită, ușor îngustată față de cele situate dedesupt. Imediat deasupra sa este o celulă asemănătoare cqa grosime, dar mai scurtă decât precedenta. Penultima celulă, deși este mai scurtă are pereții externi mai bombați. Ultima celulă este subțire, redusă ca dimensiuni și cu vârful ascuțit (Fig. I, A, B).

Perii de pe tulpină sunt alcătuiți din 10 celule, celula bazală având contur trapezoidal. Urmează trei celule cu contur tetragonal. Deasupra este o celulă mai mică și mai îngustă decât precedenta, cu pereti bombați. Părul se continuă cu o celulă mai mare și mai lungă decât cea situată dedesupt, nivel la care părul se curbează. Urmează alte trei celule mai scurte și înguste, ultima fiind redusă ca dimensiuni și cu vârful ascuțit. Părul se ridică de pe un soclu epidermic (Fig. II, A, B). In literatura de specialitate sunt descriși perii

de la alte specii de *Plantago* (*P. media* sau *P. lanceolata*) de către M. Palade (1997) și Toma și Rugină (1998).

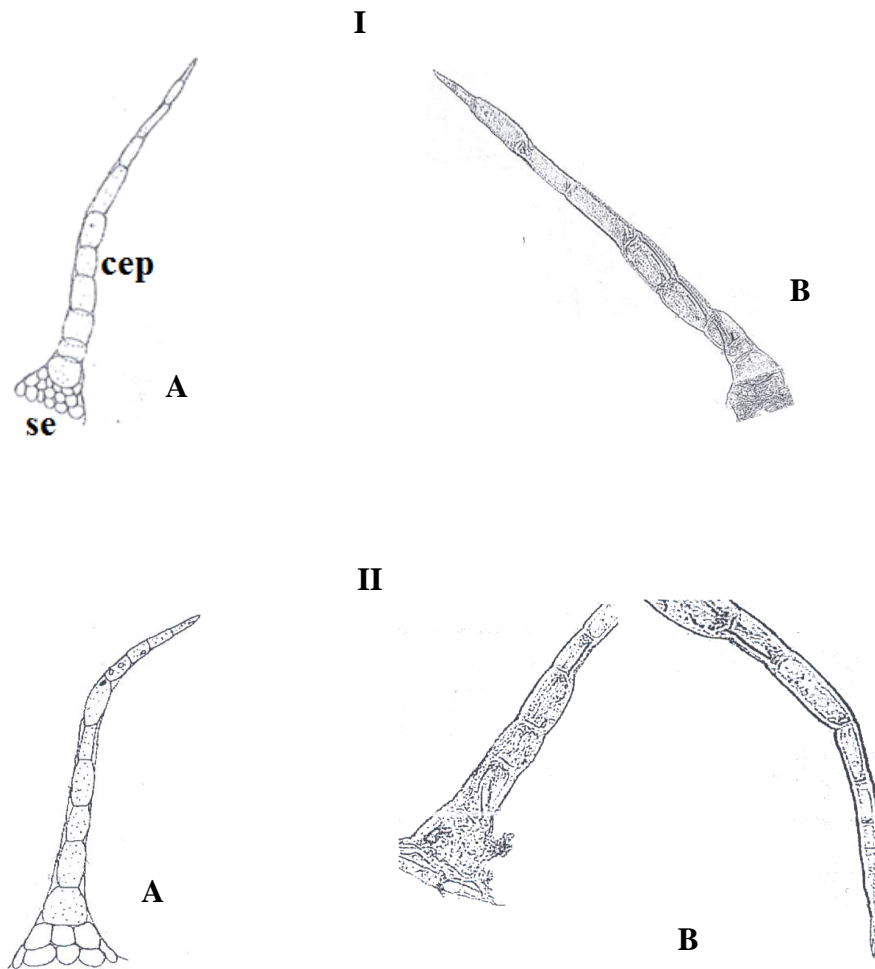


Fig. 4. Peri tectori pluricelulari uniseriați la specia *Plantago arenaria*. Peri de pe frunză (I): desen la camera clară (A, x 260) și imagini microscopice (B, x 200). Peri de pe tulpina (II): desen la camera clară (A, x 260) și imagine microscopică cu baza și vârful (B, C, x 240) părului: cep- celule ale părului, se- soclu epidermic

CONCLUZII

Din punct de veder morfologic, toate speciile luate în studiu prezintă peri tectori atât pe tulpină cât și pe frunză, pețiol (*Malva neglecta*) și limb, ambele fețe la celelalte trei specii. Peri albicioși sau alb-argintii au speciile *Lappula squarrosa*, *Malva neglecta* și *Plantago arenaria*. Excepție face specia *Nonea pulla*. Peri rigizi și aspri la pipăit au speciile *Lappula squarrosa*, *Nonea pulla* și *Plantago arenaria*. Acești peri au o poziție diferită față de suprafața ocupată în funcție de specie și organul vegetativ. Peri sunt de obicei mai lungi pe limb decât pe tulpină.

Din punct de vedere structural, perii tectori sunt de două tipuri: unicelulari la trei dintre specii și pluricelulari, aceștia din urmă uniseriați, cu celule de diferite forme și mărimi, la specia *Plantago arenaria*, alcătuiți din 10 și 11 celule. Vârful perilor este ascuțit la toate speciile iar la speciile *Lappula squarrosa*, *Nonea pulla* și *Plantago arenaria* perii se ridică de pe un soclu epidermic, mai mult sau mai puțin, dezvoltat.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI, M. (1978) *Anatomia plantelor*. București: Edit. Did. și Ped.
2. BATANOUNY, K.J. (1992) *Plant Anatomy*. Cairo: University Press Cairo.
3. BAVARU, A & BERCU, R. (2002) *Morfologia și anatomia plantelor*. Constanța: Edit. Ex Ponto.
4. BERCU, R. & Jianu, D. L. (2003) *Practicum de Morfologia și anatomia plantelor*. Edit. Constanța: "Ovidius" University Press.
5. BERCU, R. (2008) Studiul morfologic și citologic al perilor foliari la câteva specii de plante decorative. *Analele Societății Române de Biologie Celulară*. Vol. XIII. p. 196-202.
6. BERCU, R. (2008). Comparative studies concerning the blade trichomes of *Datura* and *Nicotiana* species. *Analele Universității Craiova*. Seria: Biologie, Horticultură, Tehnologia prelucrării produselor agricole, Ingineria mediului. Vol. XIII (XLIX). p. 37-43.
7. BERCU, R. (2013) Histological study of the non-glandular hairs of some plants from the Romanian Black Sea shore. *Natura, Biologie*. 55(1) Ser. III 1. p. 82-93.
8. CIOCÂRLAN, V. (2000) *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. București: Edit. Ceres.

9. ESAU, K. (1965) *Plant Anatomy*. 2nd Ed.. New York: John Wiley and Sons.
10. FAHN, A. (1990) *Plant Anatomy*. 4th Ed. New York, Oxford: Pergamon Press.
11. METCALFE, C. R. & CHALK, L. (1950) *Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses*. Vol. I. Oxford: Oxford Clarendon Press.
12. PALADE, M. (1997) *Botanica farmaceutică*. București: Edit. Tehnică.
13. RAVEN, P.H. & EVERT, R.F. & EICHORN, E. S. (1992) *Biology of plants*. 5th Ed. New York: Worth Publishers.
14. SĂVULESCU, Tr. (1958) *1961 Flora R.P.R.*. Vol. VI, VII. București: Edit. Academiei R.P.R.
15. TOM, C. & GOSTIN, I. (2000) *Histologie vegetală*. Iași: Edit. Junimea.
16. TOM, C. & RUGINĂ, R. (1998) *Anatomia plantelor medicinale*. București: Edit. Academiei Române.
17. TUTIN, T. G. et al. (1993) *Flora Europaea*. Cambridge: University Press.
18. Web 1. Spontana. [Online] Regăsit la: <http://spontana.robustit.com/>. [Accesat ultima dată: 09.09.2014]
19. Web 2. [Online] Regăsit la: <http://www.easterncoloradowildflowers.com>. [Accesat ultima dată: 07.09.2014]
20. Web 3. [Online] Regăsit la: <http://commons.wikimedia.org>. [Accesat ultima dată: 09.09.2014]
21. Web 3. [Online] Regăsit la: <http://trifoly.ru>. [Accesat ultima dată: 07.09.2014]

HABITATE CU PLANTE DE IMPORTANȚĂ COMUNITARĂ DIN COMUNA VĂLENI DÂMBOVIȚA

HABITATS WITH PLANTS OF COMMUNITY IMPORTANCE OF VĂLENI DÂMBOVIȚA

Mihail DUMITRU*
Cornelia Mariana SĂVESCU**

Abstract

Văleni Dâmbovița covers an area of 2789 ha in Subcarpathians Getics, at an altitude of 500-850 m in the north - west of Dâmbovița County.

Due to intense human activity landscape underwent profound changes, extensive forests of beech, hornbeam and birch were cleared and reduced to only 693 ha (24.8%), instead they developed orchards, pastures and meadows, and eroded land .

In these conditions, biodiversity, wild plants and wild animals have suffered. There are plant species vulnerable and endangered, rare are nominated on the Red List and other lists to be protected along with the habitats in which they find themselves.

It is laudable that preserves high biodiversity area, represented by some plants with important local, national and European. In this paper we discuss two important species: lady's slipper (*Cypripedium calceolus*) and marigolds (*Trollius europaeus*).

Lady's slipper is 35 copies beech forest with hornbeam "Plopiș" at 560-600 m altitude, stretched over 3 acres. In association *Luzulo - Fagetum* 105 plant species coexist.

Marigolds are called by locals "peonies" meet on 2 acres in pasture Cureasca, which is at the head of the Valley of the Bar.

Both plants are harvested and cultivated even by locals.

Areas with these plants deserve to be declared scientific reserve and a Site of Community Importance to the sustainability of the natural capital.

Key words : Habitat, vulnerable species, associations, conservation.

* Prof. univ.dr. Universitatea Valahia Târgoviște

** Profesor Colegiul Național „Ienăchiță Văcărescu” Târgoviște

INTRODUCERE

Comuna Văleni Dâmbovița situată la marginea nord – vestică a județului Dâmbovița, ascunde comori prețioase, care dăinuiesc din vremuri uitate. Oamenii de aici s-au luat la ”trântă” cu natura și au modificat fața locului: au tăiat/defrișat întinsele păduri de fag, de carpen și mestecăniș, le-au schimbat destinația, transformându-le în pajiști pentru creșterea animalelor și în livezi de pomi. Vatra satului s-a extins pe văi și pe dealuri și este amenințată în permanență de surpături, alunecări de teren în diverse grade de evoluție.

Cu toate acestea pe teritoriul comunei există habitate care conservă o mare resursă, capital viu, reprezentat de biodiversitate.

Este meritoriu că aici au supraviețuit plante rare pentru flora României și flora Europei. Papucul doamnei (*Cypripedium calceolus*), este o orhidee amenințată, foarte rară și în Europa și se impune să fie ocrotită în viziune globală, în cadrul unor arii protejate incluse în rețeaua Natura 2000.

Și altă plantă, bulbucii (*Trollius euroapeus*) este prezentă într-un habitat numit cotlomuzul „Cureasca”. Planta este trecută pe Lista Roșie.

Prin această lucrare atenționăm organele competente și populația locală despre pericolul care apasă asupra biodiversității și vrem să credem că activitățile umane din teritoriu nu înseamnă numai distrugere și sărăcire, ci și grijă și conser-vare, că omul poate să-și desfășoare activitățile fără a dăuna naturii.

REZULTATE

Comuna Văleni Dâmbovița este situată în Subcarpații Getici, la altitudinea de 500 – 850 m, în suprafață de 2789 ha, în bazinul pârâului Muscel (Văleanca). Cele două sate Văleni și Mesteacăm au circa 3200 de locuitori.

Suprafața este repartizată astfel, după modelul de utilizare a terenurilor:

- Terenuri arabile: 92 ha (3,30%);
- Pășuni și fânețe: 897 ha (35,39%);
- Livezi: 836 ha (29,97%);
- Păduri: 693 ha (24,85%);
- Alte categorii: 181 ha (6,49%).

Deși pădurea ocupă o pondere mică, oamenii sunt legați de aceasta prin exploatarea și prelucrarea lemnului (rotărit, dulgherit).

Localitatea Văleni este amintită documentar pentru prima oară în anul 1579.

Condițiile fizico – geografice variate au dus la o mare biodiversitate și la o populare a lor din cele mai vechi timpuri, încât sunt circa 132 locuitori/km².

Relieful este reprezentat de culmi: Culmea Botenilor, Dealul Cărbunea, Culmea Iefeloaga, Dealul Perilor și altele, despărțite de văi adânci: Valea lui Topor, Muscel, Cătina, Measteacăn, Solovani, etc. Sub dealul Cărbunea se află Râpa lui Brean, o deschidere naturală.

În substrat alternează pietrișuri, nisipuri levantine cu intercalații marnoase, cu un conținut de urme cărbunoase.

Rețeaua de ape curgătoare este foarte bogată. Pârâiele se varsă în Muscel – afluent pe dreapta al Dâmboviței și în Argeșel spre vest. Sunt formate și lacuri ca urmare a alunecărilor de teren: Lacul Negru, Lacul lui Tunet, Lacul Mâzgana, Lacul lui Parci.

Este o climă temperat – continentală colinară, cu temperatura medie anuală de + 8° C și cu 900 mm precipitații anuale.

Depresiunea Văleni Dâmbovița este de forma unei uriașe gropi, brăzdată de pâraie și culmi.

Localnicii au despădurit terenurile cu vreo trei secole în urmă și au format pășuni pentru vite și livezi de pomi, încât creșterea animalelor și cultura pomilor au devenit ocupațiile de bază ale lor.

Presiunea umană și biodiversitatea și-au pus amprenta în toponimia locală, foarte bogată și variată, precum: Valea Căldărușii, Valea Calului, Dealul Corbului, Dealul Cornetului, Plaiul Corbului, Mesteacăn, Coasta Sorbilor, la Ulmi, Cătina, Vârtopul, Plopiș, Valea Brăduțului, Cureasca, ș.a.

Flora este bine reprezentată prin 900 de specii de plante superioare, iar vegetația prin formațiuni lemnoase și formațiuni erbacee (pajiști și buruieni).

S-au identificat asociațiile: *Carpino – Fagetum* (făget cu carpen de deal), *Quercus petraeae – Carpinetum* (gorunete), *Alnetum glutinosae* (zăvoi cu anin negru), *Coryletum avellanae*, *Agrostetum tenuis*, *Cariceto humilis – Brachypodietum pinnati* – pe întinderi mai mari și altele pe suprafețe mai mici.

În teritoriu supraviețuiesc numeroase specii mai rare, unele protejate, unele trecute pe Lista Roșie, dar sunt numeroase plante care au importanță medicinală, furajeră, meliferă și ornamentală și sunt colectate. Localnicii au trecut chiar la introducerea în cultură, în cazul papucului doamnei. La sfârșitul anului școlar, copiii duc buchete de flori cadrelor didactice: campanule, orhidee, bulbuci (bujor), piciorul cocoșului, etc.

Cele două plante – bulbucii și papucul doamnei – sunt rarități netrecute în marile lucrări de specialitate. Profesorii Fulga Ion și Dumitru Mihail au revăzut arealele cu acestea și propun organelor comunale protecția lor.

Habitatele cu cele două plante ocupă mici întinderi de teren: circa 5 ha.

Papucul Doamnei (*Cypripedium calceolus*)

Papucul doamnei sau pantoful Venerei este o specie din familia *Orchidaceae*, un element geofit eurasiatic cu răspândire în Europa și Asia de Nord.

În țara noastră este întâlnită sporadic pe solurile calcaroase din pădurile dealurilor și munților din Transilvania, Banat și Moldova. În Muntenia este mult mai rară, prezentă în apropiere de Câmpulung Muscel și pe Muntele Penteleu.

În județul Dâmbovița a fost semnalată, după 1970, în regiunea colinară de către profesorul Stoicescu Petre de la Micloșanii Mici, profesorii Marian Georgescu și Mihail Dumitru de la nord de Gorgota și profesorul Ion Fulga de la Văleni Dâmbovița.

Planta înflorește în luna mai, având 1 – 2 flori mari, cu label care se umflă, asemănându-se cu un pantof de culoare galbenă, brună – purpurie. Aceasta vegetează în pădurea Plopiș - Păișești situată pe dealul cu același nume, pe dreapta râului Văleanca, către Malu cu Flori.

Pădurea Plopiș se află la altitudinea 560 – 600 m, pe versant cu înclinare nordică, având o pantă de 45°, întinsă pe 3 ha. Partea aceasta de pădure reprezintă un rest din pădurea veche care forma un masiv întins între Subcarpații Getici și Podișul Căndești, face parte din asociația *Luzulo – Fagetum* unde conviețuiesc 105 specii de plante, 25 specii sunt lemnoase. La adăpostul fagului, carpenului, cireșului, gorunului, scorușului, ulmului, paltinului de munte, plopului și altor plante lemnoase, care se mai conservă, se dezvoltă foarte bine și plantele erbacee: *Luzula*, *Hieracium umbellatum*, *Hieracium aurantiacum*, *Hepatica transsilvanica*, *Poa nemoralis*, *Convallaria majalis*, *Campanula persicifolia* și alte 80 de specii printre care și Papucul doamnei

Asociația Luzulo – Fagetum:

Fagres silvatica 3.5
Carpinus betulus +4
Cerasus avium +

Acer pseudoplatanus +
Acer platanoides +
Salix cinerea +

Quercus petraea +
Acer campestre +
Rosa canina +
Hieracium transsilvanicum +2
Circaea lutetiana +2
Hepatica transsilvanica +
Cardamine glanduligera +
Brachypodium sylvaticum +1
Poa nemoralis +4
Melica nutans +

Populus canescens +
Crataegus monogyna +
Luzula luzuloides 5
Carex silvatica +2
Asperula odorata +5
Ovalis acetosella +3
Fragaria vesca +1
Viola reichenbavhiana +2
Campanula persicifolia +12
Cypripedium calceolus +

Bulbuci (*Trollius europaeus*)

Se întâlnesc pe 2 ha într-o pajiște situată în cotlomuzul Cureasca la obârșia Văii lui Băr. Pajiștea se află la altitudinea de 650 – 680 m, la nord de dealul Perilor și la estul Culmii Mâzgana. La izvoarele Văii lui Băr se găsesc păduri de fag și stejar în amestec cu carpenul, dar și plantații de molid, brad și pin. În ultimul timp fânețele de aici au devenit livezi de pomi: măr, păr și prun. În pajiște domină **păiușul** (*Agrostis tenuis*) și **firuța** (*Poa pratensis*). Printre gramineele, legumi-noasele și ranunculaceele interesante și numeroase se întâlnește și planta ”monu-ment al naturii” – *Trollius europaeus* – **bulbuci**.

Bulbucii fac parte din familia *Ranunculaceae*, se aseamănă cu bujorul și cu piciorul cocoșului, având flori mari, galbene și bătute și cresc pe 2 ha într-o zonă cu exces de umiditate în sezonul umed. Planta vegetează în asociația Festuco – Poëtum pratensis, împreună cu alte 107 specii. Și această plantă este rară pentru țară și pentru județ. Este inclusă în Lista Roșie în tratatele europene. În județul Dâmbovița este întâlnită în Munții Bucegi, în zona Peșterii și în comuna Văleni Dâmbovița, în zona colinară. Înflorește în luna iunie, iar florile sunt căutate de către localnici, care o recoltează și o dăruiesc persoanelor dragi, de exemplu se dau de către elevi cadrelor didactice, valorificată sub numele de „bujor”.

Conspectul sistematic al pajiștei cu bulbuci însumează 108 specii de plante, care aparțin la 74 de genuri, 27 de familii în *filum Magnoliophyta*.

În cadrul bioformelor găsim: 67,5% elemente hemicriptofite, 12,03% terohemicriptofite, 11,2% terofite anuale, 5,5% geofite, 1,9% camefite, 1,9% fanerofite. În spectrul fitogeografic găsim: 54,7% eurasiatice, 15,7% europene, 6,4% central – europene, 10,18% cosmopolite, 7,4% circumpolare, 1,9% adventive, 0,9% mediteraneene, 1,9% panonico – balcanice și 0,9% daco – balcanice.

Asociația Festuco – Poëtum pratensis:

Festuca pratensis 1.3	Campanula patula +3
Poa pratensis 1.4	Plantago major +2
Agrostis tenuis +2	Rhinanthus alectorolophus +1
Festuca rubra +1	Trifolium repens +3
Anthoxanthum odoratum +1	Stellaria graminea +3
Cynosurus cristatus +1	Ranunculus acris +1.3
Colchicum autumnale +3	Trollius europaeus 3

După 1990 terenul s-a parcelat, iar parcelele sunt împrejmuite cu gard din lemn și din sârmă și aparține unor persoane fizice.

În pășiște s-au înregistrat speciile incluse în Lista Roșie:

- *Trollius europaeus*
- *Lychnis viscaria*
- *Epipactis helleborine*
- *Orchis coriophora*
- *Dactylorhiza maculata*
- *Rhinanthus alectorolophus*
- *Filipendula ulmaria*

În pădurea Plopiș speciile incluse pe Lista Roșie sunt:

- *Cypripedium calceolus*
- *Lilium martagon*
- *Convallaria majalis*
- *Hepatica transsilvanica*
- *Cardamine glanduligera*
- *Platanthera bifolia*
- *Neottia nidus avis*
- *Digitalis ferruginea*
- *Cephalanthera longifolia*

CONCLUZII

Comuna Văleni Dâmbovița, prin teritoriul său și locuitorii săi, a cunoscut ani de frământări, de intervenții mari, încât peisajul său s-a modificat, s-a antropizat foarte mult. Cu toate acestea încă se mai conservă specii de plante care ne îndeamnă să fim mai fermi și mai calculați cu noi înșine când intervenim să modificăm mediul de viață.

Cele două specii: **bulbucii** (*Trollius europaeus*) și **papucul doamnei** (*Cypripedium calceolus*) au reușit să supraviețuiască în habitatele lor

datorită posibilităților de acces mai greoaie: în „Plopiș” numai cu piciorul, în „Cureasca” și cu căruța.

Alături de cele două specii se mai întâlnesc și alte specii valoroase, rare și amenințate, care sunt incluse în Lista Roșie (16 specii).

De aceea propunem:

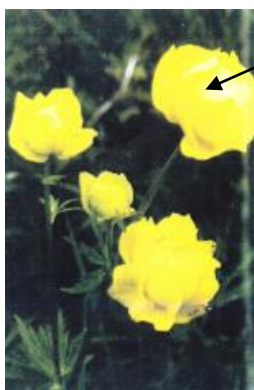
- Înființarea unei rezervații științifice pentru bulbuci în punctul „Cureasca” pe 2 ha;
- Declararea drept sit de importanță comunitară a culmii „Plopiș” care conservă **papucul doamnei**, plantă ce se află în Anexa I, Directiva Habitate.

Cei care exploatează nemilos natura se bazează pe dictonul „nu contează ce este mâine, dacă este bine astăzi”

Cele două plante sunt recoltate de către localnici din diverse motive, diminuându-se șansele de supraviețuire.

Elevii școlilor să nu mai recolteze plantele, iar cadrele didactice pot să supravegheze, să monitorizeze biodiversitatea.

PLANTELE DE INTERES COMUNITAR DIN COMUNA VĂLENI DÂMBOVIȚA: PAPUCUL DOAMNEI ȘI BULBUCI



BIBLIOGRAFIE

1. BUGĂ, D. & ZĂVOIANU, I. (1974) *Județul Dâmbovița*. București: Editura Academiei R.S.R.
2. DUMITRU, M. (1985) *Date floristice din Subcarpații Ialomiței*. București: Editura Natura.
3. DUMITRU, M. & GEORGESCU, M. (1988) *Papucul doamnei (Cypripedium calceolus) în județul Dâmbovița*. București: Editura Natura.
4. DUMITRU, M. (1991 – 1992) Stațiuni noi cu *Trollius europaeus* și *Cypripedium calceolus* în România. *Anuarul Muzeului Județean de Științe ale Naturii*. Prahova.
5. DUMITRU, M. & SĂVESCU, C. M. (2011) *Flora și vegetația județului Dâmbovița*. Târgoviște: Editura Transversal.
6. ISPAS, ȘT. (2006) *Cercetarea solului pe teren*. Târgoviște: Editura Valahia.
7. MOHAN, GH. (1986) *Rezervații și monumente ale naturii din Muntenia*. București: Editura Sport – Turism.
8. OPROIU, M. & MOȚOC, H. & CURCULESCU, M. (2005) *Dâmbovița. Localități și monumente*. Târgoviște: Editura Transversal.
9. PĂUN, C. (2001) *Clima județului Dâmbovița*. Târgoviște: Editura Oraș.
10. SIMION, T. & SIMION, M. (1999) *Mic dicționar de toponimie geografică dâmbovițeană*. București: Editura Roza Vânturilor.
11. *** (1976) *Flora R.P.R. – R.S.R. Vol XI, XII, XIII*. București: Editura Academiei.
12. *** (1976) *Văleni Dâmbovița. Monografie*. București: Editura Litera.

**IMPORTANȚA ECOLOGICĂ, ECONOMICĂ ȘI
MEDICALĂ, A SPECIILOR STRĂINE, INVAZIVE, DE
FURNICI
(INSECTA, HYMENOPTERA, FORMICIDAE)**

**THE ECONOMIC, MEDICAL AND ECOLOGICAL
IMPORTANCE OF INVASIVE ANTS
(INSECTA, HYMENOPTERA, FORMICIDAE)**

Irina TEODORESCU*

Abstract

In this article we present some information referring to “the biological invasions” (with alien highly invasive species), the second cause of the loss of biodiversity throughout the world. Are presented 15 of the main alien ant species, invasive at the global level, five of these included in the “100 of the World's Worst Invasive Alien Species”. For each species are presented scientific name, synonyms, common names, native range, known introduced range, introduction pathways to new locations (natural spread or antropochorous, intentional or unintentional), short description of species biology and ecology (lifecycle stages, reproduction, habitats, nutrition), impact for the biodiversity, economy or human health, some positive consequences in pests control, management informations.

Key words: biological invasions, ant species, Insecta

Furnicile, ca toate speciile de organisme, au o tendință naturală de extindere a arealului, de pătrundere în noi teritorii, fenomen care s-a intensificat mult în ultimele decenii, reprezentând o adevărată *invazie biologică*. În prezent, **fenomenul invaziei biologice este considerat ca cea de a doua cauză de regresie a biodiversității**, după deteriorarea sau distrugerea habitatelor (Genovesi & Shine, 2004). Speciile care pătrund sau sunt introduse de om în noi teritorii, numite „specii străine”, pot produce efecte negative, devenind „invazive”.

Conform Convenției asupra Diversității Biologice, **speciile “străine”** (*aliens, adventive, alogene, non-native, non-indigene, exotice, imigrante*,

* Prof. univ. dr., Facultatea de Biologie, Universitatea din București

neobiota, *neozoea*, *neomicrobia*), sunt specii, subspecii sau taxoni inferiori (incluzând gameți, semințe, ouă, propagule), introduse în afara arealului lor natural, trecut sau prezent, care supraviețuiesc și se reproduc (Pyšek *et al.*, 2009). O specie străină este **considerată „invazivă”** (*alien invasive species*, *invaders*, *biological invaders*, *envahissantes*), când introducerea, multiplicarea, stabilirea și/sau răspândirea sa are implicații ecologice, prin **afectarea biodiversității specifice autohtone** (native, indigene, prezente în cadrul arealului natural) **și a diversității ecosistemice**. Aceste specii străine invazive pot aparține tuturor gru-pelor taxonomice: virusuri, ciuperci, alge, mușchi, ferigi, plante superioare, never-tebrate, pești, amfibieni, reptile, păsări și mamifere (McNeely *et al.*, 2001) și pot fi introduse sau pot pătrunde în toate categoriile de sisteme ecologice, acvatice și terestre, naturale, seminaturale și antropice, inclusiv în sere, muzee, depozite (Antonie & Teodorescu; 2009; Matei & Teodorescu, 2011; Teodorescu, 2009; Teodorescu & Matei, 2010; Teodorescu & Procheș, 1997; Teodorescu & Toma, 2010; Teodorescu *et al.*, 2005, 2006).

Efectele pătrunderii/introducerii unor specii străine pot fi directe sau indirecte, de natură ecologică, economică sau medicală.

Efectele ecologice ale pătrunderii/introducerii unor specii străine sunt efecte care afectează diversitatea biologică (diminuând efectivele speciilor locale din habitatele și ecosistemele naturale și seminaturale în care se stabilesc sau eliminând unele specii), modifică structura comunităților animale și vegetale, ceea ce duce la afectarea structurii biocenozelor locale și deci a celor trei funcții ale ecosistemelor (perturbarea fluxului de energie și a circuitului natural al nutrienților, afectarea capacității de autoreglare a biocenozelor). Invazia speciilor non-native este un fenomen distructiv din punct de vedere ecologic, pentru ecosistemele continentale și insulare, la nivel global (Holway *et al.*, 2002).

Efectele economice se înregistrează când introducerea, multiplicarea, stabilirea și/sau răspândirea unor specii are implicații economice de diminuarea a producției primare și secundare a ecosistemelor în care au pătruns.

Efectele de natură medicală rezultă din afectarea sănătății omului și a unor animale de interes economic, de către specii străine care produc sau transmit boli foarte grave. În cazul unor specii de furnici, efectele se datorează veninului care are acțiune hemolitică, neurotoxică și citotoxică, inhibă adenzin trifosfatul, reduce respirația mitocondrială, decuplează fosforilarea, are acțiune adversă asupra funcțiilor neutrofilelor și trombocitelor, inhibă nitric oxid sintetaza și activează coagularea. Aceste

proprietăți predispun la hipercoagulabilitate și la exacerbarea unor simptome alergice, care pot merge până la șoc anafilactic.

Din cele peste 15.000 de specii de furnici cunoscute, în afara arealului lor au fost depistate circa 150 (McGlynn, 1999) sau chiar 200, dar doar câteva s-au răspândit pe suprafețe întinse, devenind invazive și având un impact major asupra ecosistemelor locale, restul realizând de obicei efective reduse, pe suprafețe restânse.

Invazive la nivel global sunt 16 specii de furnici: *Anoplolepis gracilipes*, *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium destructor*, *Monomorium pharaonis*, *Myrmica rubra*, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis geminata*, *Solenopsis invicta*, *Solenopsis papuana*, *Solenopsis richteri*, *Tapinoma melanocephalum*, *Technomyrmex albipes*, *Wasmannia auropunctata* (Ants Global Invasive Species Database).

În lista cu cele 100 de specii de organisme considerate cele mai periculoase pe plan mondial sunt incluse 14 specii de insecte, dintre care 5 sunt furnici: *Anoplolepis gracilipes*, *Linepithema humile*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis invicta* și *Wasmannia auropunctata* (Lowe et al., 2004).

Dintre cele peste 1.300 de specii străine invazive înregistrate în Europa, circa 94 % sunt insecte (Roques, 2008), iar dintre acestea, 9 sunt furnici: *Lasius neglectus*, *Linepithema humile*, *Monomorium pharaonis*, *Myrmica rubra*, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis geminata*, *Tapinoma melanocephalum*, *Wasmannia auropunctata*.

În zonele de origine, lucrătoarele dintr-o colonie de furnici manifestă agresivitate față de lucrătoarele din alte colonii, din aceeași specie și are loc o competiție intercolonială puternică. În noile zone în care au pătruns, lucrătoarele manifestă o totală toleranță intercolonială, se realizează o unicolonialitate, super-coloniile cuprinzând sute sau mii de cuiburi, zeci de mii de femele în același cuib (polygynie, din grec. polys = mult + gyne = femelă), multe milioane de lucrătoare care se comportă ca și cum ar fi similare din punct de vedere genetic, al feromonilor de marcarea a cuiburilor și al substanțelor cuticulare de recunoaștere. Nivelul mai scăzut al diversității genetice a speciilor străine, comparativ cu cel al populației sursă (Tsutsui & Case, 2001) rezultă din faptul că, exemplarele pătrunse în noi teritorii, poartă o parte din structura genetică a acelei populații.

Caracteristicile speciilor invazive de furnici, care le favorizează și explică posibilitatea răspândirii lor pe suprafețe mari și formarea de supercolonii sunt: unicolonialitate (ce pare a fi similară cu reproducerea asexuată, Helanterä et al., 2009), bazată pe lipsa agresivității

intrapopulaționale, cu tolerarea membrilor coloniilor vecine, care permite formarea unei rețele de colonii interconectate, dispuse pe sute sau mii de kilometri; schimb de hrană între lucrătoare din cuiburi diferite; schimb de resurse trofice între cuiburi (Hoffmann, 2014); adaptarea la medii perturbate prin diferite activități umane, a căror diversitate scăzută determină stabilitate redusă și rezistență slabă față de speciile imigrante; omnivorie și polifagie; acuplarea în interiorul cuibului (“intranidală”) și înlocuirea zborului nupțial cu reproducerea prin diviziune („fisiune, înmugurire”, cu deplasarea mătci prin mers, împreună cu un grup de lucrătoare care transportă stadii preimaginale); activitate continuă, diurnă și nocturnă, de căutare a hranei; mobilizare rapidă pentru descoperirea și exploatarea resurselor trofice și de instalare a cuiburilor; agresi-vitate interspecifică accentuată, manifestată prin prădătorism și competiție (care afectează biodiversitatea locală și interesele umane); explozie demografică facilă, care le favorizează în competiție; extinderea predominant antropogenă a arealului (la nivel regional, național și global).

Relațiile mutuale ale furnicilor native cu alte categorii de organisme (Nees et al., 2005), care sunt perturbate de speciile invazive de furnici sunt: relații de mirmecochorie (grec. chore = a purta, a transporta), ce asigură diseminarea semințelor plantelor de către unele specii de furnici (în care sunt implicate specii de plante din 70 de familii și 300 de specii de furnici din 4 subfamilii); relații dintre furnici și homopterele ce elimină substanțe dulci (“mielat”), pe care îl consumă; relații dintre plantele pe care trăiesc homopterele respective și furnicile care apără aceste plante de alți fitofagi; dintre plantele care posedă domatia (spații pe care furnicile le folosesc ca locații de instalare a coloniilor); dintre plantele epifite și furnici, care concură la realizarea „grădinilor” suspendate ale furnicilor; dintre furnici și speciile de animale mirmecofile, trofobionte, care trăiesc în furnicare; dintre furnici și o serie de ciuperci, bacterii, virusuri.

PRINCIPALELE SPECII STRAINE INVAZIVE DE FURNICI

1. *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863), din subfamilia Myrmicinae

Figurează pe lista IUCN (International Union for Conservation of Nature) a celor mai periculoase 100 de specii pe plan mondial.

Sinonimii: *Hercynia panamana* (Enzmann, 1947); *Ochetomyrmex auropunctatum* (Forel, 1886); *Tetramorium auropunctatum* (Roger, 1863); *Wasmannia glabra* (Santschi, 1931); *Xiphomyrmex atomum* (Santschi, 1914).

Subspecii: *Wasmannia auropunctata australis* Emery, 1894; *W. a. laevifrons* Emery, 1894; *W. a. nigricans* Emery, 1906; *W. a. obscura* Forel, 1912; *W. a. pulla* Santschi, 1931; *W. a. rugosa* (Forel, 1886).

Denumiri comune: mica furnică de foc, furnica electrică, furnica roșie; albayalde (Spanish-Puerto Rico), cocoa tree-ant (English-New Caledonia), fourmi électrique (French-New Caledonia), formiga pixixica (Portuguese-Brazil), fourmi rouge, petit fourmi de feu (French), hormiga colorada, hormiga roja, pequena hormiga de fuego (Spanish), hormiguilla (Spanish-Puerto Rico), little fire ant, little introduced fire ant, little red fire ant, small fire ant, West Indian stinging ant (English), Rote Feuerameise (German), sangunagenta, tsangonawenda (Gabon), satanica (Spanish-Cuba).

Zonele de origine ale speciei: America Centrală și de Sud.

Zonele în care a fost introdusă de om sau a pătruns: Africa (Gabon, Camerun), America de Nord (SUA, Canada), America de Sud, insulele Caraïbe, insulele din Oceanul Pacific (Noua-Caledonie, Vanuatu, insulele Galapagos și Salomon, Hawaii, Tahiti) (Wetterer, 2013), Europa (în sere).

Modul de dispersie. Pe cale naturală s-a făcut prin extinderea coloniilor („înmugurire”), pe suprafețe din ce în ce mai mari (cu o viteză de circa 150 de metri pe an). Dispersia la distanță s-a făcut prin nuci de cocos și bușteni transportați de curenții oceanici (între insulele Arhipelagului Salomon), prin furtuni și cicloni. Introducerea neintenționată de către om contribuie la dispersia locală prin transport de substrat infestat de furnici (produse alimentare, echipamente, produse din lemn), dar și la distanțe mari, prin materiale vegetale și pământ, destinate pepinierelor, livezilor, plantelor ornamentale, serelor, cu materiale și provizii pentru camping, prin comerț cu alimente, prin transport maritim de diferite mărfuri și material militar. Introducerea intenționată, ca agent de control biologic s-a făcut în Gabon și Camerun, pentru reducerea efectivelor unor specii ce produceau pagube în plantațiile de cacao (Brooks & Nickerson, 2000). Invazia în Africa a început în Gabon, prin introducerea intenționată a speciei de către agronomi, în 1920. În Camerun există o singură supercolonie, extinsă cu 120 km către sud, față de locul de introducere și 300 km către nord.

Descriere. Matca și masculii au corpul negru mat, de 4,5 mm lungime. Lucrătoarele sunt monomorfe, de 1-2 mm lungime, de culoare brun-auriu, adesea cu un punct auriu sau negru în treimea superioară a metasomei, caracter care a dat denumirea speciei. Antenele sunt alcătuite din 13 articole, cu o măciucă triarticulată, cu ultimele două articole mai voluminoase; scapul aproape ajunge la marginea posterioară a capului. Ochii sunt mici, mandibulele au 5 dinți, clipeul nu prezintă carenă. Capul și

mezosoma au o sculptură profundă, metasoma este netedă. Spinii pronotali sunt lungi, subțiri, apropiați la bază, divergenți apical și puternic curbați. Pețiolul este biarticulat, cu primul articol (nodul) mai înalt decât postpețiolul, rectangular din profil. Pe corp sunt peri rari, lungi, erecți.

Biologie și ecologie. Coloniile sunt polygyne, cu multe zeci de mătci, uneori peste 100. Deși ambele sexe sunt aripate, zborul nupțial lipsește, acuplarea fiind intranidală. La această specie s-a descoperit **clonarea ambelor sexe**. O matcă, ce trăiește circa un an, poate depune 70 de ouă zilnic, astfel că 100 de mătci din 10 cuiburi pot produce în fiecare zi 70.000 de noi indivizi la metrul pătrat și 700.000.000 la hectar. Competiția intraspecifică este absentă, fiind tolerate lucrătoarele din alte colonii, chiar de la distanță de sute de kilometri sau din continente diferite (de exemplu toleranță între coloniile din Gabon, Noua Caledonie, America).

Habitat preferate: specia se întâlnește în savane, plantații forestiere, zone ruderales, zone perturbate, agrosisteme. Nu construiește furnicare, „cuiburile” fiind de fapt aglomerări ale lucrătoarelor și mătcilor în jurul stadiilor preimaginale, instalate în locuri întunecate, ferite de vânt și de inundații (în litieră, sub scoarță, sub pietre, în crăpăturile solului etc.). În perioadele cu ploii puternice, aglomerările se mută în interiorul clădirilor sau al arborilor (Brooks & Nickerson 2000). În locuințe preferă locurile întunecate și umede (bucătării, băi, garaje, pereți, plafoane false, fundații). În zonele reci ale globului nu se poate instala decât în spații încălzite, în locuințe sau în sere (ex. în Anglia, Franța, Suedia, Canada). **Regimul trofic** este omnivor, incluzând nectar, mielatul homopterelor pe care le cresc pe fața inferioară a frunzelor (circa 60 % din hrană), semințe, artropode (termite, alte furnici, aranee, scorpioni etc.), substanțe în descompunere, mici vertebrate (broaște), părți ale plantelor (îndeosebi fructe dulci și bogate în grăsimi), produse alimentare din habitatele umane.

Impactul ecologic. În zonele sale de origine, specia realizează densități mari în păduri perturbate și zone agricole (monoculturi de trestie de zahăr și păduri în Columbia, culturi de cacao în Brazilia). Când pătrunde în noi teritorii, devine invazivă, exploatând eficient resursele mediului (nectar, mielat, spațiu), realizând un adevărat „**vid biologic**” prin reducerea diversității specifice și abundenței speciilor locale de nevertebrate și vertebrate. Extermină în primul rând speciile native de furnici, apoi albinele, termitele, alte nevertebrate. A determinat reducerea efectivelor populațiilor de reptile din Noua-Caledonie și din Insulele Galapagos, cu afectarea întregii structuri a ecosistemelor locale. În Insulele Galapagos a redus efectivele speciilor native de scorpioni, aranee și furnici, a devorat puii broaștelor țestoase și a atacat ochii și cloaca exemplarelor adulte. Și în

insulele Salomon a dus la reducerea biodiversității locale a artropodelor. A redus efectivele sau a eliminat speciile de artropode polenizatoare sau mirmecochore (cu efecte negative asupra fructificării și răspândirii plantelor, consumând elaiosomii semințelor pe loc, fără să le transporte, cum fac speciile mirmecochore locale).

Impactul economic se datorează instalării în locuințe, cu invadarea paturilor, a lenjeriei, a întrerupătoarelor electrice, contoarelor, repartitoarelor, a alimentelor (Brooks & Nickerson 2000). Pierderi de recoltă se produc prin reducerea efectivelor polenizatorilor și prin protejarea homopterelor de pe plantele agricole cu al căror mielat se hrănesc, plantele fiind mai expuse atacului altor fitofagi. Este considerată specia cea mai dăunătoare din zona Pacificului.

Impactul medical este produs de înțepăturile foarte dureroase, fiind afectați îndeosebi lucrătorii agricoli, dar și animalele domestice, la câini și pisici putând produce chiar orbirea.

Utilitatea în controlul biologic natural se datorează consumării unor specii de artropode fitofage, contribuind la creșterea producției de fructe și semințe și la diminuarea atacului paraziților vegetali vehiculați de insectele cu aparatul bucal pentru înțepat și supt.

Opțiunile sau recomandările de management. Eradicarea este posibil de realizat în cazul insulelor de dimensiuni mici sau în zonele izolate în care suprafața contaminată este redusă. Furnica a reușit să fie eradicată în insula Santa Fé și posibil în insula Marchena, prin folosirea focului, a unor pesticide neselective sau prin tăierea întregii vegetații.

2. *Lasius neglectus* (Van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990), din subfamilia Formicinae

Denumiri comune: furnica de grădină invazivă, invasive garden ant (English), fourmi des jardins, fourmi aztèque invasive (French). Denumirea de fourmi aztèque derivă din însușirile de combatant ale furnicii, un adevărat conchistador care extermină speciile autohtone de furnici și alte artropode.

Zona de origine: Asia Mică (în împrejurimile Mării Negre).

Zonele în care a fost introdusă specia. A fost reperată pentru prima dată la Budapesta în 1974, dar a fost descrisă în 1990 (Van Loon *et al.*, 1990), deși prezența sa în grădina Companiei de Dezvoltare a fructelor și produselor ornamentale din Budapesta, Ungaria, a fost cunoscută înainte de anii 1970. A fost semnalată ulterior în multe zone urbane și semiurbane, între 16⁰ latitudine vestică și 75⁰ estică și 28⁰ longitudine sudică și 53⁰ nordică, în Belgia, Bulgaria, Franța, Georgia, Germania, Grecia, Iran, Italia, Polonia, **România**, Spania, Turcia, Ungaria, Uzbekistan, Kyrgyzstan și

Insulele Canare. Datorită capacității de a rezista iarna la o temperatură medie de -5°C , specia se va putea răspândi către zonele nordice ale Europei. **În România**, *Lasius neglectus* a fost semnalat în București și în unele localități din județele Mehedinți (Drobeta-Turnu Severin, Dubova, Ieșelnița, Orșova, Rogova, Vânju Mare), Caraș Severin (Băile Herculane), Buzău (Râmnicu Sărat) (Markó, 2009).

Dispersia. Pe cale naturală se face prin „înmugurire”, dispersia antropochoră este neintenționată și se face îndeosebi prin intermediul vaselor de flori, al gazonului, materialelor folosite în construcții. Se consideră că prin intensificarea comerțului și a transportului de mărfuri și persoane se răspândește rapid, în fiecare an fiind semnalată în două noi localități și la fiecare doi ani, într-o nouă țară.

Descriere. Matca are 5,5-6 mm lungime, iar masculii 2,5 mm. Lucrătoarele sunt monomorfe și au 2,5-3,5 mm lungime, culoare galben-brună uniformă, uneori cu mezosoma și picioarele posterioare ceva mai deschise, scapul brun deschis și funiculul treptat mai întunecat către vârf. Antenele sunt alcătuite din 12 articole, cu ultimul de două ori mai lung decât penultimul. Ochii sunt relativ mari, clipeul cu sau fără carenă mediană longitudinală, mandibulele cu 7 dinți. Deasupra coxelor posterioare, pe metapleure există glande metapleurale și un șir de peri. Propodeul nu prezintă spini, pețiolul este uniarticulat. Capul și mezosoma sunt netede sau fin reticulate, metasoma este netedă. Pe corp (cu excepția scapului și a tibiilor anterioare) sunt peri scurți, erecți. Aparatul vulnerant lipsește, acidoporul este prezent.

Biologie și ecologie. Realizează supercolonii polygyne pe zeci sau sute de hectare, alcătuite din integrarea unor cuiburi instalate sub pietre, la baza ierburilor sau a unor resturi vegetale. În zonele urbane coloniile sunt mai mici, la nivelul unui singur arbore, pe frunzele cărui trăiesc afide, de la care furnica exploatează mielatul. În Spania, numărul de mătci dintr-o supercolonie extinsă pe 14 ha a fost estimat la 35.500, sub pietre și peste 350.000, în sol (Espadaler *et al.* 2004), iar numărul de lucrătoare la 112 milioane (circa 800 la m^2). Zborul nupțial lipsește și acuplarea pare a fi intranidală.

Habitat preferate: zone urbane, cu trafic intens, dar și orașe mici sau zone semiurbane, grădini urbane, sub pietre, borduri sau trotuare, în moloz, în fisurile zidurilor, sub țigle, la baza arborilor din parcuri etc. Temporar, împreună cu afidele, furnicile pot fi întâlnite în sol, la baza unor ierburi. Se pot întâlni și în interiorul clădirilor, ocupând diferite componente ale construcțiilor, îndeosebi sistemele electrice (prize, contoare), componentele electromecanice, jaluzelele automate. Pe altitudine, cuiburile

pot fi instalate de la nivelul mării până la 1.750 de metri, dar majoritatea sub 1.000 de metri. **Regimul trofic** este variat, preferă sucurile dulci (mielat, nectar, sucuri vegetale), consumă și mici insecte (colembolae, psocoptere). Cantitatea medie de mielat exploatată de *Lasius neglectus* este mai mare decât cea exploatată de specii native de *Lasius* (Paris & Espadaler, 2009), lunar fiind estimată la 250 cm³ în cazul homopterelor de pe *Quercus ilex* sau 950 cm³ în cazul celor de pe *Populus nigra* (Espadaler *et al.*, 2008). În perioadele secetoase, construiește adăposturi subterane sub ierburi și transportă afidele pe rădăcinile plantelor.

Impactul ecologic este rezultatul agresivității interspecifice accentuate, astfel că elimină speciile native de furnici și afectează direct sau indirect diferite alte specii de artropode.

Impactul economic este rezultatul instalării în clădiri, atracției față de câmpul electric, ce duce la afectarea sistemelor electrice cu producerea de scurtcircuite, întreruperi ale curentului, ale sistemelor electromecanice.

Opțiunile sau recomandările de management. Este esențială prevenirea pătrunderii în noi teritorii, deoarece după pătrundere, controlul populațiilor este greu de realizat din cauza efectivelor mari de lucrătoare din supercolonii. Se impune o abordare integrată a măsurilor de intervenție, cu folosirea de metode fizice (tăierea ramurilor arborilor ce vin în contact cu cuiburile), limitarea irigațiilor (deoarece preferă umiditatea) și chimice (folosirea insecticidelor).

3. *Linepithema humile* Mayr, 1868, din subfamilia Dolichoderinae

Figurează pe lista IUCN a celor mai periculoase 100 de specii pe plan mondial.

Sinonimii: *Hypoclinea humilis* Mayr, 1868, *Iridomyrmex humilis* (Mayr, 1868).

Subspecii: *Linepithema humile angulatum* (Emery, 1894); *L. h. arrogans* (Chopard, 1921); *L. h. breviscapum* (Santschi, 1929); *L. h. gallardoi* (Brethes, 1914); *L. h. humile* (Mayr, 1868); *L. h. platense* (Forel, 1912); *L. h. scotti* (Santschi, 1919).

Denumiri comune: furnica de Argentina; Argentine ant, sugar ant (English), Argentinische Ameise (German), formiga-argentina (Portuguese-Brazil), la fourmi d'Argentine (French).

Zona de origine. Specia este nativă în nordul Argentinei, Uruguay, Paraguai, sudul Braziliei. A fost descrisă în 1868 în regiunile subtropicale și temperate din nordul Argentinei (de unde și denumirea de furnica de Argentina), într-o zonă situată la sud de râul Parana (Wild, 2004), în împrejurimile orașului Buenos Aires.

Zonele în care a fost introdusă. Specia a reușit ca într-un secol să invadeze toate continentele (cu excepția Antarcticii) **și numeroase insule oceanice**, stabilindu-se în ecosisteme naturale, agrosisteme, ecosisteme urbane, sisteme ecologice afectate de activități umane, din regiunile cu climat similar celui mediteranean, situate între 30⁰ și 36⁰ latitudine nordică și sudică, în unele locații tropicale chiar până la 2.000 de metri altitudine. Cel mai vechi caz cunoscut de introducere este în insula Madeira, în anul 1882. A pătruns în SUA în 1891, în vestul Europei în 1904, în Africa de Sud în 1908, în Australia în 1939, în Noua Zeelandă în 1990 și în Japonia în 1993 (Giraud et al., 2004). Recent s-a răspândit și în alte zone din Argentina, în Brazilia, Chile, Columbia, Ecuador, Peru (Wild, 2004), Hawaii etc.

Dispersia. Pe cale naturală are loc prin „înmușurirea” coloniilor, teritoriul ocupat de cuiburi mărindu-se anual cu câteva zeci sau sute de metri. La dispersie pot contribui curenții de apă și unele animale care colonizează arborii infestați de furnică. Dispersia antropochoră, cu transportul unor fragmente de cuiburi (cu cel puțin o matcă și câteva lucrătoare), se face prin intermediul diferitelor mijloace de transport, al containerelor, ghivecelor cu flori. În SUA, specia a fost introdusă probabil cu navele care transportau cafea, și ulterior s-a răspândit în numeroase state. În zonele reci ale globului se poate instala numai în clădiri cu climat controlat (locuințe, alte clădiri, sere). **În Europa, specia a reușit să întemeieze două supercolonii, una dintre ele formată din milioane de cuiburi și miliarde de furnici fiind distribuită pe o suprafață de 6.000 de kilometri, în lungul coastelor Italiei, Franței, Spaniei, Portugaliei.** Cea de a doua colonie, de dimensiuni mai mici, a fost identificată în Spania, în jurul Barcelonei. Fiind termofilă și higrofilă, specia s-a stabilit îndeosebi pe o fâșie de teren de circa 5 kilometri lățime, în lungul litoralului mediteranean și atlantic (Frank, 2002). O supercolonie din Noua Zeelandă (North Island) este extinsă pe sute de kilometri. În Luisiana, într-o livadă de citrice de 10 hectare s-au înregistrat circa 2 miliarde de lucrătoare și 1.307.000 de mătci (deci 20.000 de lucrătoare și 13 mătci la metrul pătrat).

Descriere. Matca are 4,5-4,9 mm lungime, iar masculii 1,9-2,1 mm.

Lucrătoarele sunt monomorfe, de 2,1-3 mm lungime, culoare brun-deschis, corpul neted și lucios, fără peri pe partea dorsală a capului și mezosomei. Antenele sunt alcătuite din 12 articole, fără măciucă. Mandibulele prezintă doi dinți apicali mari și mai mulți denticuli. Prezintă o constricție puternică între mezonot și propodeum. Pețiolul este uniarticulat. Aparatul vulnerant și acidoporul lipsesc.

Biologie și ecologie. Coloniile se multiplică prin “înmugurire”. În lipsa mătci, lucrătoarele pot să făcă viabilă o colonie “orfană”, creascând noi mătci, pornind de la ouă sau larve. Pot recurge și la omorîrea mătci infertile și înlocuirea ei cu una, mai fertilă. Condițiile optime pentru specie presupun valori moderate ale temperaturii și umidității. Optimul termic în activitatea de procurare a hranei este 34⁰C. Factori limitativi sunt valorile mai scăzute sau ridicate ale temperaturii (40⁰C-44⁰C), ariditatea. **Habitat preferate:** specia se întâlnește în savane, ecosis-teme forestiere naturale, plantații forestiere, preerii, zone perturbate, agrosisteme, ecosisteme urbane, zone umede, în care monopolizează rapid toate sursele alimen-tare disponibile. **Regimul trofic** este omnivor, polifag, hrănindu-se cu nectar, mielat, alte substanțe dulci, insecte vii sau moarte, muguri și fructe.

Impactul ecologic, datorat prădătorismului, competiției agresive, este reprezentat de eliminarea speciilor native de furnici, chiar a unora invazive (*Solenopsis invicta*), de perturbare a relațiilor mutuale ale furnicilor native cu plantele, în procesul de mirmecochorie (Gomez *et al.*, 2003) și cu homopterele cu al căror mielat se hrănesc, a relațiilor mutuale dintre polenizatorii autohtoni și plantele entomofile, precum și de reducerea, prin competiție, a cantității de nectar colectate de albină (lucrătoarele de *Linepithema* colectând înaintea albinei peste 42 % din cantitatea disponibilă de nectar). Sunt afectate și alte specii polenizatoare, alte artropode, unele vertebrate, comunitățile de plante. Prin monopolizarea rapidă a surselor alimentare disponibile este afectată microfauna și flora autohtone, sunt eliminate sau diminuate efectivele multor specii și sunt perturbate multiplele lor interrelații, fiind perturbate habitatele, cu afectarea structurii și funcționării ecosis-temelor locale.

Impactul economic este rezultatul daunelor directe și indirecte produse prin consumul mugurilor și al fructelor plantelor cultivate, prin eliminarea sau diminuarea efectivelor speciilor prădătoare ale dăunătorilor autohtoni, prin con-sumul unor produse alimentare din locuințe și depozite, atacarea stupilor, cu consu-marea mierii și a puietului. În Franța, furnica a produs daune în livezile de porto-cali, mandarini, lămâi, cireși, piersici, peri, în vii, la fasole.

Impactul medical este consecința invadării locuințelor, a spitalelor, unde transmite infecții nosocomiale produse de unii germeni patogeni.

Opțiunile sau recomandările de management. Nu se recomandă pulveri-zarea cu pesticide deoarece acestea stimulează mătci să depună ouă. Eficientă este folosirea unor substanțe cu toxicitate scăzută, în amestec cu substanțe dulci (acid boric, zahăr și apă), pe care lucrătoarele le duc în cuib, antrenând și moartea mătciilor.

4. *Monomorium pharaonis* (L., 1758), din subfamilia Myrmicinae

Sinonimii: *Atta minuta* Jerdon, 1851; *Formica antiguensis* Fabricius, 1793; *F. pharaonis* Linnaeus, 1758; *Monomorium domestica* (Shuckard, 1838); *M. vastator* (Smith, 1857); *Myrmica (Monomorium) contigua* Smith, 1858; *M. (M.) fragilis* Smith, 1858; *M. vastator* (Smith, 1857); *M. (Myrmecina) domestica* Shuckard, 1838

Denumiri comune: furnica faraonului, pharaon ant (English), formica del faraone (Italy), Gemeiner Speckkafer (German), fourmi pharaon (French).

Zona de origine este incertă, părerile variind între India, Indonezia, Vestul Africii. Este o specie tropicală, denumită furnica faraonului pentru că prima sa descriere a fost făcută pe exemplare descoperite în mormintele faraonilor egipteni, dar nu este originară din Egipt.

Zonele în care a fost introdusă: Asia (Japonia, China, India, Arabia Saudită, Sri Lanka, Filipine), Australia, Europa (Austria, Republica Cehă, Germania, Polonia), insule din Oceanele Indian (inclusiv Madagascar) și Pacific (Noua Zeelandă, Tonga, Hawaii, Galapagos), America de Nord, Centrală și de Sud (Costa Rica, Ecuador, SUA etc.), devenind practic cosmopolită. Este caracteristică zonelor tropicale și subtropicale, în cele temperate putând persista doar în spații încălzite. În Europa a pătruns în secolul XIX.

Dispersia naturală, pe distanțe mici se face prin fracționarea cuiburilor („înmugurire”), iar prin intervenție umană, prin transport de mărfuri și persoane.

Descriere. Matca are 4 mm lungime, masculii 2 mm. Lucrătoarele sunt monomorfe de 1,5-2,4 mm lungime, culoare galben-pal, galben-brun până la roșu-brun, cu metasoma mai întunecată, uneori cu o pată palidă pe tergitul primului segment. Culoarea la matcă este ceva mai înhisă decât la lucrătoare, iar la masculi este neagră. Ochii sunt mici, în medie cu 32 de ommatidii. Antenele au 12 articole, cu o măciucă triarticulată. Mezosoma nu prezintă spini pe propodeum, iar pețiolul este biarticulat. Capul, mezosoma și pețiolul sunt dens și fin punctate, clipeul, metasoma și mandibulele sunt lucioase. Pe cap există 4-5 perechi de peri erecți, pe mezosoma 2-3 perechi, pe pețiol 1-2 perechi, pe postpețiol 2-3 perechi. Pe primul segment al metasomei sunt numeroase sete. Aparatul vulnerant este prezent, dar rar proeminent.

Biologie și ecologie. Coloniile sunt polygyne, cu 2-200 măci și 1.000-2.500 și chiar 300.000 de lucrătoare. Acuplarea este intranidală, multiplicarea colo-niilor se face prin sciziune („înmugurire”) și dacă matca nu însoțește grupul de lucrătoare, acestea cresc măci și masculi din larvele

pe care le transportă. Matca depune în total 400 sau mai multe ouă, în grupe de 10-12. La o temperatură de 27⁰C, embriogeneza durează 5-7 zile, perioada de dezvoltare larvară 18-19, iar cea nimfală, 12. În funcție de valorile temperaturii și ale umidității, durata dezvoltării de la ou până la adult este de 38 de zile la lucrătoare și 42 la matcă și masculi. Mătcile trăiesc 4-12 luni, masculii doar 3-5 săptămâni după împerechere. Preferă o temperatură de 26-30⁰C și umiditate 80 %. Cuiburile sunt construite de obicei în clădiri, de preferat în apropierea surselor de căldură și de apă, pot avea dimensiuni mici, fiind adăpostite între colile de hârtie, în îmbrăcăminte, în tapet, mobilier, sub dușumea, în spatele instalațiilor de refrigerare, în containerele de gunoi, sub pietre, în golurile din ciment sau din pereții de piatră, în vasele cu flori din încăperi, în hrana ambalată etc.

Habitat preferate: zone ruderales, perturbate, urbane, în locuințe, birouri, spitale, farmacii, restaurante, hoteluri, magazine cu produse alimentare, sere, adăposturi de animale, complexe zootehnice. Preferă locuri întunecoase, umede, lângă conductele de apă caldă, în băi, bucătării, săli de operație și unități de terapie intensivă din spitale etc.

Regimul trofic este omnivor, polifag, incluzând nectar, mielat, insecte vii sau moarte. Lucrătoarele se deplasează în șir indian, uneori de câțiva metri, cu traseul marcat cu feromoni de pistă (trasori).

Impactul ecologic se datorează prădătorismului, afectării prin competiție a speciilor native de furnici, perturbării relațiilor mutuale ale acestora cu alte categorii de organisme și prin aceasta, extinderii efectului negativ la nivel ecosistemic.

Impactul economic se datorează instalării în locuințe, unde consumă alimente grase sau bogate în proteine (carne și produse de carne, brânză), alimente dulci (zahăr, miere, ciocolată, biscuiți, prăjituri, sucuri de fructe), arahide, pâine și cereale, obiecte din mătase naturală, vâscoză, cauciuc. Poate produce pagube și colecțiilor entomologice. În intervalul 1960-1970, lucrătoare aparținând unei colonii de *Monomorium pharaonis* instalate în laboratoarele Universității Harvard au fost depistate transportând produse chimice radioactive. Au eludat și sistemele de securitate ale unui laborator de cercetare a recombinării ADN (Haack & Granovsky, 1990).

Impactul medical se datorează infestării spitalelor, specia fiind periculoasă, deoarece deși înțepă rar, consumă soluția de glucoză, se instalează în echipamentele medicale, în îmbrăcăminte și trusele sterile, în sistemele de injecție intravenoasă și în răni, pe care le contaminează cu germeni patogeni, inclusiv *Salmonella*, *Streptococcus*, *Clostridium*, *Pseudomonas* și *Staphylococcus*. Atacă pleoapele copiilor și produce leziuni

cutanate la nou născuți. Infestarea spitalelor de către *Monomorium pharaonis* a devenit o problemă cronică în Europa și SUA.

Utilitatea în controlul biologic natural se datorează faptului că fiind prădător entomofag se hrănește cu diferite insecte din locuințe (purici, ploșnița de pat, lepisme, greieri, larve de muște și de coleoptere, adulți de coleoptere, ouăle diferitelor insecte).

Opțiunile sau recomandările de management. Datorită instalării unui număr mare de cuiburi mici în locuri inaccesibile, controlul este dificil și presupune intervenția în întreaga clădire, abordarea concomitentă a pereților, plafonului, plan-șeului, instalațiilor electrice.

Deoarece substanțele repelente determină înmugurirea și fragmentarea coloniei se recomandă folosirea unor momeli cu substanțe nerepelente (acid boric, hydramethylon sulfonamide sau methoprene). Cu rezultate bune se pot folosi substanțele cu efect de reglatori de creștere, pe care lucrătoarele le duc în cuib, stopând producerea de noi lucrătoare și sterilizând mătcile.

5. *Monomorium destructor* (Jerdon, 1851), din subfamilia Myrmicinae

Sinonimii: *Atta destructor* Jerdon, 1851; *Monomorium basalis* Forel, 1894b; *M. ominosa* (Gerstaecker, 1859); *M. vexator* Donisthorpe, 1932c; *Myrmica atomaria* Gerstaecker, 1859; *M. gracillima* Smith, 1861a.

Denumiri comune: furnica de Singapore; destructive trailing ant, Singapore ant (English), la fourmi de Singapour (French), Mizo-hime-ari (Japanese).

Zona de origine: probabil India.

Zonele în care a fost introdusă: zone tropicale, semitropicale sau temperate din Australasia-Pacific, America de Nord și de Sud.

Dispersia. Pe cale naturală, dispersia pe distanțe mici se face îndeosebi prin „înmușurire” și posibil printr-o deplasare în zbor a mătci după acuplare, cu întemeierea unei noi colonii. Dispersia prin intervenție umană se realizează prin transport și comerț.

Descriere. Lucrătoarele sunt polimorfe, de 1,8 până la 3,5 mm, cu corpul galben clar sau galben-brun, cu excepția metasomei care este brun-negricioasă, cu o zonă mediobazală galbenă. Corpul este neted, strălucitor, cu excepția vertexului pe care se află creste transversale fine, a clipeului care prezintă două carene longitudinale, a suprafeței dorsale a propodeului, care prezintă creste transversale și a zonelor pleurale ale mezosomei care sunt fin punctate. Antenele sunt alcătuite din 12 articole, ultimele trei formând o măciucă, ale cărei articole cresc în dimensiune către vârf. Ochii sunt relativ mici, mandibulele au patru dinți (trei puternici și unul mic).

Șanțul metanotal este distinct, spinii de pe propodeum lipsesc iar pețiolul este biarticulat. Pe corp sunt peri rari, erecti.

Biologie și ecologie. Realizează mari colonii polygyne, alcătuite din cuiburi individuale, instalate pe sol, în arbori, chiar în vasele cu flori.

Habitate preferate: este mai frecvent întâlnită în zone ruderaale, afectate de intervenția umană, urbane. În funcție de zonă (tropicală, semitropicală sau temperată), cuiburile sunt situate în clădiri sau în afara lor, în cavități din ziduri sau acoperișuri (în nord-vestul Australiei), în culturi cu orez (în Filipine), în plantații de arbori de cocos (în Sri Lanka), în sol sau în clădiri (în Florida), numai în zonele urbane (în nordul Australiei și Insula Tiwi), îndeosebi în grădini irigate și habitate perturbate din apropierea apei (în Emiratele Arabe Unite), în golurile din crengile arborilor de citrice din livezi și în sol (în Caraibe).

Regimul trofic este omnivor, polifag, incluzând insecte vii sau moarte, nectar, mielat, semințe, îndeosebi alimente dulci, grase, proteice.

Impactul ecologic constă în afectarea biodiversității native, îndeosebi în ecosistemele urbane, prin îndepărtarea multor specii de nevertebrate, reducerea diversității speciilor locale de furnici, reducerea efectivelor unor vertebrate.

Impactul economic rezultă din afectarea echipamentelor de telecomunicații, de televiziune, a instalațiilor electrice, a sistemelor solare de producere a căldurii, a instalațiilor de aprindere a autovehiculelor, a cablurilor de polietilenă, din roaderea de orificii în obiecte din stofă și cauciuc, din consumul de alimente din locuințe și instituții de preparare a hranei. Acestei specii îi sunt atribuite unele incendii ale clădirilor și mașinilor.

Impactul medical este dat atât de înțepături cât și de vehicularea unor germeni patogeni. În dejecțiile furniciilor care se hrăneau cu dejecțiile unor șobolani infestați a fost depistată bacteria *Yersinia pestis* (Lehmann & Neumann, 1896) van Loghem, 1944, ce produce pesta bubonică.

Opțiunile sau recomandările de management. Pentru controlul populațiilor se utilizează momeli alcătuite din cereale uscate sau atractanți de nutriție (unt de arahide, substanțe proteice, zahăr, miere), în amestec cu substanțe toxice (hydramethylnon, methoprene, methoprene).

6. *Anoplolepis gracilipes* (Fr. Smith, 1857), din subfamilia Formicinae

Figurează pe lista IUCN a celor mai periculoase 100 de specii pe plan mondial.

Sinonimii: *Anoplolepis longipes* Emery, 1925; *A. gracilipes* Mayr, 1867; *A. trifasciata* (Smith, 1858); *Formica longipes* Jerdon, 1851; *F.*

gracilipes Smith, 1857a; *F. trifasciata* Smith, 1858; *Plagiolepis longipes* Emery, 1887. Denumirile științifice ale speciei (*gracilipes*, *longipes*) sunt date de picioarele lungi.

Denumiri comune: furnica cu picioare lungi sau furnica nebună galbenă; ashinaga-ki-ari (Japanese), crazy ant, yellow crazy ant, long-legged ant (English), Gelbe Spinnerameise (German), gramang ant (Indonesian Bahasa), Maldive ant (English-Seychelles), la fourmi à longues pattes, la fourmi folle jaune (French), hormiga loca, hormiga zancona (Spanish) Denumirile de “crazy”, „folle” se datorează mișcărilor dezordonate, frenetice, pe care le face îndeosebi când este deranjată.

Zona de origine a speciei nu este cunoscută, speculându-se că ar fi Africa de Vest, India sau China.

Zonele în care a fost introdusă. Cu diferite mijloace de transport (inclusiv cu avioane, trenuri, vapoare, bărci) a fost introdusă în zone tropicale și subtropicale, în prezent fiind răspândită în SUA, Asia (China, India, Indonezia, Japonia, Sri Lanka, Thailanda, Myanmar), Australia, Noua Zeelandă, o parte din Africa (inclusiv Republica Sud Africană), America de Sud (inclusiv Brazilia), insule din Oceanele Indian și Pacific (Christmas, Cocos, Cook, Borneo, Guam, Malaysia, Mauritius, Micronesia, Noua Caledonie, Noua Guinee, Reunion, Seychelles, Sri Lanka, Salomon, Taiwan, Tonga, Vanuatu, Caraibe, Madagascar, Hawaii, Kiribati, Arhipelagul Galapagos, Polinezia Franceză) (McGlynn, 1999), Europa (Portugalia). În unele zone, specia a fost introdusă înainte de 1900: India (1851), Asia de Sud-Est (1854), Chile (1859), Polinezia (1867), Melanezia (1876), Mexic (1893), Africa de Est (1893), Australia (1894), insulele din Oceanul Indian (1895).

Dispersia. Pe cale naturală se face prin “înmugurire”. Distanțele la care se instalează noile colonii sunt de câteva zeci sau sute de metri pe an. Răspândirea antropochoră a fost intenționată (în vederea folosirii sale ca agent de control biologic al dăunătorilor plantațiilor de cafea, cacao, cocos) și neintenționată (cu plante, sol, cherestea, colete, containere, alte produse, transportate de vehicule terestre, navale și aeriene, echipamente agricole etc.), transporturi militare.

Descriere: Lucrătoarele sunt monomorfe, de 4-5 mm, cu corpul lung, suplu, slab sclerificat, galben-brun, cu metasoma mai închisă la culoare decât capul și mezosoma. Antenele și picioarele sunt mai lungi decât la alte furnici, ochii sunt mari, proeminenți, negri. Capul este oval, clipeul proeminent median, cu marginea anterioară convexă, mandibulele cu 8 dinți. Antenele sunt alcătuite din 11 articole, cu scapul de două ori mai lung decât lungimea capului. Mezosoma este sveltă, din profil mezonotul fiind ușor

concav și propodeul convex. Pețiolul este gros, cu o creastă în formă de U. Pe cap și pe metasoma prezintă peri erecți. Acul lipsește, acidoporul este prezent.

Biologie și ecologie. Furnica poate realiza supercolonii (de peste 150 de hectare), cu cuiburi multiple, polygyne, fiecare cuib cu peste 300 de mătci și 2.500-3.600 de lucrătoare. Prezintă o mare densitate de orificii de intrare în cuiburi (10,5 m²) și de lucrătoare (peste 2.200/m²). **În Seychelles au fost înregistrate peste 300 de cuiburi la hectar, fiecare cu peste 10 milioane de lucrătoare.**

Cuiburile sunt instalate îndeosebi în locurile cu acces la o sursă de apă sau o zonă umedă (în litieră, în scorburi sau în sol, în crăpăturile stâncilor, pe maluri de pârâuri, sub bușteni, la baza arborilor, în perimetrul clădirilor cu pereții umezi). În Insula Christmas din Oceanul Indian (135 km², dintre care 85 km² sunt Parc Național), cuiburile sunt instalate în galeriile de rozătoare sau de crabi, în scorburi, în frunzarul pădurii, în „grădinile” epifitelor sau în spațiile create la baza frunzelor de palmier. Durata ciclului de viață este de 76-84 de zile, dintre care 18-20 reprezintă durata dezvoltării embrionare, 16-20 durata stadiului larvar la lucrătoare, 20 durata stadiului pupal la lucrătoare și 30-34 la matcă. Lucrătoarele sunt foarte active ziua și noaptea, pe sol, pe plantele ierboase, în coroana arborilor. Activitatea este mai intensă în sezonul secetos și încetează când plouă sau când temperatura se apropie de 44⁰C. Preiau mielatul îndeosebi de la coccide, pe care le protejează de dușmanii naturali. Când furnicile au fost îndepărtate experimental, densitatea coccidelor a ajuns la zero după 12 luni.

Habitate preferate: agrosisteme, zone de coastă, ecosisteme forestiere naturale, plantații forestiere, tufărișuri, pășuni, savane, zone ripariene, zone ruderales, habitate perturbate, ecosisteme urbane. Colonizează culturile de scorțișoară, citrice, cafea, arahide, cocos etc.

Regimul trofic este omnivor, incluzând semințe, fructe, nectar, mielat, moluște, artropode (izopode, miriapode, arachnide, crabi, insecte), moluște, materie organică animală și vegetală în descompunere (inclusiv vertebrate moarte), mici vertebrate (rozătoare, păsări). Omoară prada prin injectare sau împrășcare cu acid formic.

Impactul ecologic se datorează capacității de a realiza densități foarte mari, competiției cu speciile native de furnici, înlăturării speciilor native, afectării relațiilor mutuale locale. Acest impact are loc prin acțiunea prădătoare directă asupra elementelor faunistice autohtone, nevertebrate și vertebrate (reptile, păsări și mamifere de la nivelul solului sau din coroana arborilor), unele dintre ele „specii cheie” în structura și funcționarea ecosistemelor, specii endemice, sau prin acțiune indirectă, prin

dezechilibrele pe care le produce. În pădurile din Insula Christmas, furnica a fost introdusă accidental în intervalul 1915-1934 și a format **supercolonii care ocupă peste 30 % din pădurea tropicală de pe insulă**, înregistrând o explozie de înmulțire, producând mari distrugerii ale biodiversității faunistice și floristice. Activitatea de prădător se exercită îndeosebi asupra crabilor roșii tereștri, pe care îi omoară împrășcându-i cu acid formic. Se consideră că **furnica a omorât peste 20 de milioane de crabi** (circa 30 % din efectivul inițial de pe insulă), cu care s-a hrănit și în adăposturile cărora și-a instalat cuiburile. Specia endemică de crab *Gecarcoides natalis* Pocock, 1888, din familia Gecarcinidae este o specie "cheie" în pădurea tropicală din această insulă, ca principal consumator de semințe, puieți și litieră. Distrugerea crabului afectează structura pădurii ducând la creșterea densității și diversității puieților și a grosimii litierei, ceea ce perturbă habitatele multor altor categorii de organisme. Sunt afectate și efectivele păsării *Papasula abbotti* (Ridgway, 1893) din familia Sulidae care cuibărește în unele zone din această insulă. Degradarea pădurilor native s-a accentuat în urma invaziilor secundare ale gasteropodului fitofag *Achatina fullica* (Férussac, 1821), din familia Achatinidae, originar din Africa de Est și ale unor plante arbustive heliofile favorizate de invazia furnicii *A. gracilipes*. În cadrul relației mutuale cu furnica, unele specii de coccide s-au înmulțit, iar pe dejecțiile lor dulci se instalează ciuperci care împiedică fotosinteza, afectând arborii.

Impactul economic se produce datorită instalării speciei în locuințe, clădiri, culturi, acțiunea negativă fiind directă și indirectă. Prin relația mutuală cu homopterele pe care le apără de dușmanii naturali, furnica are un impact negativ indirect asupra plantelor, care sunt în mai mare măsură atacate de aceste homop-tere. Au fost semnalate daune în culturi de scorțișoară, citrice, cafea, plantații de cocos. În Noua Guinee furnica își instalează cuiburile la baza sau în coroana arborilor de cocos, hrănindu-se cu mielatul produs de coccide și cu nectarul florilor de palmier. La aceasta se adaugă faptul că în unele cazuri, furnica minează tijele unor plante cultivate (trestie de zahăr, arbori de cafea).

Impactul medical înregistrat în locuințe, la muncitorii agricoli, manifestat îndeosebi în regiunile tropicale și subtropicale se datorează proiectării de acid formic, ce produce arsuri pe piele și iritația ochilor ce poate merge până la orbire.

Utilitatea în controlul biologic natural al populațiilor unor dăunători ai plantelor cultivate, rezultă din comportamentul de prădător al furnicii.

Opțiunile sau recomandările de management. Controlul populațiilor se poate face prin folosirea momelilor cu pesticide de ingestie (hydramethylnon, sulfuramid, borax) sau cu reglatori de creștere (methoprene, fenoxycarb). Promi-țătoare și eficientă este folosirea unor produse feromonale care perturbă repro-ducerea mătcilor. In Insula Christmas s-au folosit fipronil, Disodium Octaborate Tetrahydrate (Stewart et al., 2014).

7. *Pheidole megacephala* (Fabricius, 1793), din subfamilia Myrmicinae

Figurează pe lista IUCN a celor mai periculoase 100 de specii pe plan mondial.

Sinonimii: *Formica edax* (Forsk., 1775); *F. megacephala* (Fabricius, 1793); *Myrmica trinodis* (Losana, 1834); *M. suspiciosa* (Smith, 1859); *Oecophthora pusilla* (Heer, 1852); *O. pernicioso* (Gerstaecker, 1859); *Atta testacea* (Smith, 1858).

Subspecii: *Pheidole megacephala costauriensis* Santschi, 1914; *Ph. m. duplex* Santschi, 1937; *Ph. m. ilgi* Forel, 1907; *Ph. m. impressifrons* Wasmann, 1905; *Ph. m. megacephala* (Fabricius, 1793); *Ph. m. melancholica* Santschi, 1912; *Ph. m. nkomoana* Forel, 1916; *Ph. m. rotundata* Forel, 1894; *Ph. m. scabrior* Forel, 1891; *Ph. m. speculifrons* Stitz, 1911; *Ph. m. talpa* Gerstaecker, 1871.

Denumiri comune: furnica cu capul mare; big-headed ant, lion ant, brown house-ant, coastal brown-ant (English), fourmi à grosse tête, la fourmi brune des maisons (French), Grosskopfameise (German). Numele comune sunt date de dimensiunile mai mari ale capului la lucrătoarele de tip *major* și de faptul că se întâlnește în locuințe.

Zona de origine este Africa de Sud.

Zonele în care a fost introdusă: toate zonele temperate și tropicale din lume.

Dispersia. Pe cale naturală, dispersia se face îndeosebi prin intermediul florilor, al vaselor cu flori, al echipamentelor agricole, prin transportul diferitelor produse. Dispersia antropochoră, pe distanțe lungi, se face prin intermediul mijloacelor de transportul naval, rutier, aerian, al unor mărfuri și echipamente.

Descriere. Matca are 4-6 mm lungime, culoare brună, iar masculii au 4,6-6 mm și culoare galben pal. Longevitatea la matcă este de circa un an. Lucrătoarele sunt polimorfe, *minor* și *major*, ambele cu antene alcătuite din 12 articole, culoare de la galben pal până la brun-închis. Lucrătoarele *minor* au 2-2,8 mm, capul piriform, antenele fără măciucă evidentă, scapul mai lung decât capul, acoperit cu numeroși peri lungi. Mandibulele au 10

dinți, primul mai lung. Propodeul prezintă doi spini scurți, postpețiolul este voluminos. Corpul este neted și lucios cu excepția laturilor capului, mezosomei și metasomei care sunt fin punctate. Corpul este acoperit cu numeroși peri lungi. Lucrătoarele *major* au 3,5-4,5 mm, capul mare, ascuțit anterior, cu două proeminențe posterioare și un șanț median de la occiput la clipeus. Scapul este aproape egal cu jumătatea lungimii capului, măciuca este triarticulată. Mandibulele sunt masive, păroase, cu un dinte apical ca un cioc de papagal. Spini de pe propodeum sunt proeminenți.

Biologie și ecologie. Reproducerea este sexuată, mătcile depun circa 300 de ouă. Embriogeneza durează 13-32 de zile, durata stadiului larvar 23-29 de zile, iar a celui pupal 10-20 zile sau mai mult. La lucrătoarele *minor*, durata ciclului biologic este mai mică decât la *major*. Coloniile sunt de obicei polygyne, uneori monogyne (cu 1-16 măci la 1.000 de lucrătoare). Acuplarea este intranidală, iar multiplicarea coloniilor se face prin "înmugurire".

Habitate preferate: agrosisteme, păduri naturale și plantații forestiere, pășuni, zone ripariene/perturbate prin activități umane, tufărișuri, zone urbane. În locuințe, alte clădiri, este întâlnită îndeosebi în locuri întunecoase și umede (pereți, plafon fals, fundație, contoare, bucătării, pubele).

Regimul trofic este omnivor, polifag, incluzând nectar, mielat (obținut de la afide și coccide pe care le crește), semințe, produse alimentare din locuințe, insecte și alte nevertebrate, mici vertebrate (ex. păsări). Prin feromoni de alarmă se solicită sprijinul altor lucrătoare pentru prinderea unor prăzi de talie mai mare (Dejean et al., 2007).

Impactul ecologic se datorează prădătorismului și competiției, eliminării, diminuării efectivelor și restrângerii ariei de distribuție a unor specii mirmecochore și polenizatoare autohtone, eliminării altor nevertebrate indigene, prin care este afectată grav diversitatea biologică. Plantele sunt afectate direct (prin consumul semințelor) și indirect, prin protejarea homopterelor și facilitarea invaziei unor plante alohtone. Sunt direct sau indirect afectate și alte categorii de organisme (broaște țestoase, păsări), îndeosebi în habitatele insulare.

Impactul economic se exercită prin pierderile de recoltă datorită hrănirii cu semințe, prin consumul de produse alimentare din locuințe și depozite, prin roaderea instalațiilor electrice, a cablurilor telefonice, dispozitivelor de irigație, prin diminuarea producției unor plante de cultură, datorită protejării homopterelor care trăiesc pe acestea.

Opțiunile sau recomandările de management. Pe lângă prevenirea pătrunderii în noi teritorii și eradicarea primelor cuiburi depistate (care

reuşeşte când măsurile sunt luate rapid şi drastic), controlul populaţiilor instalate se poate face chimic, cu insecticide de ingestie (hydramethylnon), care omoară lucrătoarele şi mătcile şi cu reglatori de creştere (methoprene, fenoxycarb, pyriproxyfen), care sterilizează mătcile prin acţiunea asupra ovarelor.

8. *Solenopsis invicta* Buren, 1972, din subfamiliei Myrmicinae

Figurează pe lista IUCN cu cele 100 cele mai periculoase specii din lume.

Sinonimii: *Solenopsis saevissima* var. *wagneri* (Santschi, 1916); *S. wagneri* (Santschi, 1916).

Denumiri comune: furnica roşie de foc importată; furnica mare de foc, fourmi de feu (French), red imported fire ant (English), rote importierte Feuerameise (German). Numele de specie “invicta” înseamnă invicibil.

Zona de origine este America de Sud şi anume în zonele umede din sud-estul Braziliei (regiunea Pantanal) şi în savana tropicală (Cerrado).

Zonele în care a fost introdusă. Specia a devenit invazivă în numeroase state din America de Nord, dar şi în alte zone. În 1918 a fost introdusă neintenţionat în Alabama (SUA), prin deversarea pământului utilizat ca balast, din cargourile care executau transporturi între două regiuni. Începând din 1937, impactul s-a făcut simţit de către riveranii zonelor invadate din jurul Portului Mobile din Alabama. După cel de al doilea război mondial s-a răspândit în mai multe state din SUA, în Insulele Caraibe, Australia şi Noua Zeelandă (în 2001), China şi Filipine (în 2005), Europa, Asia, Africa, numeroase insule.

Dispersia. Pe cale naturală se face prin “înmugurire”, iar dispersia antropochoră se face cu diferite mărfuri, transportate de nave maritime şi aeriene sau cu produse agricole infestate, plante pentru pepiniere, gazon, sol, transportate de mijloace rutiere.

Descriere. Matca are 6-7 mm, culoare neagră, ochi voluminoşi (jumătate din înălţimea capului). Lucrătoarele sunt polimorfe, cu forme *major*, *media* şi *minor*, de 2-6 mm lungime, culoare roşie până la brun, cu metasoma neagră. Antenele au 10 articole, măciuca biarticulată, iar mandibulele au patru dinţi. Spre deosebire de *S. geminata* cu care este confundată, prezintă un dinte median pe marginea clipeală anterioară. Nu prezintă spini pe propodeum, peţiolul este biarticulat, aparatul vulnerant este prezent. Capul (mai mare la lucrătoarele *major*) şi corpul sunt netede şi prezintă o pilozitate abundentă.

Biologie şi ecologie. Coloniile sunt polygyne sau monogyne. La lucrătoare, longevitatea este de 30-60 de zile la forma *minor*, 60-90 la *media* şi 90-180 la *major*, 2-6 ani la matcă. Acuplarea are loc în timpul unui zbor

nupțial, în zile însorite, la o temperatură de circa 24⁰C, apoi mătcile își rup aripile și întemeiază noi colonii, sub pietre, sub frunze, în diferite fisuri din stânci, sub trotuare, în sol. Cuiburile au o parte epigee (dom), de circa 60 cm în înălțime și diametru. La 24 de ore după zborul nupțial, matca depune 10-15 ouă, iar după eclozarea acestora depune alte 75-125. Dezvoltarea embrionară durează 8-10 zile, durata stadiului larvar 6-12 zile, a celui pupal, 9-16 zile. Durata dezvoltării de la ou la stadiul adult este de 22-38 de zile. Lucrătoarele *minor* din prima serie, încep să procure hrană și să construiască furnicarul. Lucrătoarele de talie mare, care apar după o lună continuă construirea furnicarului. În colonia matură, matca poate depune zilnic 1.500 de ouă. În medie, o colonie conține 80.000 de lucrătoare, dar se poate ajunge la 240.000 sau mai mult. Temperatura solului la care lucrătoarele desfășoară activitatea de culegere a hranei este de 15 - 43⁰C, cu un interval optim între 22 și 36⁰C.

Habitat preferate: savane, zone de deșert, păduri naturale și plantații forestiere, zone despădurite, preerii, agrosisteme, zone ruderale/perturbate, zone urbane (pe peluze, terenuri de sport, sub trotuare, sub fundații, în parcuri, în instalațiile electrice). Este o specie termofilă și higrofilă, care în regiunile cu climat rece se instalează numai în clădiri încălzite (inclusiv sere), iar în zonele secetoase, numai în proximitatea unor surse permanente de apă sau în agrosisteme irigate. **Regimul trofic** este omnivor, predominant prădător. Consumă nevertebrate (îndeosebi artropode), mici vertebrate, semințe, fructe, frunze, rădăcini, scoarță, nectar, mielat, seva plantelor, ciuperci, alimente dulci, proteice, lipidice, din locuințe.

Impactul ecologic se datorează prădătorismului, competiției pentru resurse și interferenței în relațiile mutuale ale speciilor native, cu reducerea marcată a biodiversității locale a nevertebratelor și unor mici vertebrate, cu eliminarea în primul rând a speciilor locale de furnici, a polenizatorilor (albinelor) și a celorlalte specii, realizând un adevărat „vid biologic”. Sunt afectate speciile native de furnici (McGlynn, 1999), care sunt eliminate prin competiție și le sunt perturbate relațiile mutuale. Acțiunea negativă asupra unor pești, amfibieni, reptile (broaște țestoase și aligatori), păsări marine sau care cuibăresc pe sol și mamifere (îndeosebi mici rozătoare), se exercită prin prădătorism, competiție dar și prin înțepăturile veninoase, care pot omorî animale mici. Efecte negative produce și reducerea efectivelor unor prădători și parazitoizi, care sunt dușmanii naturali ai dăunătorilor plantelor

Impactul economic. Prin preferința pentru zonele deschise, urbane și agricole, cu acces la sursele de apă (subterane, pluviale sau de irigație), cu realizarea a sute sau mii de cuiburi la hectar, afectează culturile agricole,

peluzele, terenurile de sport, zonele industriale, pășunile, livezile. Sunt afectate echipamen-tele electrice (computere, semafoare electrice, aparate de climatizare, mașini de spălat, filtre de piscine, automobile, dispozitive de irigație etc.). Anual, costurile datorate impactului economic, eradicării și controlului populațiilor sunt estimate la milioane sau miliarde de dolari. Prin afectarea semafoarelor este perturbat traficul rutier (în SUA cu costuri anuale de milioane de dolari). Costurile datorate impactu- lui economic sunt de zeci și sute de milioane de dolari anual, în SUA, Australia, Noua Zeelandă (Thompson & Jones, 1996). În Porto Rico, furnica colonizează peste 150 de milioane de hectare.

Impactul medical. Este **una dintre cele mai periculoase furnici pentru sănătatea umană**, datorită agresivității, atacului simultan al mai multor lucrătoare, atrase prin feromoni de alarmă (astfel că victima poate primi zeci de înțepături pe secundă), veninului puternic, care poate da reacții alergice grave. Furnica mușcă, se agață cu mandibulele și înțeapă de mai multe ori. Este periculoasă pentru copii, în parcuri sau la locurile de joacă, pentru lucrătorii agricoli. Atacă oamenii și animalele chiar când dorm. În afară de reacțiile alergice produse de albină și de viespi, în unele zone (SUA, Australia, Tasmania), sunt semnalate reacții alergice sistemice la înțepăturile de *Solenopsis invicta*, *Myrmecia pilosula* (Dutau, 2007). Veninul produce durere intensă și determină formarea unor pustule albe, după 24 de ore de la producerea înțepăturii. **Din cele 40 de milioane de persoane care trăiesc în zonele invadate de *S. invicta*, circa 14 milioane sunt înțepate anual, un sfert dintre acestea putând dezvolta o reacție alergică la venin, inclusiv șoc anafilactic. În unele zone, numărul anual de cazuri grave și mortale provocat de această furnică este mai mare decât cel produs timp de 10 ani de șerpilor veninoși.** În unele cazuri trebuie să se recurgă la grefe de piele sau amputări. Se produc pierderi și în crescătoriile de animale. În SUA, impactul economic și medical produs de *Solenopsis invicta* este evaluat la circa un miliard de dolari anual.

Utilitatea în controlul biologic natural este importantă, specia fiind un prădător eficient al diferitelor specii fitofage care atacă trestia de zahăr, bumbacul, orezul, soia etc.

Opțiunile sau recomandările de management. Începând din 1958 s-au luat măsuri de carantină față de transportul de pământ și s-a încercat un program de eradicare, apoi s-au aplicat măsuri chimice de control. Furnicarele se inundă cu lichide toxice sau inflamabile, apă fiartă, se acoperă cu praf. Se folosesc momeli cu atractanți de nutriție și insecticide de ingestie (hydramethylnon, fipronil), cu regla-tori de creștere (pyriproxyfen, methopren), pe care lucrătoarele îi duc în cuib sau cu inhibitori ai sintezei

chitinei (teflubenzuron). Ca atracțanți de nutriție se pot folosi grăsimi animale (ulei de ficat de cod) sau vegetale (ulei de soia, ulei de arahide), dar și carbohidrați (zahăr, miere, melasă). Efectivele furnicii *Solenopsis invicta* pot fi diminuate de protozoarele *Kneallhazia (Thelohania) solenopsae* (Knell Allen & Hazard, 1977) (Microsporea-Thelohaniidae) și *Vairimorpha invictae* Jouvenaz & Ellis, 1986 (Microsporidia, Burenellidae), specii de *Wolbachia* (Proteobacteria, Rickettsiales) și ciuperca *Beauveria bassiana* (Bals.- Criv.) Vuill., 1912 (Fungi-Ascomycota) (Ahrens & Shoemaker, 2005, Valles & Briano, 2004). Specii ale genurilor *Apodicrania* și *Pseudacteon* (Diptera-Phoridae) parazitează larvele, respectiv lucrătoarele de *Solenopsis* (Porter et al., 2004; Williams & Banks, 1987). Pentru controlul biologic al acestei specii invazive, începând din anul 1999, în unele zone din SUA au fost importate din Argentina, Brazilia și lansate specii de diptere parazitoide, din familia Phoridae (ex *Pseudacteon tricuspis* Borgmeier, 1925). Femela dipterului depune ouăle în toracele furnicilor, iar larvele de stadiul I se deplasează în cap, unde consumă hemolimfă, mușchii, țesutul nervos și produc o enzimă care dizolvă membrana de legătură dintre cap și torace. Împuparea are loc în capul desprins de corp al furnicii.

9. *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804), din subfamilia Myrmicinae

Sinonimii: *Atta clypeata* (Smith, 1858); *A. coloradensis* Buckley 1867; *A. lincecumii* Buckley, 1867; *A. rufa* Jerdon, 1851; *Crematogaster laboriosus* Smith F., 1860b; *Diplorhoptrum drewseni* Mayr, 1861; *Myrmica (Monomorium) saxicola* Buckley, 1867; *M. glaber* Smith, 1862; *M. saevissima* Smith F., 1855c; *M. mellea* Smith, 1859a; *M. paleata* Lund, 1831a; *M. polita* Smith F., 1860b; *Solenopsis cephalotes* Smith F., 1859a; *Solenopsis eduardi* Forel, 1912g; *S. e.* var. *bahiaensis* Santschi, 1925d; *S. e.* var. *perversa* Santschi, 1925b; *S. geminata* subsp. *medusa* Mann, 1916; *S. geminata* var. *galapageia* Wheeler W.M., 1919c; *S. geminata* var. *innota* Santschi, 1915c; *S. g.* var. *nigra* Forel, 1908; *S. g.* var. *diabola* Wheeler W.M., 1908e; *S. g.* var. *rufa* Jerdon, 1851; *S. g. saevissima* Smith, 1860a; *S. mandibularis* Westwood 1840.

În denumirea de *Solenopsis geminata* este cuprins de obicei un grup de specii: *S. geminata*, *S. invicta*, *S. richteri*, *S. saevissima* și *S. xyloni*.

Subspecii: *Solenopsis geminata geminata* (Fabricius, 1804) și *S. g. micans* Stitz, 1912.

Denumiri comune: furnica de foc tropicală; fire ant, ginger ant, tropical fire ant (English), Feuerameise (German), aka-kami-ari (Japanese).

Zona de origine: unele zone tropicale și temperate din sud-estul SUA până în nordul Americii de Sud.

Zonele în care a fost introdusă: multe zone tropicale și subtropicale din întreaga lume, dar și unele zone temperate, în prezent fiind răspândită în anumite zone din Africa, Asia (inclusiv India, China, Japonia), Europa (Marea Britanie), America de Sud și Nord (Argentina, SUA, Canada), Australia, Noua Zeelandă, unele insule din Oceanul Indian (inclusiv Madagascar) și din Oceanul Pacific (inclusiv Noua Caledonie, Hawaii, Galapagos).

Dispersia. Pe cale natural se face prin zbor (matca, după acuplare), prin „înmugurire”, dar uneori și la distanță mare (între diferite insule) prin curenții de aer, de apă, sau prin intermediul unor animale (îndeosebi păsări). Dispersia antro-pochoră se face îndeosebi prin transportul aerian, naval și rutier al diferitelor măr-furi și utilaje, al produselor agricole, al materialelor vegetale (inclusiv al vaselor cu flori), al solului.

Descriere. Lungimea corpului este de 3 - 5 mm. Lucrătoarele sunt polimor-fe, cu forme *minor* și *major*, de culoare brun-roșcată, cu capul brun. Văzut din față, capul este aproape pătrat, antenele au 10 articole, cu o măciucă biarticulată, scapul ajunge până la marginea posterioară a capului, clipeul are două carene longi-tudinale. Propodeul nu prezintă spini, pețiolul este biarticulat, aparatul vulnerant este prezent. Lucrătoarele *minor* au mandibule cu 4 dinți. Lucrătoarele *major* au marginea posterodorsală a capului convexă, mandibule puternice cu o margine externă convexă și 4 dinți bonți pe marginea masticatoare. Ocelul anterior este adesea prezent, măciuca antenei este mai lungă decât articolele antenale 3-9 împreună. Prezintă numeroși peri erecți pe mezosoma, picioare și metasoma. Corpul este neted și lucios, fără sculptură.

Biologie și ecologie. Există atât colonii monogyne (independente și cu agresivitate intercolonială) cât și polygyne (la care se manifestă o cooperare intercolonială). Cele monogyne produc două tipuri de măci, macrogyne, capabile să fondeze noi colonii și microgyne adoptate în coloniile orfane. Reproducerea are loc prin înmugurire și prin întemeierea de noi colonii de către măci, după acuplare. În lunile călduroase, în coloniile mature apare un număr mare de măci și masculi, care execută un zbor nupțial, la 300-800 metri în aer. După acuplare, măcile caută locații în zone mai umede, la câțiva kilometri de colonia de origine, își rup aripile și sapă mici orificii în sol, sub pietre, sub frunze, în diferite fisuri și timp de 10 zile depun zilnic 10-15 ouă. Embriogeneza durează 8-10 zile, larvele fiind hrănite de matcă prin regurgitarea unor lichide speciale, până la apariția primei generații de lucrătoare, care vor prelua activitățile din colonie. Primele lucrătoare, de talie mică, apar după două săptămâni sau o lună și hrănesc matca și larvele, măresc cuibul, cele vârstnice curăță larvele, apără

colonia, ajută la construirea și întreținerea cuibului, iar cele mai vârstnice procură hrana pentru colonie, marcând feromonal traseele către sursele de hrană.

Habitat preferate: se întâlnește în savane, păduri naturale, plantații forestiere, pajiști, zone ruderales, zone perturbate (situri frecventate de oameni, complexe turistice etc.), agrosisteme, ecosisteme urbane (în clădiri încălzite, sere). Cuiburile sunt de dimensiuni mari (cu domuri de circa 1,50 metri), cu orificii de intrare dispuse pe câțiva centimetri până la mai mulți metri pătrați. La formele polygyne, densitatea cuiburilor poate fi foarte mare (ex. 90 de domuri la hectar în SUA și 2.500 în Mexic). Cuiburile individuale conțin peste 100.000 de lucrătoare, dar au fost raportate și valori mult mai mari.

Regimul trofic este omnivor, polifag, incluzând artropode vii, îndeosebi insecte, fructe, semințe (pe care le adună și le depozitează în cuib în adevărate "grânare"), mielat, materie organică de origine animală și vegetală, produse ali-mentare bogate în proteine, hidrați de carbon și lipide din locuințe etc.

Impactul ecologic rezultă din afectarea puternică a biodiversității din zonele invadate, prin înlăturarea speciilor native de furnici și alte nevertebrate, prin perturbarea relațiilor mutuale ale furnicilor autohtone cu plantele în procesul de mirmecochorie, cu homopterele, pe care le protejează și care sunt vectori pentru unii paraziți vegetali. Lucrătoarele nu au rol mirmecochor, consumând elaiosomii fără a transporta semințele în locații favorabile germinării. Datorită veninului puternic, prada poate fi reprezentată de nevertebrate de talie mai mare sau mici vertebrate.

Impactul economic se datorează scăderii producției (în zonele calde îndeosebi în plantațiile de cafea și trestie de zahăr), prin înmulțirea homopterele ce atacă plantele cultivate și le transmit unele boli, precum și consumării diferitelor produse alimentare din locuințe, a semințelor abia semănate sau a plantulelor din răsadnițe, roaderii stofelor, a tuburilor de plastic, afectării instalațiilor electrice, a sistemelor de irigație, construirii de mobile.

Impactul medical este important, din cauza veninului lucrătoarelor, care sunt agresive și înțepă de mai multe ori. La înțepătură apare o senzație puternică de arsură (ce a dat denumirea de furnică de foc), apoi locul înțepăturii este dureros, se înroșește și se tumefiază. La unele persoane apar reacții alergice severe, uneori sistemice.

Utilitatea în controlul biologic natural se datorează prădătorismului, prin care *Solenopsis geminata* apără plantele de unele artropode fitofage.

Opțiunile sau recomandările de management. Măsurile ideale împotriva pătrunderii acestei specii în noi teritorii sunt prevenirea, depistarea precoce și eliminarea primelor grupe instalate. Pentru eradicare sau diminuarea efectivelor după instalare se recomandă momeli cu insecticide de ingestie (hydramethylnon) cu toxicitate redusă, care sunt dispersate în colonie prin schimbul mutual de hrană (trofalaxie).

10. *Solenopsis papuana* (Emery, 1900), din subfamilia Myrmicinae

Sinonimii: *Solenopsis cleptis* Mann 1919; *S. c.* var. *vitiensis* Mann 1921; *S. dahlia* Forel 1901.

Denumiri comune: furnica papuană tâlhar; Papuan thief ant (English).

Zona de origine: regiunea Pacifică (Samoa Americană, Samoa, Insulele Cook, Fiji, Polinezia Franceză, Insulele Solomon, Tonga).

Zonele în care a fost introdusă: Hawaii (în 1967), Noua Zeelandă, SUA. Începând din 1967 a fost semnalată de mai multe ori introducerea de lucrătoare de *S. papuana* în insulele Fiji și Solomon, cu importuri de nuci de cocos și smoolă.

Descriere. Lucrătoarele sunt monomorfe, de 1,5-2 mm lungime, de culoare galben palid, galben-roșcat sau brun roșcat. Capul este aproape pătrat, la fel de lung cât lat. Antenele au 10 articole, cu măciuca biarticulată, cu al doilea articol volu-minos. Ochii sunt mici. Mandibulele au 4-5 dinți. Carenele de pe clipeus sunt divergente către marginea anterioară și proemină ca o pereche de dinți. Șanțul metanotal este distinct. Spinii propodeali lipsesc. Pețiolul este biarticulat și primul segment al metasomei este egal cu jumătate din lungimea metasomei. Corpul este neted și lucios, acoperit cu peri lungi, fini. Prezintă aparat vulnerant.

Biologie și ecologie. Coloniile sunt polygyne și conțin peste 1.000 de lucrătoare. Cuiburile sunt localizate în sol (adesea asociate cu lemnul în descompunere) sau sub pietre.

Habitate preferate: păduri tropicale umede și ocazional zone forestiere mai uscate. În Hawaii a fost detectată de la nivelul mării până la 1.100 de metri altitudine. **Regimul trofic** este omnivor, polifag, incluzând artropode (îndeosebi insecte), fructe, semințe, mielat.

Impactul ecologic este produs prin afectarea speciilor indigene de nevertebrate, prin prădătorism și competiție. În Hawaii, furnica a realizat densități mari, cu impact sever asupra biodiversității locale, îndeosebi asupra araneelor (Gillespie & Reimer, 1993).

Impactul economic nu este un dăunător foarte important.

Impactul medical: Nu se cunoaște dacă această specie înțeapă oamenii.

Opțiunile sau recomandările de management. În controlul populațiilor acestei specii, foarte eficiente sunt insecticidele de ingestie (hydramethylnon, fipronil) sau reglatorii de creștere (methoprene, pyriproxyfen).

11. *Solenopsis richteri* Forel, 1909, din subfamilia Myrmicinae

Sinonimii: *Solenopsis saevissima* var. *oblongiceps* Santschi, 1936; *S. S.* var. *richteri* Forel, 1909a; *S. S.* var. *tricuspis* Forel, 1912g; *S. pylades* var. *tricuspis* Forel, 1912g; *S. P.* var. *richteri* Forel, 1909.

Denumiri comune: furnica neagră de foc importată, black imported fire ant (English).

Zona de origine: America de Sud (sudul Braziliei, Uruguay, nord-estul Argentinei).

Zonele în care a fost introdusă: America de Nord (prima semnalare fiind în Alabama, în 1918), în Mississippi și actualmente este invazivă și infestază zonele urbane și rurale din statele sudice, din Texas până în Carolina de Nord. Între teritoriile ocupate de *S. richteri* și *S. invicta* există o bandă de teritoriu ocupată de un hibrid între cele două specii (Trager, 1991).

Dispersia. Pe cale naturală se face prin mătcile în zbor, prin roire sau deplasare pe sol, prin curenții de aer sau apă. Dispersia antropochoră se face prin transport și comerț cu diferite mărfuri, material vegetal, sol, echipamente de construcție sau agricole, vehicule.

Descriere. Lucrătoarele sunt polimorfe, de 2,8-6 mm lungime, culoare neagră, cu mandibulele, lobi laterali ai clipeului, parțial antenele, tarsele și pata de pe primul tergite metasomal, galbene sau brune. Antenele sunt alcătuite din 10 arti-cole, scapul ajunge până la vertex, măciuca este biarticulată, cu al doilea articol mai mare. Pe clipeus prezintă două carene longitudinale care la margine proemină ca un dinte median, iar pe mezepimeron sunt striuri. Pețiolul este bisegmentat, cu pro-cesul pețiolar mic sau absent, iar postpețiolul mai îngust în jumătatea sa posterioară. Capul, partea dorsală a mezosomei, cu excepția propodeului și meta-soma sunt netede, zonele pleurale mezosomale sunt sculptate, propodeul prezintă striatii trans-versale. Lucrătoarele *major* au capul eliptic, cu laturile convexe și un șanț adânc pe vertex. Prezintă un dinte median scurt și bont pe clipeus. Ochii sunt ovali, mandibulele convexe. Pe cap și partea anterioară a mezosomei sunt peri erecti, abundenți. Lucrătoarele *minor* au capul oval, scapul mai lung, care ajunge până la marginea posterioară a capului.

Biologie și ecologie. Coloniile pot fi monogyne sau polygyne. Împereche-rea are loc în zborul nupțial, după care matca își rupe aripile, pătrunde în sol și depune o duzină de ouă, din care va rezulta prima generație de lucrătoare. Embrio-geneza durează 7-10 zile, primele larve

fiind hrănite de matcă. Perioada de dezvoltare larvară este de 6-10 zile, iar cea pupală 9-15 zile. Ulterior, matca hrănită de lucrătoare depune zilnic până la 800 de ouă. O matcă poate trăi șapte ani sau mai mult, iar lucrătoarele trăiesc în general cinci săptămâni. Cuiburile sunt conice, cu o crustă rezistentă la ploaie, realizate îndeosebi în pășuni, parcuri, gazon, pajiști, zone cultivate, uneori în bușteni putrezi, arbori sau sub clădiri, în golurile din ziduri, în jurul instalațiilor, sub structurile de acoperire. Cuiburile au în medie 0,40 m în diametru și 0,25 m înălțime, dar în soluri ușoare (nisipoase) pot ajunge la 1,50 m în diametru și 1 m înălțime și pot adăposti între 100.000 și 500.000 de lucrătoare. Pot fi zeci sau sute de cuiburi la hectar.

Habitat preferate: savane, preerii, zone ruderales, zone perturbate, agro-sisteme, ecosisteme urbane.

Regimul trofic este omnivor, polifag incluzând insecte, mielat, organe ale plantelor, îndeosebi semințe. Căutarea hranei se face la suprafața solului, în arbori sau prin lungi coridoare sub-terane, situate la circa 2,7 cm față de nivelul solului.

Impactul ecologic constă în afectarea speciilor native de furnici, a relațiilor mutuale ale acestora, în diminuarea efectivelor altor specii native de insecte, pe care le imobilizează sau le omoară înțepându-le și injectând venin.

Impactul economic rezultă din daunele produse culturilor (de soia, vinete, cereale, căpșuni, cartofi etc.), direct prin consumul plantelor și indirect prin protejarea homopterelor. Culturile de citrice sunt afectate și prin roaderea vârfurilor de creștere, consumul fructelor. Prin roaderea scoarței arborilor se creiază porți de intrare pentru agenții patogeni. Domurile cuiburilor perturbă activitățile agricole și deteriorează terenurile destinate activităților recreative. Căile rutiere sunt afectate prin îndepărtarea solului de sub asfalt. Invadează instalațiile electrice, instalațiile de control al traficului, piste aeroporturilor.

Impactul medical rezultă din agresivitate, atac în grup, veninul puternic și alergen. **Lucrătoarele de *Solenopsis richteri* împreună cu *Solenopsis invicta*, înțepă anual până la 60 % dintre locuitorii unor orașe, dar și lucrătorii din agricultură.** Veninul de *S. richteri* similar cu cel al speciei *S. invicta* are acțiune hemolitică, neurotoxică și citotoxică. Când este perturbat cuibul, mii de lucrătoare se mobilizează prin feromoni de alarmă, apucă cu mandibulele, înfig acul și inoculează veninul, înțepând de 7-8 ori, pe un traseu circular. Veninul produce arsură, durere, urmată de apariția unor vezicule clare, care în 24 de ore se transformă în pustule și după 3-10 zile se formează cruste, apoi macule decolorate sau noduli fibroși.

La unele persoane apar reacții anafilactice care se manifestă ca urticarie generalizată, angioedem, respirație dificilă, hipotensiune. Au fost raportate nume-roase cazuri mortale.

Utilitatea în controlul biologic natural, în agrosisteme rezultă din distrugerea artropodelor fitofage, iar în ecosistemele urbane, prin consum de gândaci de bucătărie, ploșnițe, căpușe, gărgărițe, larve de purici, dăunători ai produselor alimentare depozitate.

Opțiunile sau recomandările de management. Pentru controlul populațiilor se folosesc momeli cu atracțanți de nutriție (grăsimi animale sau vegetale, carbohidrați), insecticide de ingestie (hydramethylnon, fipronil), reglatori de creștere (pyriproxyfen, methopren), pe care lucrătoarele le duc în cuib sau inhibitori ai sintezei chitinei (teflubenzuron). În America de Sud au fost identificate mai multe specii de diptere din familia Phoridae (ex. *Pseudacteon tricuspis* Borgmeier, 1925 și *P. curvatus* Borgmeier, 1925), care realizează un control natural prin parazitarea lucrătoarelor (Folgarait et al., 2001). În diferite zone, efectivele furnicii *Solenopsis richteri* pot fi diminuate de protozoarele *Kneallhazia (Thelohania) solenopsae* (Knell Allan Hazard, 1977) (Microsporea-Thelohaniidae) și *Vairimorpha invictae* Jouvenaz & Ellis, 1986 (Microsporidia-Burenellidae), specii de *Wolbachia* (Proteobacteria Rickettsiales) și ciupercile *Myrmecomyces annellisae* Jouvenaz & Kimbrough, 1991 și *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill., 1912 (Fungi-Ascomycota) (Ahrens & Shoemaker, 2005, Valles and Briano, 2004).

12. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), din subfamilia Dolichoderinae

Sinonimii: *Formica familiaris* Smith, F. 1860; *F. melanocephalum* Fabricius, 1793; *F. nana* Jerdon, 1851; *Myrmica pellucida* Smith, F. 1857; *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793): Mayr, 1862; *T. m.* var. *australe* Santschi 1928; *T. m.* var. *australis* Santschi 1928.

Subspecii: *Tapinoma melanocephalum melanocephalum* Fabricius, 1793; *T. m. coronatum* Forel, 1908; *T. m. malesianum* Forel, 1913.

Denumiri comune: furnica fantomă; black-headed ant, house infesting ant, tiny yellow house ant, tramp ant, ghost ant (English), albaricoque (Puerto Rico), la fourmi fantôme (French), awate-konuka-ari (Japanese) hormiga bottegaria (Cuba).

Zona de origine a speciei este incertă (Orient sau regiunea Afrotropicală).

Regiunile în care a fost introdusă: Australia, Noua Zeelandă, Polinezia Franceză, Guiana Franceză, Japonia, Taiwan, Coreea, Noua Caledonie, Fiji, Madagascar, Reunion, Brazilia, Costa Rica, Ecuador, Porto

Rico, Venezuela, Samoa, Insulele Caraibe, SUA, Cuba, Hawaii, Canada, În Europa, specia a fost semnalată în Finlanda, Franța, Germania, Spania, Elveția, Marea Britanie, Rusia. Specia a devenit invazivă în majoritatea continentelor.

Dispersia, pe cale naturală se face prin „înmugurire”, iar cea antropochoră prin intermediul comerțului cu o mare varietate de bunuri de consum, inclusiv cal-culatoare portabile, diferite instrumente, îmbrăcăminte, flori tăiate sau în ghivece etc.

Descriere. Lucrătoarele sunt monomorfe, de de 1,3-1,9 mm lungime. Antenele au 12 articole, cu scapul lung, ce depășește marginea occipitală a capului, iar articolele funiculului se îngroașă treptat către vârful antenei. Primul articol al funiculului este mai lung decât articolele doi și trei împreună. Mandibulele au 3-4 dinți mari și 7 denticuli. Clipeul fără carenă longitudinală are marginea anterioară ușor concavă. Propodeul nu prezintă spini. Corpul este fin sculptat. Capul (inclusiv antenele, cu excepția primelor două articole) și laturile mezosomei sunt brun-negrice, partea dorsală a mezosomei (cu excepția propodeului) și picioarele sunt palide, metasoma este palidă, uneori cu brun. Pețiolul este uniarticulat, iar aparatul vulnerant și acidoporul lipsesc. Pilozitatea este deasă și fină, cu peri erecți pe clipeus și pe apexul metasomei.

Biologie. Este o specie termofilă și higrofilă, care de obicei își întemeiază coloniile în afara locuințelor dar și în locuințe, pe care le abordează în special în condiții de secetă sau în zonele temperate. Realizează supercolonii, din numeroase cuiburi mici, cu 100 până la 1.000 de lucrătoare. Coloniile sunt polygyne și se multiplică prin “înmugurire”.

Habitate preferate: este răspândită îndeosebi în zonele tropicale umede, dar a fost semnalată și în zone mai secetoase. În zonele temperate este prezentă în spații încălzite: în locuințe, restaurante, spitale, sere, grădini zoologice etc. (Espadaler & Espejo, 2002). Are o preferință marcată pentru habitate modificate prin diferite activități umane, fiind întâlnită în ecosisteme agricole și urbane, zone ruderales. În clădiri, cuiburile sunt situate în băi, goluri în pereți, diferite fisuri, în spațiile dintre cărți sau dintre scândurile dușumelei. Pot fi și în ghivece de flori, sub ierburi moarte, sub bușteni sau sub pietre, în tulpinile plantelor, în cavități sub detritus, sub obiecte așezate pe sol, sub scoarța arborilor, la baza frunzelor de palmier.

Regimul trofic este omnivor, polifag, incluzând alimente din locuințele umane (bogate în carbohidrați, lipide), insecte vii și moarte, mielatul homopterelor de pe plantele din culturi și sere.

Impactul ecologic se datorează consumării diferitelor specii de artropode.

Impactul economic este rezultatul invadării locuințelor, clădirilor cu altă destinație, serelor. Furnica nu înțeapă și nu mușcă, dar produce pagube deoarece se hrănește cu alimente din locuințe, unități alimentare, cu o preferință pentru cele dulci. În sere, plantele sunt defavorizate de acțiunea furnicii de a proteja homo-pterele dăunătoare și de distrugere a agenților biologici (prădători, parazitoizi) introduși pentru controlul dăunătorilor fitofagi.

Impactul medical este rezultatul instalării speciei în spitale, unde poate fi vector pentru diferiți agenți patogeni.

Utilitatea în controlul biologic natural, consecință a acțiunii de prădător a speciei, a fost semnalată în serele din Florida, unde consumă larvele unor specii de coleoptere și lepidoptere dăunătoare plantelor și ține sub control efectivele acarianului fitofag *Tetranychus urticae* Koch, 1836. În Venezuela, specia este considerată un important prădător al ouălor heteropterului *Rhodnius prolixus* Stål, vector pentru protozoarul *Trypanosoma brucei*, ce produce la om maladia Chagas (Osborn et al., 1995).

Opțiunile sau recomandările de management. Nu se recomandă folosirea insecticidelor de contact, deoarece acestea omoară numai exemplarele cu care vin în contact, mătcile continuând să producă noi descendenți. Pentru distrugerea cuiburilor furnicii se pot utiliza momeli cu acid boric 1 % în soluție de zahăr sau miere. S-a constatat că după trei zile poate fi eliminată majoritatea lucrătoarelor, iar după opt săptămâni este eliminată și matca.

13. *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802), din subfamilia Formicinae

Sinonimii: *Formica gracilescens* Nylander (1856); *F. longicornis* Latreille (1802); *F. vagans* Jerdon (1851); *Paratrechina currens* Motschoulsky (1863); *P. longicornis* (Latreille) (1925); *Prenolepis* (*Nylanderia*) *longicornis* Emery (1910); *Prenolepis longicornis* Roger (1863); *Tapinoma gracilescens* F. Smith (1858).

Subspecii: *Paratrechina longicornis longicornis* (Latreille, 1802); *P.l. hagemanni* (Forel, 1901).

Denumiri comune: furnica nebună; crazy ant, furnica pufoasă hairy ant, long-horned ant, slender crazy ant (English), higenaga-ameiro-ari (Japanese). Numele de crazy ant este sugerat de mișcările rapide, în toate direcțiile.

Zona de origine: Africa sau Asia, larga sa răspândire făcând imposibilă stabilirea zonei de origine. Este una dintre cele mai comune

furnici în zonele tropicale și subtropicale, care a pătruns și în zonele temperate, unde s-a instalat în spații încălzite.

Zonele în care a fost introdusă: Australia, Noua Zeelandă, Polinezia, Mauritius, Reunion, Seycheles, Noua Caledonie, Japonia, India, China, Indonezia, Filipine, Papua Noua Guinee, Malaezia, Tailanda, Brunei, Madagascar, Africa (Senegal), Emiratele Arabe Unite, Siria, America de Nord și de Sud, Hawaii etc. (Blard et al., 2003). În Europa a pătruns în Portugalia (în 1986), Franța, Elveția și Malta (în 2000), Spania (în 2003), Germania, Italia, Irlanda, Republica Cehă, Estonia (Markó, 2009; Freitag et al., 2000).

Dispersia s-a făcut prin intermediul bagajelor pasagerilor din avioane, a navelor maritime, a containerelor goale sau cu diferite mărfuri, a chereștelei, pro-duselor alimentare, cauciucului, a vehiculelor terestre, vaselor cu flori etc.

Descriere. Lucrătoarele monomorfe au 2,3-3 mm lungime, culoare brun-închis negricios, uneori cu un ușor luciu albăstrui și cu peri lungi, alburii, erecti. Antenele lungi cu 12 articole, nu au măciucă, scapul lung, depășește marginea pos-terioară a capului cu jumătate din lungimea sa.

Capul este alungit, mandibulele înguste, cu cinci dinți, ochii eliptici, puternic convecși, dispuși în apropierea marginii posterioare a capului. Picioarele sunt foarte lungi. Pețiolul este uniarticulat, ca un solz, cu baza lată și vârful orientat către anterior. Aparatul vulnerant lipsește, dar acidul formic poate fi injectat prin acidopor, prin curbarea metasomei către anterior. Apexul metasomei prezintă fran-juri de peri.

Biologie și ecologie. Coloniile polygyne, alcătuite din până la 2.000 de lucrătoare și 40 de măci, sunt adăpostite în cuiburi temporare, abandonate când sunt perturbate. Acuplarea are loc în timpul zborului nupțial, apoi măciile își îndepărtează aripile și caută o locație pentru colonie.

Habitate preferate: zone foarte uscate și zone umede, zone ruderales/ perturbate, agrosisteme, ecosisteme urbane, plaje, zone geotermale. Cuiburile sunt instalate în locuințe sau în apropierea lor, în sere, depozite, chiar în terminalele aeroporturilor, pe vapoare, în stații de benzină, în micile spații din pereți sau pavaj, în cavități în arbori, în lemn putred, în sol sub diferite obiecte etc. Este puțin abundentă sau lipsește în habitate naturale sau seminaturale, neafectate sau puțin afectate de intervenția umană.

Regimul trofic este omnivor, polifag, incluzând insecte vii sau moarte, semințe, fructe, mielat, nectar, seva plantelor, cadavre de mici mamifere, reptile, alimente din locuințele umane (carne, grăsime, zahăr,

fructe, vegetale, lichide dulci). Pentru transportul unor prăzi mai mari cooperează mai multe lucrătoare.

Impactul ecologic rezultă din afectarea mirmecofaunei locale prin eliminarea speciilor native și în unele cazuri chiar a altor furnici invazive (ex. a speciei *Wasmannia auropunctata* în Insulele Galapagos), a multor specii de nevertebrate, atacarea puilor unor vertebrate (broaște țestoase, păsări care cuibăresc pe sol), din defavorizarea plantelor datorită protejării homopterelor, din perturbarea procesului de dispersie mirmecochoră.

Impactul economic se datorează instalării cuiburilor în clădiri, pe vapoare, în terminalele aeroporturilor, în stații de benzină etc. și atacării diferitelor alimente din locuințe, magazine, depozite, restaurante, hoteluri. În culturi și sere duce la scăderea cantitativă și calitativă a producției, deoarece distruge dușmanii naturali ai dăunătorilor plantelor și protejează homopterele. Produce pierderi la puii nou născuți din crescătoriile de porci, ovine, bovine, caprine, păsări și la animalele de companie (câini, pisici).

Impactul medical este datorat veninului și vehiculării unor germeni patogeni în spitale.

Utilitatea în controlul biologic natural rezultă din consumul unor dăunători fitofagi care afectează plantele de cultură.

Opțiunile sau recomandările de management. Pentru prevenirea instalării în locuințe se recomandă eliminarea sau izolarea surselor potențialele de hrană. În clădiri se pot folosi momeli cu substanțe toxice, iar în afară se pot folosi și insecticide granulate sau spray-uri.

14. *Technomyrmex albipes* (Smith, 1861), din subfamilia Dolichoderinae

Sinonimii: *Crematogaster forticulus* Walker, 1859; *Formica detorquens* Walker, 1859; *Tapinoma albitarse* Motschoulsky, 1863; *T. nigrum* Mayr, 1862; *Technomyrmex albipes bruneipes* Forel, 1895; *T. A. wedda* Forel, 1913.

Subspecii: *Technomyrmex albipes albipes* (Smith, 1861); *T. a. bruneipes* Forel, 1895; *T. a. cedarensis* Forel, 1915; *T. a. cordiformis* Viehmeyer, 1916; *T. a. foreli* Emery, 1893f; *T. a. rotundiceps* Karavalev, 1926; *T. a. truncicola* Weber, 1943; *T. a. wedda* Forel, 1913.

Denumiri comune: furnica cu picioare albe; white-footed ant, white-footed house ant (English), ashijiro-hirafushi-ari (Japanese).

Zona de origine: regiunea Indo-Pacifică.

Zonele în care a fost introdusă: Australia, Noua Zeelandă, Africa (Ghana), Madagascar, Arabia Saudită, SUA, Indiile de Vest, Insulele Caraibe, India, China. Specia este considerată invazivă în Australia, Asia, Africa, America de Nord, Insulele Caraibe.

Dispersia pe cale naturală se face prin înmugurire, iar dispersia antropochoră, prin comerț și transport.

Descriere. Este o specie polimorfă, cu două tipuri de masculi (aripați și apteri) și trei tipuri de femele (măci, care sunt femele aripate, intercaste care sunt femele aptere cu spermatecă, lucrătoare care sunt femele fără spermatecă). Dimensiunile variază între 2 și 4 mm. Marginea frontală a clipeului este lată, cu o concavitate sau o incizie mediană. Lucrătoarele au antene din 12 articole, cu scapul distinct microreticulat. Mandibulele au 7-10 dinți și 2-15 denticuli, corpul este negru sau brun-negru, cu funiculul antenal și tarsele galben palide. Nodul pețiolar este turtit, pronotul, mezonotul și propodeul prezintă câte doi peri erecți.

Biologie și ecologie. Coloniile sunt alcătuite din mai multe cuiburi, în care trăiesc între 8.000 și 3.000.000 de lucrătoare. Cuiburile sunt construite în locuri uscate, la suprafața solului, în lemne putrede, ramuri, tufișuri, litieră, sub scoarță, uneori sub pietre. În clădiri se instalează în cavitațiile din pereți, unde se înmulțește rapid, ajungând la milioane de exemplare. Reproducerea este asigurată de măci sau de intercaste. Acuplarea măcilor de către masculi aripați are loc în afara coloniei, după un zbor nupțial, iar eventuala acuplare dintre intercaste și masculii apteri are loc intranidal. Lucrătoarele, care pot trăi câțiva ani, construiesc și mențin cuibul, îngrijesc și hrănesc stadiile preimaginale, aprovizionează cu hrană.

Habitat preferate: păduri naturale, plantații forestiere, pășuni, zone ruderaie, zone perturbate, ecosisteme urbane și agrosisteme, la altitudini de 350 - 1.500 de metri.

Regimul trofic este omnivor, hrănindu-se îndeosebi cu mielat, dar și cu nectar, produse alimentare din locuințe (mai ales dulci), insecte vii sau moarte.

Impactul economic se datorează invadării locuințelor, îndeosebi a bucă-tăriilor, băilor, instalațiilor electrice (pe care le deteriorează). În agricultură este considerată dăunătoare prin protejarea homopterelor plantelor cultivate, cum s-a semnalat la ananas, în Sri Lanka, prin protejarea homopterului *Dysmicoccus brevis* (Cockerell, 1893), din familia Pseudococcidae și în livezile de citrice din Africa de Sud, prin protejarea homopterului *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879), din familia Diaspididae. În Noua Zeelandă, *Technomyrmex albipes foreli* Emery, 1893f produce daune plantelor din genurile *Citrus*, *Poncirus*, *Fortunella*.

Utilitatea în controlul biologic natural rezidă din consumul ouălor speciei *Opisina arenosella* Walker, 1864 (Lepidoptera-Oecophoridae), în Sri Lanka diminuând astfel atacul produs de larvele acestui fluture, care produc daune nucilor de cocos.

Opțiunile sau recomandările de management. Insecticidele de contact pot duce la distrugerea unui număr de lucrătoare, dar nu asigură transferul toxicelor către alte lucrătoare și nici introducerea lor în cuib. Se mai poate utiliza apa fiartă și momeli alcătuite din sucuri dulci amestecate cu pesticide. Pentru a le alunga din locuințe se pot folosi ultrasunetele.

15. *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758), din subfamilia Myrmicinae

Sinonimii: *Formica rubra* Linnaeus, 1758; *Myrmica rubra* (Linnaeus): Latreille, 1804; *M. laevinodis* Nylander, 1846; *M. l.* var. *bruesi* Weber, 1947; *M. rubra r. champlaini* Forel, 1901; *M. longiscapus* Curtis, 1954, *M. bruesi* Weber, 1947; *M. europaea* Finzi, 1926; *M. champlaini* Forel, 1901.

Subspecii: *Myrmica rubra khamensis* Ruzsky, 1915; *M. r. neolaevinodis* Forel, 1901; *M. r. rubra* Linnaeus, 1758.

Denumiri comune: furnica de foc europeană, European fire ant, red ant (English), European imported fire ant (English-USA), la fourmi rouge (French).

Zona de origine: regiunea Palearctică a Europei și Asiei, de la Marea Britanie până în Siberia și Asia Centrală și Septentrională, din Scandinavia până la Marea Neagră, de la 25⁰ latitudine nordică până la Cercul Polar (66⁰N). Este o specie comună în zonele joase din toată Europa (cu excepția celei mediteraneene), dar și în Alpi, până la circa 1.400 m.

Zonele în care a fost introdusă: Nord-estul SUA (înregistrând densități considerabile), Canada, Japonia. Este considerată specie invazivă în America de Nord și Japonia.

Dispersia. Pe cale naturală se face de către măci, după zborul nupțial, iar dispersia prin intervenție umană se face prin transport și comerț.

Descriere. Matca are 4,5-7 mm lungime, masculii 4,5-5,5 mm iar lucrătoarele, monomorfe au 3,5-5 mm. Culoarea este roșcată în zonele de origine ale speciei, gălbuie în Japonia și brun-roșcată în America de Nord, cu capul ușor mai întunecat. Corpul este acoperit cu peri fini, capul și mezosoma sunt sculptate, iar metasoma este netedă și strălucitoare. Antenele din 12 articole au scapul curbat sau îndoit la bază și funiculul cu ultimele 3-4 articole ușor lățite, ce formează o măciucă puțin evidentă. Pintenii tibiali ai picioarelor mijlocii și posterioare sunt fin pectinați. Propodeul prezintă doi spini orientați către posterior, iar pețiolul are un peduncul anterior scurt și un proces anteroventral. Posedă aparat vulnerant. Se înregistrează un polimorfism al măcilor: unele sunt de talie mai mare (macrogyne), mai frecvent întâlnite și unele mai mici (microgyne), considerate ca aparținând unei specii parazite, numită *Myrmica microrubra*, care produce mai ales sexuați.

Biologie și ecologie. În Europa specia este comună în pajiști și grădini. Este o specie polygynă, frecvent cu câte două cuiburi la metrul pătrat, în care se află peste 10.000 de lucrătoare și 100 de mătci (care trăiesc peste 15 ani). Ierneză în crăpături în sol, după ce s-au împerechiat cu mai mulți masculi și și-au rupt aripile. În primăvara următoare depun ouă și întemeiază noi colonii. Matca se hrănește pe sine și larvele care apar din ouăle depuse, pe seama rezervelor din mușchii alari deveniți inutili. Prima serie de lucrătoare participă la creșterea noilor serii de larve. În Europa și nordul Asiei, specia *Myrmica rubra* și alte specii ale genului *Myrmica* (*M. scabrinodis* Nylander, 1846; *M. ruginodis* Nylander, 1846) sunt gazde primare pentru larvele de *Maculinea alcon* Denis & Schiffermüller, 1775; *M. teleius* (Bergsträsser, 1779); *M. nausithous* (Bergsträsser, 1779) (Lepidoptera, Lycaenidae). Menținerea relației dintre furnici și larvele de lepidoptere constituie un important bioindicator referitor la starea pajiștilor din zonele respective. **Habitat preferate:** grădini, pajiști, pășuni, margini de pădure, zone rezidențiale, zone afectate de activități umane, mai rar în păduri. În zonele mai reci sau foarte umede, cuiburile sunt puțin profunde, în sol, sub mușchi, sub pietre, sub scoarță sau în iarbă. La altitudine, cuiburile sunt situate pe terenuri în pantă, cu expoziție nordică sau estică. Preferința pentru umiditate explică absența speciei în zona mediteraneană. **Regimul trofic** este omnivor, predominant prădător, inclu-zând mielat (de la afide pe care le crește), insecte și alte nevertebrate (vii sau moarte), nectar, exudate ale plantelor. **Impactul ecologic**, datorat prădătorismului, apărării agresive a teritoriului și competiției pentru resursele trofice, afectează bogăția specifică și abundența speciilor native de furnici, alte nevertebrate, unele vertebrate (reptile). Prin prote-jarea homopterelor sunt afectate plantele pe seama cărora trăiesc acestea. **Impactul economic** se datorează atât afectării plantelor, prin perturbarea relațiilor mutuale dintre furnicile native și homoptere (prin competiție), cât și reducerii efectivelor dușmanilor naturali ai dăunătorilor (prin prădătorism).

Impactul medical se datorează înțepăturilor lucrătoarelor, care sunt agre-sive, afectând oamenii și animalele de companie. Înțepăturile produc durere puternică, percepută ca o ruptură a mușchilor și tendoanelor, durere resimțită și în nodulii limfatici adiacenți. Pot apare și reacții alergice, inclusiv șoc anafilactic. Efectele medicale se resimt îndeosebi în zonele turistice, în locuințe, clădiri cu diferite alte destinații. **Opțiunile sau recomandările de management.** Pentru a preveni introdu-cerea sau a reduce efectivele instalate este necesară verificarea vaselor cu plante, a solului, înainte de a fi introduse în alte zone. Chimic se poate acționa cu

insecticide pentru a împiedica întoarcerea lucrătoarelor ieșite din cuib în căutare de hrană, sau cu acid boric 1 % în soluție de sucroză.

BIBLIOGRAFIE

1. AHRENS, M. E. & SHOEMAKER, D. (2005) Evolutionary history of Wolbachia infections in the fire ant *Solenopsis invicta*. *BMC Evol. Biol.* **5**: 35.
2. ANTONIE I. & TEODORESCU I. (2009) European and exotic insect pest species in Brukenthal museum (Sibiu city, Romania). *Romanian Journal of Biology-Zoology.* **54** (2). p. 139-149.
3. BLARD, F. & DOROW, W. H. O. & DELABIE, J. H. C. (2003) Les Fourmis de l'île de la Reunion (Hymenoptera, Formicidae). *Bull de la Soc. Ent. de France.* **108** (2). p. 127-137.
4. BROOKS, S. & NICKERSON, J. C. (2000) Little Fire Ant, *Wasmannia auropunctata* (Roger). *EDIS*. [Online] Available from: <http://edis.ifas.ufl.edu/in296> [Accessed 09/09/2014]
5. DEJEAN, A. et al. (2007) The predatory behavior of *Pheidole megacephala*. Le comportement prédateur de *Pheidole megacephala*. *Comptes Rendus Biologies.* **330** (9). p. 701-709.
6. DUTAU, G. (2007) Allergie hyménoptères: introduction entomologique et épidémiologique. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique.* **47** (2). p. 815-818.
7. ESPADALER, X. & ESPEJO, F. (2002) *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), a new exotic ant in Spain (Hymenoptera, Formicidae). *Orsis.* **17**. p. 101-104.
8. ESPADALER, X. & REY, S. & BERNAL, V. (2004) Queen number in a supercolony of the invasive garden ant, *Lasius neglectus*. *Insectes Sociaux.* **51**. p. 232-238.
9. FOLGARAIT, J. P. & GILBERT, E. L. (2001) Phorid parasitoids affect foraging activity of *Solenopsis richteri* under different availability of food in Argentina. *Ecological Entomology.* **24** (2). p. 163-173.
10. FRANK, N. (2002) Alerte aux fourmis d'Argentine. Débarquées d'Amérique du Sud elles colonisent le sud de l'Europe. *L'express.* **23**:55.
11. FREITAG, A. & DORN, K. & CHERIX, D. (2000) First occurrence of the crazy ant *Paratrechina longicornis* (Latreille) (Hym. Formicidae: Formicinae) in Switzerland. *Bull. Soc. Entomol. Suisse.* **73** (7434). p. 301-303.
12. GENOVESI P. & SHINE, C. (2004) European strategy on invasive alien species, Convention on the Conservation of European Wildlife

- and Habitats (Bern Convention). *Nature and environment*. 137. p. 1-68.
13. GILLESPIE, R. G. & REIMER, N. (1993) The effect of alien predatory ants (Hymenoptera: Formicidae) on Hawaiian endemic spiders (Araneae: Tetragnathidae). *Pacific Science [PAC. SCI.]*. **47** (1). p. 21-33.
 14. GIRAUD T. & PASSERA L. & KELLER, L. (2004) L'expansion coloniale de la fourmi d'Argentine. *La Recherche*. **372** (1) : 2.
 15. GOMEZ, C. & OLIVERAS, J. (2003) Can the Argentine ant (*Linepithema humile* Mayr) replace native ants in myrmecochory?. *Acta Oecologica*. **24**. p. 47-53.
 16. HAACK, K. D. & GRANOVSKY, T. A. (1990) Ants. Story K. (Ed) Mallis Handbook of Pest Control. 7th Ed. Ch. 12. [Online] Available from: <http://www.researchgate.net/profile/Paul> [Accessed 09/09/2014]
 17. HELANTERÄ, H. et al. (2009) Unicolonial ants: where do they come from, what are they and where are they going?. *Trend in Ecology & Evolution*. 24 (6). p. 341-349.
 18. HOFFMANN, D. B. (2014) Quantification of supercolonial traits in the yellow crazy ant, *Anoplolepis gracilipes*. *Journal of Insect Science*. 14. [Online] Available from: <http://www.insectscience.org/14.25> [Accesat ultima dată: 11.09.2014]
 19. HOLWAY, D. A. et al. (2002) The Causes and Consequences of Ant Invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 33. p. 181-233.
 20. LOWE, S. et al. (2004) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.
 21. MARKÓ, B. (2009) Invasive ant species (Hymenoptera: Formicidae) in Romania. *Neobiota din România*. Presa Universitară Clujeană, Kolozsvár. p. 147-152.
 22. MATEI, A. & TEODORESCU, I. (2011) Xylophagous insects attack degree in wood pieces from Romanian Peasant Museum. *Romanian Journal of Biology – Zoology*. 56 (2). p. 133–145.
 23. MCGLYNN, T. P. (1999) The worldwide transfer of ants: geographical contributions and ecological invasions. *Journal of Biogeography*. 26. p. 535–548.

24. MCNEELY, J. A (2001) A Global Strategy on Invasive Alien Species. *IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge*. UK. p. 1- 50.
25. NEES, J. H. & BRONSTEIN, J. L. (2005) The Effects on Invasive Ants on Prospective Ant Mutualists. *Biological Invasions*. 6 (4). p. 445-461.
26. OSBORN, L. S. & PENA, J. E. & DAVID, H. O. (1995) Predation by *Tapinoma melanocephalum* (Hymenoptera: Formicidae) on twospotted spider mites (Acari: Tetranychidae) in Florida greenhouses. *Florida Entomologist*. 78 (4). p. 565-570.
27. Paris, C. I. & Espadaler, X. (2009) Honeydew collection by the invasive garden ant *Lasius neglectus* versus the native ant *L. grandis*. *Arthropod-Plant Interactions*. 3. p. 75–85.
28. PORTER, S. D. & NOGUEIRA, S. A. & MORRISON, L. W. (2004) Establishment and dispersal of the fire ant decapitating fly *Pseudacteon tricuspis* in North Florida. *Biological Control*. 29. p. 179–188.
29. PYŠEK, P. & HULME, P. E. & NENTWIG, W. (2009) Glossary of the Main Technical Terms Used in the Handbook. *DAISIE, Handbook of Alien Species in Europe*. Chapter 14.
30. ROQUES, A. et al. (2008) Alien Terrestrial Invertebrates of Europe. *DAISIE Handbook of Alien Species in Europe*. Chapter 5.
31. STEWART, P. LE C. F. ET AL. (2014) The control of Yellow Crazy Ants (*Anoplolepis gracilipes*): an empirical study. *International Journal of Ecology and Development*. 27 (1). p. 56-63.
32. TEODORESCU, I. & MATEI, A. (2010) Native and alien arthropods in several greenhouse (Bucharest area). *Romanian Journal of Biology-Zoology*. 55 (1). p. 31-42.
33. TEODORESCU, I. & PROCHEȘ, Ș. (1997) Arthropod pests from the glasshouses ornamental plants. *Analele Universității București-Biologie*. Anul XLVI. p. 19-29.
34. ISS Group [Online] Regăsit la: <http://www.issg.org/>. [Accesat ultima dată: 11.09.2014]
35. E. & M. [Online] Regăsit la: <http://entomology.ifas.ufl.edu/>. [Accesat ultima dată: 11.09.2014]
36. [Online] Regăsit la: <http://www.biosecurity.govt.nz/files/pests/invasive-ants/black-imported-fire-ant/black-imported-fire-ant-risk-assessment.pdf> [Accesat ultima dată: 11.09.2014]

METODE DE COLECTARE A MICROHIMENOPTERELOR

METHODS FOR COLLECTING MICROHYMENOPTERANS

Mircea-Dan MITROIU*

Abstract

The paper synthesizes the main methods for collecting microhymenopterans (Insecta: Hymenoptera), i.e. the entomological net, the Malaise trap, the yellow pan trap, as well as host rearing. For each method various techniques, as well as advantages and disadvantages are presented. In addition a few rules for obtaining good-quality DNA for molecular analyses are given. The methods presented here can be used for collecting other small flying insects as well.

Key words: Hymenoptera, parasitoids, collecting methods, entomological net, Malaise trap, yellow pan trap, rearing.

INTRODUCERE

Microhimenopterele (clasa Insecta, ordinul Hymenoptera) sunt insecte de talie mică, în general sub 10 mm lungime. Cele mai multe dintre ele sunt viespi care aparțin diviziunii Parasitica, care grupează himenopterele la care ovipozitorul își păstrează funcția primitivă de depunere a pontei, nefiind transformat în ac. În stadiu larval aceste himenoptere (parazitoizi) se hrănesc cu alte insecte, multe fitofage, omorându-le. Unele specii, în special parazitoizii oofagi (care se dezvoltă în ouăle altor insecte), sunt folosite în combaterea biologică a insectelor dăunătoare din agricultură. Prin urmare, cunoașterea acestor specii, dintre care doar o mică parte au fost descrise, ar trebui să reprezinte o prioritate. Acest lucru nu se poate face însă fără folosirea unor metode adecvate de colectare, conservare și preparare.

Metodele de colectare a microhimenopterelor sunt foarte diverse și diferă în funcție de scopul urmărit (de exemplu colectarea speciilor)

* Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Biologie, e-mail: mircea.mitroiu@uaic.ro

înaripate sau aptere etc), condițiile atmosferice (umezeală, vânt etc), condițiile de mediu (vegetație înaltă, scundă etc) ș.a. De asemenea, eficiența acestor metode se încadrează și ea în limite destul de largi, fiecare dintre ele având avantaje și dezavantaje. În continuare vor fi prezentate cele mai des folosite metode de obținere a microhimenopterelor, a căror eficiență a fost testată și în cadrul cercetărilor personale.

1. CAPTURAREA MICROHIMENOPTERELOR CU AJUTORUL FILEULUI ENTOMOLOGIC

Principala metodă de colectare a microhimenopterelor o constituie cosirea vegetației cu ajutorul fileului entomologic. Aceasta este probabil cea mai buna metodă de a obține într-un timp relativ scurt o cantitate și o diversitate apreciabilă de specii.

În acest scop pot fi folosite două tipuri de filee entomologice:

- fileul de tip clasic, cu gură rotundă, cu diametrul 30 cm și coada lungă de 60 cm (Fig. 1). Plasa fileului trebuie să aibă ochiurile mici (sub 1 mm) pentru ca speciile să nu poată trece prin acestea.

- un fileu de tip special, proiectat pentru prima dată de Bouček și apoi descris în detaliu de Noyes (1982, 2013). Acest fileu, spre deosebire de cel clasic, are gura de forma unui triunghi echilateral, cu latura de aproximativ 30 cm. Coada, lungă de aproximativ 1,5 m este prinsă la mijlocul uneia dintre laturi (Fig. 2). Avantajul unui astfel de fileu constă în faptul că forma triunghiulară a gurii permite creșterea suprafeței fileului care intră în contact cu vegetația în timpul cosirii și permite astfel capturarea unui număr mai mare de insecte la o singură cosire.



Fig. 1. Fileu entomologic cu gură rotundă



Fig. 2. Fileu entomologic cu gură triunghiulară

Este de preferat ca la colectarea probelor să se stabilească un număr fix de cosiri (50) sau multiplu de 50 pentru a putea face și anumite aprecieri cantitative. După capturarea insectelor cu ajutorul fileului, se pot folosi două metode de separare și triere a materialului colectat.

a) Prima metodă constă în omorârea microhimenopterelor cu amestec Steiner (eter etilic, eter acetic și cloroform, în proporții aproximativ egale) sau doar cu eter, direct în fileu. Amestecul Steiner are avantajul că determină întinderea aripilor insectelor atunci când sunt omorâte, lucru deosebit de important deoarece permite o mai bună observare a caracterelor importante în determinare. Atenție: a nu se folosi nicio substanță din cele menționate mai sus dacă materialul va fi folosit pentru studii moleculare; în acest caz se va turna alcool direct peste probă. După efectuarea numărului dorit de filetări, fileul se strânge la gură și se introduce într-o pungă din material plastic transparent în care se introduce un tampon îmbibat în amestec Steiner. Gura pungii și a fileului se leagă strâns pentru a împiedica pătrunderea aerului și ieșirea insectelor. Se lasă aproximativ 10 minute, timp în care insectele mor și apoi acestea, împreună cu resturile de plante (de preferat cât mai puține), se răstoarnă într-o pungă de plastic în care se toarnă alcool etilic 80-96% și se etichetează. Trierea în acest caz se face în laborator cu ajutorul lupei binoculare. Avantajul acestei metode este că toate insectele dintr-o filetare sunt capturate. Dezavantajul major constă în faptul că trierea în laborator este de cele mai multe ori deosebit de anevoiasă din cauza resturilor vegetale din probă, foarte numeroase mai ales către sfârșitul sezonului vegetativ, când se adună în cantități foarte mari resturi de plante

uscate și semințe. Această situație se poate evita dacă gura fileului se acoperă cu o plasă metalică cu ochiurile suficient de mari pentru a permite trecerea cu ușurință a insectelor și suficient de mici pentru a împiedica resturile mari de plante să cadă în fileu.

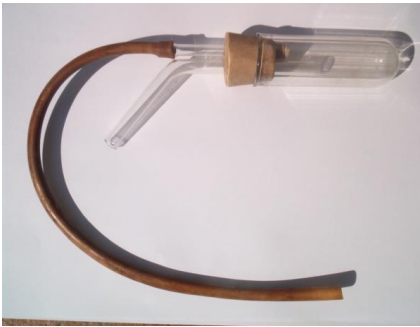


Fig. 3. Exhaustor de tip 1

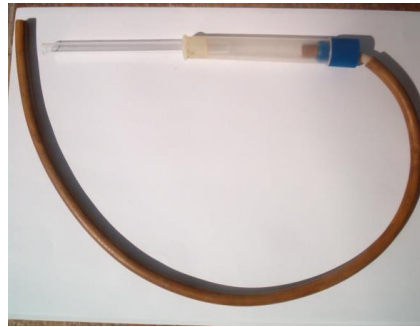


Fig. 4. Exhaustor de tip 2



Fig. 5. Capcană Malaise



Fig. 6. Detaliu cu recipientul colector



Fig. 7. Farfurie galbenă



Fig. 8. Insecte gazdă izolate în eprubete

b) O a doua metodă de capturare a speciimenelor constă în aspirarea din fileu doar a microhimenopterelor. Această metodă de capturare este descrisă de Noyes (1982, 2013). Astfel, prin lovirea ușoară a pânzei, resturile vegetale cad la fundul fileului. Apoi, prin îndreptarea unui capăt al fileului spre lumină, celălalt fiind ținut în umbră, se determină deplasarea și concentrarea insectelor în zona mai luminoasă a fileului de unde vor fi capturate. Pe măsură ce numărul insectelor care ies dintre resturile vegetale se micșorează, o parte a materialului vegetal se poate îndepărta. Pentru a evita pierderea unor speciime care pot rămâne prinse între aceste resturi, se recomandă transferarea materialului eliminat din fileu într-un al doilea săculeț. Acest material va fi dus în laborator și pus apoi într-o cutie transparentă care va fi orientată cu una din laturi spre lumină și ci celelalte laturi în întuneric. Insectele se vor deplasa spre latura luminoasă de unde vor fi apoi capturate.

Capturarea microhimenopterelor din fileu se realizează cu ajutorul unui mic aspirator (exhaustor) care este un dispozitiv alcătuit fie dintr-o eprubetă închisă printr-un dop de cauciuc prin care ies doua tuburi din sticlă sau plastic transparent (Fig. 3), fie dintr-un tub de sticlă sau plastic care prezintă la un capăt un furtun din cauciuc elastic, iar la celălalt capăt o țevă de sticlă sau plastic prin care insectele vor fi aspirate în interiorul tubului atunci când se inspiră aer prin furtunul din cauciuc (Fig. 4). Insectele astfel capturate sunt apoi omorâte tot cu amestec Steiner și trecute în mici eprubete cu alcool etilic 96%. Astfel, după capturarea insectelor, capătul tubului prin care au fost aspirate insectele se acoperă cu un dop de vată îmbibat în amestec Steiner, după care exhaustorul de introduce cu totul într-o pungă din plastic care se leagă la gură și se lasă circa 10 minute. În cazul ideal în care avem mai multe eprubete identice care se potrivesc cu capul exhaustorului, eprubeta cu insecte se înlocuiește cu una nouă, goală. În eprubeta cu insecte se toarnă alcool etilic 96% apoi se etichetează (datele trebuie scrise cu creionul, care nu se dizolvă în alcool). Această metodă de lucru trebuie folosită și atunci când insectele vor fi studiate și din punct de vedere molecular, pentru a minimaliza riscul de deteriorare a ADN-ului. În cazul în care avem o singură eprubetă care se potrivește cu capul exhaustorului, insectele moarte se pot scutura într-un mic vas Petri în care se toarnă alcool, fiind apoi transferate cu ajutorul unei pipete într-un tub Eppendorf; o altă posibilitate este de a turna o mică cantitate de alcool direct în eprubeta exhaustorului, după care insectele se scot cu ajutorul unei pipete și se transferă într-un tub Eppendorf. În acest caz, înainte de a începe o nouă colectare, asigurați-vă că eprubeta exhaustorului este uscată, pentru ca insectele aspirate să nu se lipească de pereții acesteia.

O altă posibilitate de a scoate insectele din exhaustor constă în folosirea unor mici săculeți de pânză cu ochiurile foarte mici care se montează în interiorul exhaustorului și în care vor fi aspirate insectele. Mai mulți săculeți se pun apoi în borcane cu capac rodat unde se omoară cu amestec Steiner. Metoda săculeților elimină riscul distrugerii ocazionale a speciilor atunci când sunt transferate din exhaustor în eprubete (datorită condensului, aripile și picioarele insectelor se pot lipi de pereții aspiratorului), dar este ceva mai complicată.

Metoda aspirării cu ajutorul exhaustorului se folosește atunci când se dorește doar capturarea unui anumit grup de insecte (în acest caz, microhimenoptere). Avantajul major este rapiditatea metodei, în laborator efectuându-se doar selectarea pe grupe. Nu mai există alte insecte sau resturi de plante sau în orice caz acestea sunt mult mai puține. Dezavantajul constă în faptul că nu vom reuși niciodată să capturăm toate microhimenopterele din fileu, unele reușind să scape, altele ascunzându-se printre resturile vegetale, astfel încât numărul acestora, la același număr de cosiri, va fi întotdeauna mai mic.

2. CAPTURAREA MICROHIMENOPTERELOR CU AJUTORUL CAPCANEI MALAISE

Capcana Malaise este utilizată în special pentru capturarea insectelor zburătoare, care tind să urce atunci când se lovesc de un obstacol. De aceea această capcană este deosebit de utilă pentru capturarea microhimenopterelor. Ea este un dispozitiv de dimensiuni relativ mari, alcătuit dintr-un schelet metalic și câteva bucăți de pânză, prevăzută în partea sa superioară cu un recipient umplut cu alcool în care se vor aduna insectele capturate (Fig. 5 și 6). Capcana Malaise se poate realiza în mai multe moduri (van Achterberg, 2009), însă întotdeauna ea este prevăzută cu mai mulți pereți verticali care pot fi de culoare închisă și un acoperiș care trebuie să aibă neapărat culoare albă pentru a atrage insectele. Întregul dispozitiv, care este oarecum similar cu un cort, se poate ancora în câteva locuri pentru a nu fi răsturnat de vânt.

Capcana Malaise funcționează astfel: insectele care zboară se lovesc de pereții transversali ai capcanei și apoi încep să urce spre porțiunea superioară. Înclinarea acoperișului va determina insectele să se deplaseze spre vârful acestuia, căzând în cele din urmă în recipientul de colectare. Ochiurile pânzei trebuie să fie destul de fine pentru a împiedica insectele de dimensiuni mici să pătrundă ușor prin ele. Recipientul în care sunt capturate insectele poate fi saturat cu o atmosferă toxică (insecticid), rămânând astfel uscat însă acest lucru nu este de dorit deoarece materialul colectat poate fi cu ușurință distrus de insectele mari care se zbat. De asemenea, în acest fel,

materialul poate fi acoperit de solzii fluturilor ceea ce duce la o deteriorare a sa. De aceea se recomandă ca recipientul respectiv să fie umplut cu alcool 96%.

Numărul de insecte capturate depinde în primul rând de locul unde este așezată și de orientarea sa. Ea trebuie poziționată acolo unde numărul de insecte care zboară este maxim. De obicei se evită amplasarea capcanei în locurile deschise și unde sunt curenți puternici de aer sau în locurile umbroase, căutându-se culoarele de zbor ale insectelor (de exemplu o deschidere într-un perete de vegetație, de-a lungul lizierei etc.). Dacă se constată un număr mic de insecte capturate, se recomandă schimbarea amplasamentului capcanei.

Numărul insectelor capturate depinde însă și de dimensiunile capcanei; cu cât pereții transversali vor avea dimensiuni mai mari, cu atât numărul de insecte capturate va fi mai mare. Avantajul acestei capcane este că poate fi lăsată în câmp câteva zile, înainte de a recolta speciile capturate, precum și faptul că se evită neplăcerile provocate de resturile vegetale care se adună în fileul entomologic. Dezavantajul major constă în riscul de a fi distrusă sau furată.

3. CAPTURAREA MICROHIMENOPTERELOR CU AJUTORUL TĂVILOR (FARFURIILOR) GALBENE

Această metodă se bazează pe faptul că himenopterele sunt atrase de culoarea galbenă. Noyes (1982, 2013) afirmă că această metodă este deosebit de eficientă în colectarea microhimenopterelor. Ea permite și colectarea speciilor brahiptere (cu aripi scurte) sau aptere (fără aripi), care sunt aproape absente la colectările cu fileul entomologic sau capcana Malaise.

Pentru capturarea insectelor în acest mod se utilizează o tavă puțin adâncă (60-75 mm), cu laturile de circa 30 cm lungime, vopsită în interior cu galben strident, iar în exterior cu o culoare neutră, cum ar fi negru. Tava poate fi îngropată până la gură în sol sau poate fi lăsată deasupra. Tava se poate umple fie cu apă la care se adaugă câteva picături de detergent (pentru reducerea tensiunii superficiale a apei), fie cu soluție de sare saturată. În primul caz speciile capturate trebuie scoase după cel mult o zi deoarece altfel încep să se macereze. Exemplarele pot fi scoase din tavă cu ajutorul unei plase fine, cu o pipetă, sau prin strecurare, iar înainte de a fi transferate în alcool, trebuie spălate cu apă curată pentru a împiedica formarea unor depuneri datorate detergentului sau sării. Numărul de exemplare capturate depinde de numărul de tăvi și de poziționarea acestora. Astfel, chiar mutarea acestora cu câțiva metri poate crește numărul capturilor de până la 10 ori (Noyes 1982, 2013).

Deoarece tăvile pot fi greu de procurat, ele pot fi înlocuite cu succes cu farfurii de unică folosință din plastic de diferite culori, care se așează direct pe sol și care s-au dovedit eficiente în capturarea multor specii de microhimenoptere, dificil de colectat prin alte metode.

4. OBȚINEREA MICROHIMENOPTERELOR DIN CREȘTERI

O altă modalitate folosită pentru obținerea microhimenopterelor, este creșterea gazdelor acestora în laborator, metodă care atunci când este aplicată cu grijă pentru a evita orice confuzii și date false, permite obținerea unor informații valoroase cu privire la biologia speciilor respective. Dezavantajul major al acestei metode este dificultatea găsirii gazdelor, dificultatea creșterii lor în condiții de laborator până la terminarea dezvoltării parazitoizilor dar și, în multe cazuri, incertitudinea asocierii unei anumite specii de parazitoid cu o specie gazdă. Pentru obținerea parazitoizilor din gazde pot fi aplicate în teren mai multe strategii.

a) Prima metodă constă în colectarea unor stadii imature de insecte (ouă, larve, pupe) care prezintă semne că sunt parazitare. Desigur, aceasta este cea mai sigură metodă de obținere a parazitoizilor. Dezavantajul este acela că gazdele cu semne clare de parazitare sunt deseori greu de descoperit (cu excepția mumiilor de afide etc.).

b) A doua metodă constă în colectarea unor stadii imature de insecte și creșterea lor în laborator în speranța că sunt parazitare. Astfel se pot colecta ouăle, larvele și pupele diverselor insecte. Larvele lepidopterelor, de exemplu, vor necesita aprovizionare constantă cu hrană, însă în cazul galeilor sau minelor hrana este deja asigurată, trebuind asigurate doar condițiile optime de temperatură și în special umiditate.

c) Cea de-a treia metodă constă în prelevarea de părți ale unor plante (capitule, tulpini etc), bucăți de lemn putred, crengi uscate etc, în mod aleator, sperând că ele vor conține gazde parazitare. Cu toate acestea, înaintea prelevării materialului biologic se pot efectua pe loc incizii ale organelor colectate pentru a se stabili dacă respectiva plantă este sau nu atacată de insecte fitofage. Astfel pot fi colectate mai ales plante care prezintă semne de atac specifice (perforații, galerii, dejecții etc), chiar dacă insecta gazdă nu este pe moment observată.

Izolarea gazdelor colectate, a fragmentelor de plante, a galeilor etc, trebuie făcută în eprubete sau alte recipiente transparente ideal în mod separat, pentru a se evita orice confuzie ulterioară. Eprubetele pot fi astupate cu dopuri de vată, iar borcanele sau cutiile cu o pânză cu ochiuri de sub 1 mm pentru a împiedica evadarea insectelor și pentru a asigura în același timp o bună aerisire. Ideal, toate recipientele se țin afară, în locuri special

amenajate, pentru a se asigura condiții cât mai apropiate de cele naturale (temperatură, umiditate, alternanța zi/noapte etc). Cu cât condițiile sunt mai asemănătoare cu cele din natură, cu atât șansele de a obține parazitoizi sunt mai mari. Eprubetele conținând material biologic trebuie verificate zilnic pentru stabilirea exactă a datei de apariție a gazdei sau a parazitoizilor. Pentru o observare optimă a acestora, eprubetele pot fi așezate orizontal în cutii de carton sau tăvi de culoare albă (Fig. 7). Etichetarea fiecărui recipient este obligatorie. Toate plantele de pe care au fost prelevate diversele insecte parazitare, gale, mine sau fragmente de organe, trebuie păstrate într-un ierbar în vederea identificării speciei, acest lucru fiind absolut necesar pentru stabilirea precisă a relațiilor plantă-insectă fitofagă-parazitoid. După apariția parazitoizilor, trebuie efectuate analize amănunțite atât ale fragmentelor de plante, cât și ale resturilor larvare și pupale (atât ale gazdei cât și ale parazitoizilor) pentru asocierea precisă a parazitoidului cu gazda, precum și pentru stabilirea modului de parazitare (parazitoid primar sau hiperparazitoid, solitar sau gregar, endoparazit sau ectoparazit etc). Informații mai detaliate despre tehnicile de creștere ale parazitoizilor și gazdelor lor sunt date de Shaw (1997).

5. OBȚINEREA DE SPECIMENE PENTRU ANALIZE MOLECULARE

În ultimul timp, metodele moleculare de identificare a organismelor pe baza barcodurilor ADN sau „DNA-barcoding” (Herbert et al., 2003) au devenit din ce în ce mai utilizate și, în ciuda unor aspecte controversate (Rubinoff et al., 2006), s-au dovedit utile pentru multe grupe de organisme (Zou et al., 2011). Aceste metode necesită însă un ADN de bună calitate, adică în cantitate suficientă și nealterat. În cazul microhimenopterelor, însăși talia lor foarte mică poate ridica probleme în ceea ce privește cantitatea de ADN disponibilă. De aceea, respectarea următoarelor reguli generale poate asigura un ADN de bună calitate:

- Specimenele capturate trebuie puse direct în alcool 96% sau absolut. În cazul capcanei Malaise acest lucru nu reprezintă o problemă, vasul colector conținând alcool; chiar și în acest caz însă vasul colector trebuie să fie opac și să nu fie ținut în soare foarte mult (este recomandată înlocuirea zilnică a vasului). În cazul colectării cu fileul entomologic, trebuie evitată folosirea oricărei substanțe pentru omorârea insectelor, acestea necesitând a fi transferate fie din fileu, fie din exhaustor, direct în alcool. În cazul tăvilor sau farfuriilor colorate, insectele trebuie lăsate cât mai puțin timp în apă și în soare; de aceea, capcanele colorate trebuie inspectate la intervale mici, iar insectele scoase și transferate în alcool. În cazul microhimenopterelor obținute din creșteri, trebuie urmărită zilnic

ieșirea acestora din gazde, pentru a se evita moartea și uscarea lor în eprubete; acestea vor fi scoase din eprubete cu ajutorul unui penson mușiat în alcool.

- Odată aduse în laborator, probele în alcool trebuie ținute în congelator, sau cel puțin în frigider, până la analizare. Acest lucru asigură o bună conservare a ADN-ului prin temperatura scăzută și absența luminii. Cu cât analizele moleculare se fac mai repede, cu atât șansele ca ADN-ul să rămână nedegradat sunt mai mari; de aceea, probele care vor fi analizate din punct de vedere molecular trebuie procesate cu prioritate.

BIBLIOGRAFIE

1. HEBERT, P. D. N. & RATNASINGHAM, S. & DE WAARD, J. R. (2003) Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. *Proceedings of the Royal Society London B*, 270. p. 96–99.
2. NOYES, J. S. (1982) Collecting and preserving chalcid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Journal of Natural History*, 16. p. 315-334.
3. Noyes, J. S. (2013) Universal Chalcidoidea Database. [Online] Regăsit la: <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids> [Accesat ultima dată: 03.02.2014]
4. RUBINOFF, D. & CAMERON, S. & WILL, K. (2006) A Genomic Perspective on the Shortcomings of Mitochondrial DNA for “Barcoding” Identification. *Journal of Heredity*, 97(6). p. 581-594.
5. SHAW, M. R. (1997) Rearing Parasitic Hymenoptera. *The Amateur Entomologist*. Vol. 25.
6. VAN ACHTERBERG, K. (2009) Can Townes type Malaise traps be improved? Some recent developments. *Entomologische Berichten*, 69 (4). p. 129-135.
7. ZOU S. et. al. (2011) Comparing the Usefulness of Distance, Monophyly and Character-Based DNA Barcoding Methods in Species Identification: A Case Study of Neogastropoda. *PLoS ONE*. 6(10): e26619. doi:10.1371/journal.pone.0026619.

MULȚUMIRI:

Această lucrare a fost finanțată de Autoritatea Națională de Cercetare Științifică prin proiectul CNCS–UEFISCDI nr. PN–II–RU–TE–2012–3–0057.

PRIVIRE ASUPRA NOMENCLATURII BOTANICE

DETAILS ABOUT THE BOTANICAL NOMENCLATURE

Toader CHIFU*

Abstract

The Botanical Nomenclature is a branch of taxonomy and pursues the research and proper application of the scientific names of plants. In order to recognize the plants and to transmit all the gained knowledge, the need was felt to nominate to plants distinctive names. Thus, knowledge regarding plants concerned man since prehistoric times, such reports dating back to the ancient peoples of China, India, Egypt and Babylon.

Key words: Botanical Nomenclature, taxonomy, scientific names, plants

1. ORIGINEA ȘI DEZVOLTAREA NOMECLATURII BOTANICE

Nomenclatura botanică este o ramură a **taxonomiei** și urmărește cercetarea formării și aplicării corecte a denumirilor științifice ale plantelor.

Pentru a putea recunoaște plantele și pentru a putea transmite cunoștințele acumulate, s-a simțit nevoia nominalizării acestora cu denumiri distinctive. Astfel, cunoașterea plantelor a preocupat omul încă din timpuri preistorice, asemenea semnalări datând de la străvechile popoare ale Chinei, Indiei, Egiptului, Babilonului etc. Însă civilizația antică s-a dezvoltat plener în Grecia antică, grecii fiind printre primii care au dat nume populare multor plante.

TEOFRAST (Theophrastos, 382-287 î. Chr.) a descris peste 500 de plante în lucrările: „Despre istoria plantelor” și „Despre cauzele plantelor”, care cuprindeau plantele din regiunea Pontului, Peninsula Balcanică, nordul Africii și regiunea dintre Asia Mică și Munții Himalaia.

Teofrast a preluat nume **vernaculare** de plante (lat. **vernaculus** – indigen, proprii unei țări sau etnii), majoritatea fiind uninominale (formate dintr-un singur nume): **Aconiton**, **Kolchikron** (după localitatea unde creșteau), **Agrostis**, **Origanon** (după stațiunea ecologică), **Bromus**, **Butomus** (după utilizarea lor în nutriție), **Artemisia**, **Achilleos** (după mitologie) etc. Alteori, aceste nume erau **pseudouninomiale** (în realitate

* Prof.univ.dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași

formate din două cuvinte): **Alopekouros** (alopex și oura), **Hemerokallis** (hemeros și kallos), **Tragopogon** (tragos și pogon) etc. Alte nume pseudonominale au fost formate prin cuplarea unor adjective care exprimau un caracter frapant al plantei (culoare, înfățișare, stațiune etc.) adăugate la numele unei plante, nominalizându-se astfel o altă plantă: **chamai** (schund) – **chamaidrys**, **leuko** (alb) – **Leucantheum**, **mela** (negru) – **Melampyron**, **orei** (de munte) – **Oreoselinum**, **oxy** (ascuțit) – **Oxyacantha** etc. Adesea termenii organografici erau adăugați ca epitete constituind binomuri: **leptophyllos** (cu frunze subțiri), **platycaulon** (cu tulpină lată) etc. Numeroase nume complementare s-au format din adjective de localizare geografică: **libykos**, **pontikos**, **herakleios**, **assirios**, **aegyptios**, **kyprion**, **indike**, **arabike** etc.

Teofrast a creat termeni noi cu ajutorul unor adjective folosite antitetice: **braky** (scund) și **makro** (lung), **mega** (mare) și **mikro** (mic), **oligo** (puțin) și **poly** (mult) etc. De asemenea a folosit ca nume principal un nume **binominal** (format din două nume): **Sphakelos agrios**, **Sphakelos hemeros** etc. Prin folosirea pentru prima dată a binomurilor, Teofrast poate fi considerat **părintele binominalității** în nomenclatura botanică. Dintre cele 500 nume de plante descrise de el, 20% sunt binominale.

DIOSCORIDE (Dioscorides Pedanios, 40-90 d. Chr.) din Asia Mică este unul dintre cei mai renumiți medici și botaniști ai antichității, descriind 716 plante în lucrarea „Despre materia medicală”. A redat cca. 2000 de nume de plante mai ales grecești dar și latine și în limbile altor popoare, cunoscând bine nu numai plantele din Asia Mică și a Peninsulei Balcanice, ci și din sud-vestul Europei, nordul Africii și Orientului Apropiat. A separat numele principal (grecesc) de denumirile regionale (sinonime) și a creat noi nume de plante, folosind nume vechi de plante: **Rhododendron**, **Rhododaphne** etc, introducând și cca. 29% de binomuri.

Lucrarea lui Dioscoride alături de cele ale lui Teofrast au fost considerate ca fundamentale pentru toate lucrările botanice care s-au scos mai târziu, până în secolul al XVIII-lea.

PLINIUS (Plinius Secundus, 23-79 d. Chr.) a elaborat prima enciclopedie a științelor naturii „Naturalis historia” a romanilor, scrisă în 37 cărți, cuprinzând întreg domeniul științelor naturale, 16 dintre acestea ocupându-se de botanică. El face cel mai cuprinzător inventar floristic al antichității, reprezentând și prima lucrare de botanică scrisă în limba latină, care va deveni limba universală a științei botanice. A împrumutat denumiri de plante de la predecesorii săi, latinizându-le, introducând în știință câteva sute de plante nedescrise până atunci. Pe lângă numele principal a indicat și

numeroase sinonimii grecești și a folosit sistemul binominal în proporție de 62%.

Cu cei trei corifei ai botanicii din antichitate, Teofrast, Dioscoride și Pliniu, supranumiți „patres botanices”, se încheie o etapă monumentală a botanicii pre-științifice (C. Váczy, 1974).

Prin înființarea primelor grădini botanice din Europa (Pisa 1543, Padova și Florența 1545, Roma 1566, Bologna 1567, Leipzig 1580 etc), în care s-au introdus multe plante exotice și apariția a numeroase colecții de plante, s-a realizat o bogată sursă pentru studii aprofundate și comparative.

Pe baza unui astfel de herbar, după studii de peste 40 de ani Kaspar BAUHIN (1560-1626) elaborează principala sa operă „Pinax theatri botanici” în care a examinat cca. 600 de plante, încercând să pună ordine în haosul nomen-clatural ce începea să se instaureze în botanică.

Începând de la sfârșitul secolului al XVI-lea botaniștii au încercat să creeze sisteme pentru clasificarea plantelor. Astfel, J. P. TOURNEFORT (1656-1708) s-a ocupat de conturarea noțiunii de **gen** în accepțiunea ei modernă, fiind considerat ca primul botanist care a definit mai precis noțiunea de gen. De asemenea, J. RAY (1626-1703) a încercat să definească noțiunea de **specie**, preconizând, ca și alți botaniști, înlocuirea numelor – descrieri și numelor – fraze, cu denumiri scurte și susținând ideea **nomenclaturii binare** pentru indicarea speciei.

K. LINNÉ (1707-1778) este marele reformator al botanicii, eminent „morfolog, sistematician și nomenclaturist”. În lucrarea sa „Critica botanica” (1737) Linné dezvoltă principiile de bază ale nomenclaturii botanice, expuse inițial în lucrarea „Fundamenta botanica” (1736). Prin aceste două lucrări Linné a creat o nouă ramură a științei botanice, cea a nomenclaturii. De asemenea, lucrarea „Genera plantarum” este considerată ca fiind de bază și prioritară în ceea ce privește nomenclatura și descrierea valabilă a speciilor.

Regulile de nomenclatură sunt grupate astfel: numele generice, numele specifice, numele varietăților și ale sinonimelor. Dintre aceste reguli reținem:

- numele generic se stabilește definitiv înainte de a se crea numele specific;
- cel care creează un gen trebuie să-i stabilească imediat și numele;
- numele generice formate din două cuvinte întregi, deosebite, sunt de înlăturat;
- numele generice grecești trebuie scrise cu litere latine;
- numele generice care nu sunt de origine greacă sau latină sunt de înlăturat;

- numele specific trebuie ales după părțile invariabile ale plantei (caracterele tulpinii, frunzei etc);
- numele specific trebuie să fie așezat întotdeauna după numele generic;
- **planta este perfect numită atunci când este prevăzută cu numele generic, cât și cu cel specific** etc.

Reputația mondială a lui Linné a crescut considerabil după reintroducerea **nomenclurii binare** a speciilor, abandonată în Evul Mediu, când a fost înlocuită cu **nomenclatura multinominală**. Prin această generalizare a nomenclurii binare Linné este considerat **părintele nomenclurii binare**.

2. REGLEMENTAREA INTERNAȚIONALĂ A NOMENCLATURII BOTANICE

Regulile de nomenclură formulate de Linné, care se consideră astăzi ca punct de plecare în nomenclatura botanică științifică, n-au putut să reglementeze numeroasele chestiuni apărute în deceniile următoare, în care știința botanică a luat o amploare deosebită. A fost necesar să se elaboreze reguli noi pentru a pune ordine în multitudinea de probleme nomenclaturale, interpretate și aplicate în mod diferit de botaniștii secolului al XIX-lea. Astfel, la **Congresul internațional al botaniștilor** ținut la Londra în 1866, Alphonse DE CANDOLLE, un foarte bun cunoscător al problemelor nomenclaturale, a fost desemnat să întocmească un proiect al regulilor de nomenclură. În anul următor, Societatea de botanică din Franța a convocat un congres internațional, cunoscut sub numele de **Primul congres internațional de botanică** ținut la Paris în 1867, unde De Candolle a întocmit și a supus dezbaterilor a peste 100 de botaniști din Europa și America, proiectul intitulat „**Lois de la nomenclature botanique**”, care a obținut obligativitatea internațională și a devenit primul **Cod internațional de nomenclură botanică**. De atunci și până astăzi s-au ținut 11 congrese internaționale, în care codul inițial a fost mereu completat și îmbunătățit.

În cele ce urmează vom prezenta unele norme expuse în codul aprobat la cel de al XI-lea congres de botanică care s-a ținut la Seatl în anul 1969 și editata la Utrecht (Olanda) în 1972:

- Numele științifice ale grupelor taxonomice sunt tratate ca **nume latine**, oricare ar fi etimologia lor;
- Grupele taxonomice de orice rang din prezentul cod se numesc **taxoni**;
- Orice individ vegetal este considerat ca aparținând unui anumit număr de taxoni de ranguri ierarhic subordonate, dintre care **specia** constituie rangul de bază;

- Principalele ranguri de taxoni, în ordinea ascendentă sunt: **specia (specie), genul (genus), familia (familia), ordinul (ordo), clasa (classis) și încrengătura (divisio)**. Astfel, fiecare specie aparține unui gen, fiecare gen aparține unei familii, fiecare familie unui ordin etc;
- Când apare necesitatea unui număr mai mare de taxoni, numele acestora se formează prin adăugarea prefixului **sub-** la numele rangului. Astfel, o plantă poate fi clasificată în următoarea ordine descrescândă: **Divisio, Subdivisio, Classis, Subclassis, Ordo, Subordo, Familia, Subfamilia, Genus, Subgenus, Species, Subspecies, Varietas, Subvarietas, Forma, Subforma**;
- Numele taxonilor de rang superior familiei trebuie să aibă următoarele terminații:
 - încrengătura-**phyta**
 - subîncrengătura..... -**phytina**
 - clasa -**atae**
 - subclasa..... -**idae**
 - ordinul..... -**ales**
 - subordinul -**inale**
 - familia -**aceae**
 - subfamilia -**oideae**

Numele genului este un substantiv la singular sau un cuvânt considerat ca atare;
- Numele unei specii este o combinație binară, formată din numele generic urmat de un singur nume (epitet) specific.

Prin urmare, din punct de vedere nomenclatural specia este exprimată prin **nomenclatura binară**, fiind denumită prin două cuvinte latine, dintre care primul indică genul și se numește **nume generic** (și se scrie cu majusculă), iar cel de al doilea este numele propriu-zis al speciei, numit **nume specific** sau **epitet specific** (și se scrie cu minusculă).

Pentru a indica cu precizie și complet numele unui taxon și pentru a permite o mai bună verificare a datei publicării sale, trebuie citat numele autorului care a publicat valabil pentru prima dată numele taxonului.

3. NOMENCLATURA CATEGORIILOR SISTEMATICE

În literatura științifică universală au fost publicate și unele dicționare botanice și enciclopedii, însă dicționare etimologice de botanică sistematică sunt mai puține. Unele dintre acestea sunt epuizate sau inaccesibile pentru persoanele interesate, iar conținutul lor de multe ori este depășit, așa încât termenii inițiali au fost substituiți prin termenii noi.

În cele ce urmează, ținând cont de regulile Codului internațional de nomenclatură botanică și de termenii utilizați în diverse tratate și enciclopedii, vom prezenta unii termeni de proveniență a numelui genurilor și speciilor.

Proveniența numelor genurilor

1. Nume populare romane – substantive latine:

Abies – brad: *Abies alba*
Acer – arțar: *Acer campestre*
Betula – mestecăc: *Betula pendula*
Fagus – fag: *Fagus sylvatica*
Larix – zadă: *Larix decidua*
Laurus – laur: *Laurus nobilis*

Malus – măr: *Malus sylvestris*
Papaver – mac: *Papaver rhoeas*
Pinus – pin: *Pinus sylvestris*
Populus – plop: *Populus tremula*
Salix – salcie: *Salix alba*
Taxus – tisă: *Taxus baccata* etc.

2. Nume populare (vernaculare) latinizate:

a. grecești:

Anemone – anemone – anemonă: *Anemone nemorosa*;
Castanea – kastanea – castan: *Castanea sativa*;
Crambe – krambe – varză: *Crambe maritima*;
Crocus – krokos – șofran: *Crocus sativus*;
Iris – iris – curcubeu: *Iris brandzae*;
Raphanus – raphanos – ridiche: *Rhapanus sativus* etc.

b. arabe:

Cakile – kakelen: *Cakile maritima*;
Cuscuta – kuchuta: *Cuscuta monogyna*;
Oryza – oryzzo: *Oryza sativa*;
Sophora – sophera: *Sophora japonica* etc.

c. alte limbi:

Armeria – din celticul **ar** – aproape și **mer** – mare: *Armeria elongata*;
Caragana – numele kirghiz al caraganei: *Caragana frutex*;
Datura – cuvânt portughez, împrumutat din limba hindustană
dhatara: *Datura stramonium*;

Opuntia – numele plantei la sud-americieni: *Opuntia ficus-indica*;
Scorzonera – nume spaniol: *Scorzonera hispanica* etc.

3. Nume create în scopul eternizării memoriei unor personalități

a. în memoria unor botaniști merituoși:

Adansonia – H. Adanson (1727-1806), naturalist francez, a făcut primele descrieri pentru familiile botanice în lucrarea „Families des plantes”: *Adansonia digitata*;

Dahlia – A. Dahl (1751-1789), botanist danez: *Dahlia variabilis*;

Kerneria – A. J. Kerner, botanist care a realizat „Schedae ad Floram exsiccatum Austro-Hungaricum”: *Kerneria saxatilis*;

Linnaea – C. Linné, naturalist suedez: *Linnaea borealis*;

Magnolia – P. Magnol (1638-1715), botanist francez care a creat termenul de familie: *Magnolia obovata* etc.

b. în memoria unor personalități care au promovat știința botanică:

Haynaldia – S. F. L. Haynald, arhiepiscop naturalist din Transilvania: *Haynaldia villosa*;

Kitaibelia – P. Kitaibel (1757-1817), botanist maghiar, director al Grădinii botanice din Budapesta: *Kitaibelia vitifolia*;

Kochia – W. D. J. Koch, profesor de botanică: *Kochia scoparia*;

Minuartia – J. Minuart (1693-1768), botanist-farmacist spaniol: *Minuartia glomerata* etc.

c. în memoria altor personalități:

Bruckenthalia – S. Bruckenthal (1711-1803), nobil austriac, guvernatorul Transilvaniei, fondator al Muzeului Bruckenthal din Sibiu: *Bruckenthalia spiculifolia*;

Carlina – referitor la Carol cel Mare, pe care această plantă l-ar fi vindecat de ciumă: *Carlina acaulis*;

Salvinia – A. M. Salvini, profesor de limbă greacă din Florența: *Salvinia natans* etc.

4. Nume consacrate unor personaje din mitologia antică:

Achillea – Achilleos, erou în luptele de la Troia, unde fiind rănit a fost vindecat cu ajutorul acestei plante: *Achillea millefolium*;

Adonis – Adonis, zeul primăverii, simbolul frumuseții masculine, favorit al zeiței Venus, pe care l-a transformat într-o floare: *Adonis vernalis*;
Andromeda – Andromeda, soția lui Perseu, erou mitic legendar: *Andromeda polifolia*;
Artemisia – Artemis, zeița vânătorii: *Artemisia vulgaris*;
Atropa – Atropos, zeița destinului, una din cele trei Parce, care tăia firul vieții: *Atropa belladonna*;
Circea – Kirke, vrăjitoare, cea care l-a transformat pe Odiseu în porc: *Circaea lutetiana*;
Tagetes – Tages, zeu etrusc, inventator al ghicitorii: *Tagetes patula* etc.

5. Nume create după regiuni geografice:

Armeniaca – originară din Armeria: *Armeria vulgaris*;
Colchicum – care crește în Colchis, Colchida, provincie din Asia Mică (Anatolia): *Colchicum autumnale*;
Parnassia – originară din muntele Parnas, sediul zeilor și nimfelor: *Parnassia palustris* etc.

6. Nume create după habitatul plantelor:

Ammophila – care crește pe terenuri nisipoase (gr. **Ammos** – nisip și **philos** – iubitor): *Ammophila australis*;
Gypsophila – care preferă habitate calcaroase și gipsoase (gr. **Gypsos** – ghips și **philos** – iubitor): *Gypsophila glomerata*;
Littorella – care crește pe litoral sau în lungul râurilor (lat. **Littoralis** – de litoral maritim, de coastă): *Littorella uniflora* etc.

7. Nume formate din două cuvinte:

Alopecurus – gr. **alopex** – vulpe și **oura** – coadă. Plantă cu inflorescența cilindrică și aristiformă, care amintește de coada vulpii: *Alopecurus pratensis*;
Anthoxanthum – gr. **anthos** – floare și **xanthos** – galben. Plantă cu spiculețe gălbui: *Anthoxanthum odoratum*;
Galanthus – gr. **gala**, **galaktos** – lapte și **anthos** – floare. Plantă cu flori albe: *Galanthus nivalis*;

Helianthus – gr. **helios** – soare și **anthos** – floare. Plantă cu inflorescență mare, galbenă, ca soarele: *Helianthus annuus* etc.

8. Nume formate prin adăugarea unor sufixoide la numele unei plante:

ops – gr. **opsis** – înfățișare, aspect: *Galeopsis* – lat. **galea** – cască, coif sau gr. **galea** – dihor și **opsis**. Plantă cu corola în formă de cască sau cu frunzele având miros de dihor: *Galeopsis speciosa*;

leuco – gr. **leukos** – alb și **anthemos** – floare, inflorescență: *Leucanthemum*, plantă cu flori de culoare albă: *Leucanthemum vulgare*;

mela – gr. **melas** – negru și **pyros** – grăunte, bob, sămânță, grâu: *Melampyrum*, plantă cu sămânța asemănătoare boabelor de grâu și de culoare neagră: *Melampyrum bihariense*;

poly – gr. **polys** – mult și **anthos** – floare: *Polyanthes*, plantă care poartă numeroase flori: *Polyanthes tuberosa* etc.

9. Nume create după însușirile morfologice ale plantelor:

Capsella – plantă cu silicule în formă de cutiuță (lat. **capsella** – cutiuță, capsulă mică): *Capsella bursa-pastoris*;

Cardaria – plantă cu silicule în formă de inimă (gr. **kardia** – inimă): *Cardaria draba*;

Convolvulus – plantă cu tulpina volubilă (lat. **convolvere** – a învârti, a încolăci): *Convolvulus arvensis*;

Physalis – plantă cu caliciu acrescent (gr. **physalis** – bășică): *Physalis alkekengi* etc.

10. Nume generice zoomorfe:

Batrachium – plante care trăiesc în aceleași habitate cu ale broaștelor (gr. **Batrakhos** – broască): *Batrachium aquaticum*;

Chenopodium – plante având frunzele asemănătoare cu piciorul de găscă (gr. **Khen, khenos** – găscă și **pous, podos** – picior): *Chenopodium album*;

Delphinium – plantă cu pintenul florilor de forma delfinului (lat. **Delphinus** – delfin): *Delphinium elatum*;

Myosurus – planta cu flori, inflorescențe și fructe, care se alungesc mult după înflorire și fructificare, amintind de coada

de șoarece (gr. **Mus, myos** – șoarece și **oura** – coadă): *Myosurus minimus*;

Ophioglossum – plantă cu segmentul fertil al frunzei de forma limbii unui șarpe (gr. **Ophis** – șarpe și **glossa** – limbă): *Ophioglossum vulgatum* etc.

11. Alte criterii:

a. după conținutul în unele substanțe:

Camphorosma – plantă cu miros asemănător cu camforul (gr. **kamphora** – camfor și **osme** – miros): *Camphorosma annua* etc.

b. diminutive ale unor nume generice:

Gentianella – de la numele generic *Gentiana*: *Gentianella ciliata*;

Valerianella – de la numele generic *Valeriana*: *Valerianella coronata* etc.

Proveniența numelor speciilor

1. Nume create în scopul eternizării numelor unor botaniști și altor personalități:

borbasii – în memoria botanistului maghiar **V. Borbas**: *Rhinanthus*

borbasii;

borzeanus, -a, -um – de la **Al. Borza**, botanist român: *Alyssum borzeanum*;

brandzae – de la **D. Brandză**: *Agropyron brandzae*;

callieri – de la botanistul **A. Callier**: *Festuca callieri*;

gerardii – de la botanistul **F. Gerard**: *Minuartia gerardii*;

molineri – din **J. I. Moliner**, misionar spaniol: *Poa molineri*;

porcii – din **F. Porcius**, botanist: *Festuca porcii* etc.

2. Nume create după caractere morfologice:

albus, -a, -um – (lat. **albus** – alb, alburii): *Amaranthus albus*;

angustifolius, -a, -um – (lat. **angustus** – îngust și **folium** – frunză): *Elaeagnus angustifolia*;

bifidus, -a, -um – (lat. **bifidus** – bifid, despicate) cu inflorescențe, petale și alte organe despicate: *Hieracium bifidum*;

glaber, -bra, -brum – (lat. **glaber** – glabru) plante nepăroase: *Glycyrrhiza glabra*;

major – (lat. **major** – mare, lung, puternic) plante cu organe vegetale mari: *Plantago major*;
odoratus , -a, -um – (lat. **odoratus** – odorant, bine sau rău mirositor): *Anthoxanthum odoratum*;
sagittalis – (lat. **sagitta** – săgeată) cu organe vegetale sagitate sau aripate: *Genistella sagittalis* etc.

3. Nume create după perioada apariției sau durata de vegetație:

aestivalis – (lat. **aestivalis** – de vară, estival): *Adonis aestivalis*;
annuus, -a, -um – (lat. **annuus** – anual, timp de un an întreg):
Artemisia annua;
autumnalis (lat. **autumnalis** – de toamnă): *Leontodon autumnalis*;
biennis (lat. **biennis** – de doi ani, bianual): *Crepis biennis*;
perennis, -e (lat. **perennis** – nepieritos, veșnic, peren): *Lolium perenne*;
vernalis – (lat. **vernalis** – de primăvară, în timpul primăverii) care înflorește primăvara: *Adonis vernalis* etc.

4. Nume create după habitatul plantelor:

agrarius, -a, -um – (lat. **agrarius** – câmpenesc, agrar):
Euphorbia agraria;
alpinus, -a, -um – (lat. **alpinus** – alpin, din Alpi): *Astragalus alpinus*;
campestris – (lat. **campester** – de câmp, campestru, de câmpie):
Acer campestre;
palustris – (lat. **paluster** – palustru, de baltă): *Caltha palustris*;
pratensis – (lat. **pratensis** – de câmp, de livadă, praticol, de pajiști): *Poa pratensis*;
saxatilis – (lat. **saxatilis** – saxicol, de stâncă): *Festuca saxatilis* etc.

5. Nume create după regiuni biogeografice, localități etc:

anglicus, -a, -um – care crește în Anglia: *Drosera anglica*;
arabicus, -a, -um – din Arabia: *Medicago arabica*;
banaticus, -a, -um – din Banat: *Chamaecytisus banaticus*;
canadensis – din Canada: *Conyza canadensis*;
europaeus, -a, -um – din Europa: *Lycopus europaeus*;
ibericus, -a, -um – din peninsula Iberică: *Centaurea iberica* etc.

6. Nume create după utilizarea plantelor:

- cardiacus*, -a, -um – (lat. **cardiacus** – privitor la stomac, gr. **kardia** – inimă, stomac). Plante folosite pentru tratarea bolilor de inimă și stomac: *Leonurus cardiaca*;
- esculentus*, -a, -um – (lat. **esculentus** – comestibil, hrănitor): *Hibiscus esculentus*;
- officinalis* – (lat. **officinalis** – medicinal, terapeutic, curativ): *Taraxacum officinalis*;
- toxicus*, -a, -um – (lat. **toxicus** – toxic, otrăvitor): *Aconitum toxicum* etc.

7. Nume create prin adăugarea unor adjective:

- oides* – (gr. **eidos** – asemănător): *alopecuroides* din numele generic *Alopecurus*: *Heleochloa alopecuroides*;
- macro* – (gr. **makros** – mare): *macrophylla* din gr. **makros** și **phyllon** – frunză: *Magnolia macrophylla*;
- multi* – (lat. **multi** – mult): *multicaulis* din lat. **multi** și **caulis** – tulpină: *Arenaria multicaulis*;
- pauci* – (lat. **paucus** – în număr mic): *pauciflora* din lat. **paucus** și **flos, floris** – floare): *Carex pauciflora*;
- sub* – (lat. **sub** – aproape, abia): *subalpinus* din lat. **sub** și **alpinus** – alpin): *Senecio subalpinus* etc.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDREI, M. (1987) *Dicționar etimologic de termeni științifici*. București: Ed. Științifică și Pedagogică.
2. CHIFU, T. (2006) *Dicționar etimologic de Botanică sistematică*. Chișinău: Ed. Știința.
3. CHIFU, T. & MÂNZU, C. & ZAMFIRESCU, O. & ȘURUBARU, B. (2001) *Botanică sistematică. Cormobionta*. Iași: Ed.Univ., „Al. I. Cuza” Iași.
4. DAUZAT, A. & DUBOIS, J. & MITTERAND, H. (1971) *Nouveau dictionnaire etymologique et historique*. Paris: Librairie Larousse.
5. EMBERGER, L. (1960) *Traité de botanique*. Tome II. Masson et C^{ie} Paris.
6. HEGI, G. (1906-1935) *Illustrierte Flora von Mittel Europa*. Vol. I-VII. München: J. F. Lehmanns Verlag.

7. VACZY, C. (1974) *Cod internațional de nomenclatură botanică/Cod internațional de nomenclatură a plantelor cultivate*. București: Ed. Acad. Rom.
8. VACZY, C. (1980) *Dicționar botanic poliglot*. București: Ed. Științifică și Enciclopedică.
9. x x x, 1952-1976, *Flora R. P. R. – R. S. R.*, Vol. I-XIII. București: Ed. Acad. Rom.

ATUSUL GENETIC AL BIZONULUI EUROPEAN *BISON BONASUS* ÎNAINTE ȘI DUPĂ EXTINCȚIE

GENETIC STATUS OF THE EUROPEAN BISON *BISON BONASUS* BEFORE AND AFTER EXTINCTION

Radu DRUICĂ*, Mitică CIORPAC*, Răzvan DEJU**, Sebastian CĂTĂNOIU**, Gogu GHIORGHITĂ*, Dumitru COJOCARU*

Abstract

The European bison *Bison bonasus* went through a severe bottleneck and became extinct in the wild 90 years ago. The lowland subspecies *B. b. bonasus* is the only one of three original subspecies that exists today. The entire species derives from only 12 founders, including a bull of the Caucasian subspecies *B. b. caucasicus*. Due to its presence among founders, there are two geographically separated genetic lines of European bison: the pure lowland (Białowieża) line and the hybrid lowland- Caucasian line. The lowland line of the European bison originates from only seven founders with an extremely varying genetic contribution. Approximately 80% of the genes in contemporary populations come from just two founders. A variety of genetic markers (mtDNA, microsatellites, single nucleotide polymorphism microchips) were applied to studies of the level of depletion of genetic variability in European bison.

Key words: *Bison bonasus*, Lowland, Lowland-caucasicus, inbreeding, genetic variability.

INTRODUCERE

Bizonul european (*Bison bonasus* Linnaeus, 1758) este cel mai mare ierbivor din Europa. În trecut, arealul acestuia ocupa vestul, centrul și sud-vestul Europei. Acest animal masiv a fost onorat de multe națiuni de-a lungul istoriei și a fost totodată un semn al puterii și simbol al patriei. În același timp, zimbrul a fost totodată considerat și un animal folosit la lupte. Distrugerea habitatelor datorate de activitățile agricole, exploatarea forestieră, vânătoarea și braconajul necontrolat au fost cauzele principale ale

* Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, Facultatea de Biologie, Departamentul de Biochimie și Biologie Moleculară, Carol I 20A, 700605 Iași, România.

** Administrația Parcului Vânători-Neamț, str. Zimbrului nr.2, 617500, Vânători Neamț, România

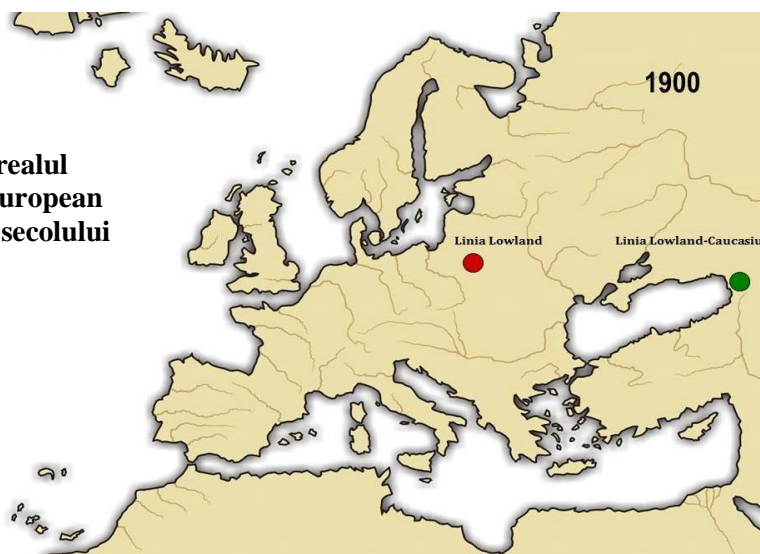
scăderii populațiilor de zimbri. Până la sfârșitul secolului 19, au mai existat doar două populații de zimbri în sălbăticie: o populație în pădurea Bialoweza (*B. bonasus bonasus*) și o populație în vest, în munții Caucaz (*B. bonasus caucasius*) (Pucek 1991).

O altă cauză a scăderii rapide a populației de zimbri din pădurea Bialowieza la începutul secolului 19 a fost suprapopularea pădurilor cu multe specii de cerbi și căprioare, reducându-se astfel resursele de hrană pentru toate ierbivorele (Wroblewski, 1927).

Primul război mondial a fost considerat deciziv pentru această specie. Datorită instabilității politice și foametei, braconajul a devenit necontrolat și a dus astfel la extirparea completă a speciei din Europa de vest înainte de 1927 (Bashkirov 1940; Heptner et al. 1966).

Reconstrucția dinamicii populației de zimbri în ultimele două secole în Pădurea Bialoweza (Jędrzejewska et al 1997) a indicat faptul că densitatea populației depinde de : 1) temperatura medie anuală, care poate limita resursele de hrană, și 2) instabilitatea politică, haosul administrativ, războaiele și alte acțiuni militare. Acești doi factori explică doar 9% din variația totală a numărului de zimbri. Un al treilea factor constă în densitatea totală a populației de zimbri și nu numai, biomasa totală a tuturor ungulatelor sălbatice poate determina o concurență intra și interspecifică. După sfârșitul primului război mondial singurele exemplare care au supraviețuit se aflau doar în grădinile zoologice și în centrele de înmulțire (Sztolcman 1924). În total doar 54 de exemplare (29 masculi și 25 femele), zimbri cu pedigree (Raczynski 1978; Pucek 1991), toți fiind descendenți din cei 12 fondatori folosiți la restaurarea speciei (Slatis 1960).

**Fig. 1. Arealul
zimbrului european
la începutul secolului
XX**



Conceptul de restaurare a speciei folosind animalele păstrate în grădinile zoologice din mai multe țări a fost prezentat public de către zoologul polonez J. Sztolcman la primul congres internațional de protecție a naturii în Paris 1923 (Sztolcman 1924, 1925). Totodată el a venit cu inițiativa de a stabili o societate internațională de protecție a zimbrilor. Pe data de 26 august a fost înființată Societatea internațională pentru Protecția zimbrului european. Aceasta a inclus 16 țări. Societatea urmărea reproducerea zimbrilor, distribuția planificată urmată de introducerea în complexe forestiere mari. Aceste obiective sunt încă valabile și în prezent, dorindu-se astfel atât repopularea vechilor areale cât și unor areale noi. Cu toate că după cel de-al doilea război mondial societatea nu a fost reînființată, până în 1965 ea a purtat același nume, European Bison Pedigree Book (EBPB) și a avut același scop. Obiectivul principal urmărit pentru restaurarea speciei a fost menținerea purității genetice a zimbrilor europeni mai ales în perioada de început când au apărut numeroși hibrizi în grădinile zoologice între zimbrii, bizonii americani și vite. Tocmai pentru a se evita aceste hibridări, a fost creat registrul genealogic al speciei- European Bison Pedigree Book. Primul registru al tuturor zimbrilor din lume a fost publicat în Germania în seria Societatea de „Berichete”(Groeben 1932; Mohr 1933, 1937). EBPB este singurul document oficial în care sunt înregistrați toți indivizii înăscuți, conținând o sursă importantă de date cu privire la numărul de zimbrii din locații diferite. Fiecare animal a fost înregistrat individual și are un număr de pedigree, nume, cod de identificare, numele genitorilor și numele crescătorului. Numele fiecărui animal începe de obicei cu 2 sau 3 litere caracteristice pentru centrul de reproducere.

Zimbrii înregistrați sunt împărțiți în două linii genetice: prima linie este linia *lowland*, și a doua linie este linia *lowland caucaziană*. Pe parcursul procesului de înmulțire se pot distinge 2 perioade importante. Prima perioadă care a durat până în 1952, și a implicat creșterea intensivă a bizonilor europeni în grădini zoologice, parcuri și rezervații. A doua perioadă a început cu crearea de efective în semilibertate. În prezent, numărul total de zimbrii pe plan mondial este de aproximativ 3500 de exemplare, dintre care în jur de 1900 trăiesc în semilibertate. Aceste date conțin doar indivizii de bizon european pur sânge, înregistrați în European Bison Pedigree Book (EBPB). Cel puțin 700 de exemplare rămân în afara acestui inventar datorită lipsei de informații fiabile de la proprietarii acestora. Includerea acestor indivizi în pedigree fără datele necesare, poate produce o amenințare gravă pentru populația mondială de zimbrii.

ORIGINEA ZIMBRULUI EUROPEAN

Accepțiunea generală privind genul *Bison* (H. Smith, 1960) consideră ca loc de origine a acestui gen partea sudică a continentului asiatic, de pe teritoriul actual al Indiei, mai precis din partea de nord (dealurile Siwalik de unde și denumirea *Bison sivalencis*).

La sfârșitul Pliocenului – începutul Pleistocenului, acum 3-400.000 ani, ceea ce se consideră ca fiind strămoșul zimbrului actual, era larg răspândit în zonele temperate ale Asiei și Europei, pătrunzând de asemenea prin ceea ce astăzi este strâmtoarea Bering în America de Nord. Formele care au ajuns din Asia în Europa de Est (lângă Marea Neagră și sudul Ucrainei) aveau coarnele relativ scurte. Formele cu coarne lungi s-au dezvoltat la mijlocul Pleistocenului pe zone întinse din Europa și Asia, din Anglia până în Manciuria. La sfârșitul erei glaciare, zimbrul avea deja dimensiuni mai mici, în special în Europa de Vest, având coarne mai scurte (*B. priscus mediator*) comparativ cu cel din Europa de Est și Asia (*B. priscus gigas*).

La începutul Holocenului, zimbrul era larg răspândit pe o arie largă, dar încă nu era prezent în nordul Europei. Mai târziu apare o formă intermediară între *Bison priscus* și *Bison bonasus*, descrisă ca *Bison bonasus major*. *Bison bonasus* nu apare în Europa centrală până la sfârșitul Holocenului; acest lucru se întâmplă în timpul ultimei glaciațiuni, probabil în zona Caucazului, de unde se răspândește spre vest și nord.

După unii autori (Flerov, 1979), atât zimbrul european *Bison bonasus* cât și zimbrul de pădure *Bison bonasus athabascae* provin dintr-un descendent comun paleartic, *Bison priscus*. McDonald (1981) crede însă că *Bison bonasus* este descendentul unei linii care a reemigrat în Europa din America de Nord la sfârșitul Pleistocenului. În sprijinul acestei ipoteze vin și cercetările craniometrice efectuate de van Zyll de Jong (1986) care arată asemănări semnificative între zimbrii din Eurasia și cei din America de Nord din timpul Holocenului și până la sfârșitul Pleistocenului, ceea ce sprijină în final ipotezele anterioare privind originea comună a zimbrului european cu cel nord-american.

Pe de altă parte, pe baza diferențelor semnificative ale morfotipurilor precum și a unor areale evident distincte, unii autori susțin statutul zimbrului euro-pean și cel nord-american ca fiind specii distincte (Wilson și Reeder 1993).

LINIILE GENETICE A ZIMBRULUI EUROPEAN

Linia Lowland. Linia Lowland (de câmpie) ocupa centrul și estul Europei (Beneche 2005). De-a lungul timpului datorită distrugerii habitatelor, în Evul Mediu, populațiile de bisoni europeni au fost reduse

dramatic, rămânând astfel izolate doar câteva mici populații (Pucek et al. 2004). În secolul 19, numai populația din Pădurea Bialowieza a supraviețuit datorită protecției regale, care a intervenit cu hrănirea suplimentară, întreținerea pajistelor și ocrotirea habitatelor (Pucek et al 2004, Samojlik 2005). După extincție a început restaurarea speciei în 1929. Atunci, toți indivizii existenți în grădinile zoologice și centrele de înmulțire au fost duși la Bialoweza, pentru a fi înmulțiți în captivitate.

Exemplarele aparțineau liniilor pure de lowland, lowland-Caucasius, și hibrizi dintre bizonul american și bizonul european, ultimele 2 linii fiind ulterior îndepărtate în 1936 din centrul de înmulțire. Astfel se dorea păstrarea cât mai pură pentru linia lowland (Krasin'ska și Krasin'ski 2007). Pentru aceasta au fost folosiți doar 7 indivizi pentru restaurarea liniei sus menționate: 4 masculi (Plebejer, Bill, Bismarck, Begrunder) și 3 femele (Planta, Bilma, Plavia) (Figura 2).

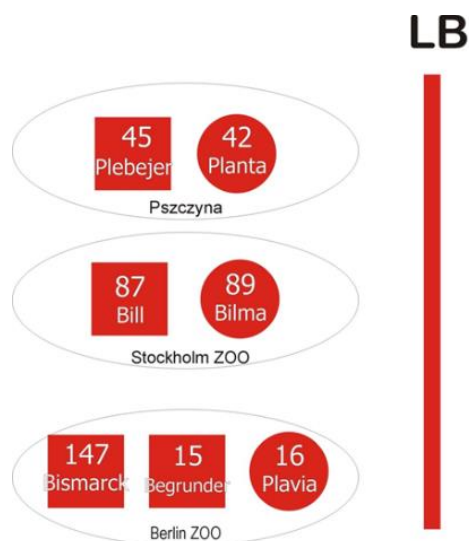


Fig. 2 Indivizii Fondatori ai liniei Lowland

Prima introducere a zimbrilor lowland din captivitate în libertate a avut loc în 1952, când un număr de 40 de exemplare au fost eliberate în Polonia, în pădurea Bialoweza. Creșterea exponențială a populației în anii următori a permis totodată și mutarea acestora în diferite locații cu scopul de a crea spații noi de înmulțire și eliberare a speciei. În prezent, linia lowland include aproximativ 2000 de exemplare în semilibertate, 75 în semi-

sălbatică (două turme) și 300 în captivitate (Raczyn'ski 2008, 2009, European Bison Pedigree Book, hereafter EBPB). Doar 5 din cele 12 populații semilibere din Belarus, Polonia și Lituania, dețin un număr mai mare de 100 de indivizi. În prezent cel mai mare număr de zimbră din linia de câmpie este întâlnit în pădurea Bialoweza, situată la granița Poloniei cu Belarus. Această populație a fost separată în 1981 de un grad de frontieră pentru a opri migrarea zimbrilor. În anul 2004 populația din Bialoweza deținea un număr de 820 de indivizi (Bunevich 2004).

Linia Lowland-Caucasius. Ultima turmă de zimbră caucazieni datează din 1907, atunci când a fost extirpată în Uniunea Sovietică. Singurul reprezentant al acestei specii a fost masculul Kaukasus, care a fost dus în Germania în 1908, și a supraviețuit până în 1925. Pentru păstrarea liniei Lowland-Caucasius acesta s-a împerecheat cu 4 femele care aparțineau liniei de câmpie. Linia caucaziană a avut ca punct de plecare un număr de 5 indivizi (Figura 3). Contribuția genetică inițială a masculului Kaukasus a fost estimată a fi de 10%, dar în prezent a scăzut la proximativ 6%, fiind considerată o linie deschisă.

În prezent, există aproximativ 2080 de indivizi care aparțin liniei caucaziene, ceea ce semnifică 51% din populația de zimbră europeni din întreaga lume (la sfârșitul anului 2008 numărul total de indivizi din ambele linii era estimat la 4032, conform EBPB). Încă din anul 1963 majoritatea exemplarelor au fost mutate la Bieszczady, Polonia, (masiv muntos situat în sud la granița cu Ucraina și Slovacia) pentru a fi eliberate în natură. 350 de exemplare din această linie se află în prezent în libertate, dintre care 300 sunt întâlniți în Bieszczady. Bizonul european era o specie des întâlnită în Carpați, în perioada medievală, dar a dispărut din această zonă la sfârșitul secolului 18. Carpații sunt considerați a fi cel mai mare coridor de migrație naturală conectând sud-estul și centrul Europei. Din anul 2001 s-au implicat și alte țări precum România, Slovacia și Ucraina (Perzanowski et al. 2004, Perzanowski și Deju 2005, Perzanowski et al. 2006).

ISTORICUL ZIMBRULUI PE TERITORIUL ROMÂNIEI

Urmașul lui *Bison priscus* (May) (bizonul diluvial), zimbrul este mai redus ca talie și ca greutate decât acesta, cu cocoșa scundă și denivelată anterior, cu frontalele plane și orbitele mai puțin proeminente, cu coarne semicirculare, scurte și groase, îndreptate în sus și înainte. Comparând datele biometrice ale resturilor fosile de *Bison priscus* cu cele ale zimbrului actual, se constată diferențe de mărime, cel din urmă având talia mai mică, adaptat condițiilor de mediu în care s-a format. Trecerea de la bizon la zimbru se afla în plină desfășurare acum 20.000-30.000 de ani, ca rezultat al adaptării animalului de la un mediu stepic la unul răcoros, umed. Deci

strămoșul zimbrului era bizonul diluvial *Bison priscus* (May). Reconstituind această specie de origine, după scheletele fosile, constatăm că bizonul era un uriaș al câmpiilor bogate în vegetație cu un greb proeminent, capul masiv, frunte înaltă și boltită, orbitele proeminente și coarne groase, nu prea lungi, crescute pe direcția lateral-orizontală. Animal greoi, bizonul diluvial popula stepele reci și platourile întinse fiind rezistent la frig datorita părului lănos, abundent mai cu seamă în partea anterioară a corpului.

Concluziile s-au tras în urma compărării scheletelor găsite, cu zimbrii actuali din rezervația Bialowieza, situată la frontiera dintre Polonia și Belarus. S-a demonstrat astfel micșorarea taliei zimbrului actual potrivit condițiilor dintr-un mediu păduros. Zimbrul s-a format părăsind câmpiile întinse și adaptându-se mai întâi la dumbrăvi, pe urmă pătrunzând din ce în ce mai mult în codrii întinși, uneori mlăștinoși, cu poieni mărunte. Modificările climatice și dezvoltarea rapidă și masivă a pădurilor, mai ales în perioadele boreală și atlantică ale postglaciarului, au dus la formarea noii specii, zimbrul. Restrângerea pădurilor în perioada subatlantică, acum 4-5000 de ani, determina deplasarea zimbrului la altitudini mai mari, mai ales în vestul și sudul Europei, ceea ce contribuie și mai mult la micșorarea taliei sale. Adaptarea la biotopul în continuă schimbare al pădurilor, atrage după sine reducerea numerică a populațiilor de zimbrii, de la vest la est și determină raportul defavorabil pentru această specie față de bour la începutul timpurilor istorice. Resturile osteologice de zimbru nu sunt rare în așezările paleolitice, dar în Neolitic și epoca metalelor apare sporadic față de bour, acesta fiind un element frecvent chiar de la începutul Neoliticului, așa cum o dovedesc descoperirile resturilor menajere ale Culturii Criș, de lângă Oradea. Un corn de zimbru a fost descoperit la sud-est de Rădășeni, la 2,5 km sud-vest de Fălticeni, probabil dintr-un nivel de Cucuteni. Un corn de zimbru a fost descoperit și la Izvoare, județul Neamț.

Primele însemnări despre zimbru le deținem de la filozoful grec Aristotel (384-322 î.H.) în lucrarea "Historia animalium". În descrierea aristoteliană zimbrul apare mai masiv decât bourul, cu copitele despicate și coarne puternice, încovoiate înainte, coama bogată prelungită pe omoplați, părul zburlit, cu textura lănoasă, coada scurtă și pielea rezistentă la lovituri. Referiri asupra zimbrului au fost găsite în Moldova în lucrarea lui Dosoftei "Viețile Sfinților" (1683), care plasează zimbrul în munți, precum și în lucrările lui Dimitrie Cantemir, în secolul al XVIII-lea. Date mai exacte despre zimbru se găsesc în Transilvania, unde spre sfârșitul Evului Mediu s-a retras din pădurile Carpaților Orientali, oarecum la granița cu Moldova, putând trece ușor în acest Principat (Țara Moldovei).

Restrângerea arealului zimbrului și apoi dispariția acestei specii a avut loc la sfârșitul secolului al XVIII-lea sau poate în prima jumătate a secolului al XIX-lea, ultimile zone unde a mai putut fi întâlnit fiind Munții Călimani, Munții Bârgăului și estul Maramureșului. Pe la 1771 istoricul Sulzer prezintă zimbrul ca fiind: ‘‘boi de pădure, cu bărbi lungi și picioare scurte, groase’’. Aflați în stare de sălbăticie la granița dintre Moldova și Transilvania. În anul 1814 a fost vânat ultimul zimbru din zona Odorhei, iar în Bucovina ultimul zimbru a rezistat până în secolul al XIX-lea. Informațiile arată că în Munții Călimani ultimul zimbru a fost împușcat în 1817 la hotarul satului Morăreni. Se pare că în 1852 a pierit ultimul zimbru existent în fauna țării noastre la izvoarele Țibăului-Maramureș, pielea și coarnele lui fiind date preotului Alexandru Andreia din Borșa. Dar, după V. Cotta ultimul zimbru din fauna țării noastre a fost doborât în jurul anului 1800, în Munții Rodnei. Factorul antropic a exercitat presiuni mari asupra acestei specii, zimbrul carpatin fiind exterminat înainte ca omul să-și modifice optica asupra naturii și să ia măsuri pentru conservarea speciilor.

Pe baza resturilor osoase s-a tras concluzia că de-a lungul întregului Holocen în Europa Centrală zimbrul, spre deosebire de bour, a fost o specie mai rară, dar a supraviețuit cel puțin 250 de ani bourului. În mileniul I-II d.H. era bine reprezentat în nord-estul Poloniei, Prusia Orientală, Bielorusia și Lituania. În Moldova doar în trei așezări s-au descoperit resturi ale existenței zimbrului: la Drăgușeni (Botoșani)-Cultura Cucuteni A-mileniul IV î.H., la Mândrișca (Bacău), la 3 km în dreapta râului Siret, aparținând Culturii Monteoru-epoca mijlocie a bronzului, mileniul II î.H.; a treia piesă s-a găsit la Roman. La Drăgușeni s-a descoperit un rest de epifiza superioară a unui femur provenind de la un individ matur; La Mândrișca s-a găsit un metacarp întreg, de dimensiuni mai mari decât cele ale zimbrului actual lituanian (piesa aparține unei femele); În cetatea lui Roman Mușat din orașul Roman a fost găsit un fragment de craniu care păstrează și cepul unui corn aparținând unui individ vânat în împrejurimi. Craniul era masiv, provenea de la o femelă de dimensiuni mari. Era deci o specie rară, dar răspândită totuși chiar și în Evul Mediu, în pădurile de munte. Când a dispărut talia sa se micșorase până la dimensiunile unei vite domestice.

SITUAȚIA ZIMBRULUI ÎN ROMÂNIA DUPĂ EXTINCȚIE

Primul import de zimbrul a avut loc în 1958 atunci când o pereche de zimbrul a fost adusă din Niepołomice (Polonia) și anume: femela PULONKA (823) din lina hibridă (Lowland-Caucasian) și masculul PODAREK (897) din lina Lowland. Următorul import are loc în 1963 atunci când este adusă o altă pereche tot din Polonia (Pszczyna), de această dată atât masculul cât și femela fiind din lina Lowland-Caucasicus. În 1969 este adus un mascul

(Lowland-Caucasicus) provenind de la Grădina Zoologică din Praga. Alte cinci exemplare sunt aduse în 1977 (2 masculi și 3 femele) din Rusia (Okskii Zapovednik), de asemenea din linia Lowland-Caucasicus. Următorul grup importat (5 exemplare, 2 masculi și 3 femele) în 1978 provine din Polonia din Pădurea Bialowieza, din păcate din linia genetică Lowland.

Ultimele exemplare importate sunt toate din linia Lowland-Caucasicus și anume: în 1981 o pereche din Cehoslovacia (Chomutov), 1982 un exemplar (macul) de la Grădina Zoologică din Budapesta, în 1985 un alt mascul de la Grădina Zoologică din Berlin, iar în 1986 un ultim import (femelă) de la Grădina Zoologică din Innsbruck.



Fig. 3 Indivizii fondatori ai liniei Lowland-Caucasicus

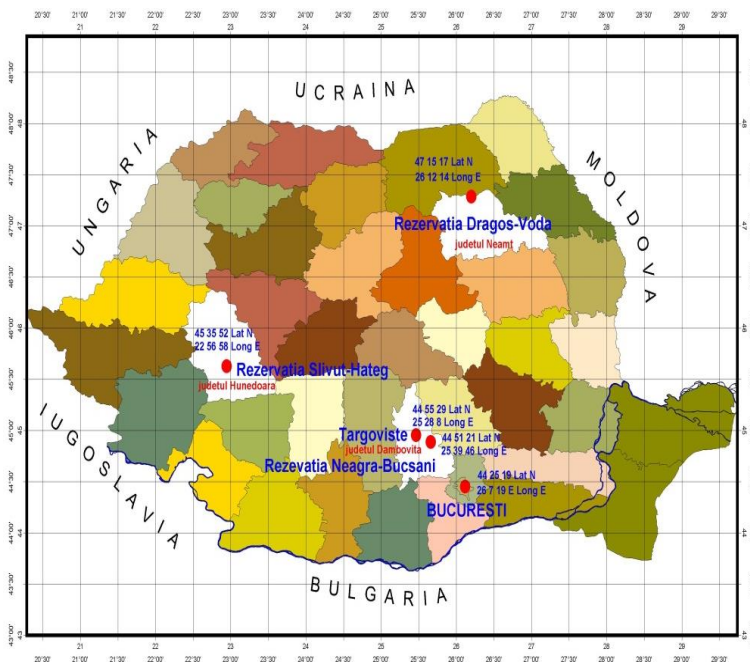


Fig. 4 Rezervațiile de zimbri din România

În România, în prezent sunt 3 rezervații importante de zimbri (Rezervația Dragoș-Vodă, județul Neamț; Rezervația Neagra-Bucșani, județul Dâmbovița, Rezervația Silvuț-Hățeg, județul Hunedoara (Figura 4). Influența acestor exemplare importate în populația actuală din România a fost în mod evident diferită. Cel puțin 7 masculi și 4 femele au avut descendenți (vezi tabelul 2) dintre care, din fericire, doar o singură femela din linia Lowland astfel că influența liniei Lowland este dată majoritar doar de descendența masculului Podarek din primul import din 1958, cu un număr de 10 progenituri.

STUDII GENETICE EFECTUATE ASUPRA LINIEI

LOWLAND

Linia de câmpie a fost subiectul unor ample studii de genetică. De-a lungul ultimilor ani, s-a susținut că specia este în mod inevitabil pe cale de dispariție, în ciuda eforturilor de conservare. Cauza principală a fost pierderea diversității genetice, și riscului de consangvinizare ridicat (Gill 2002). Variabilitatea genetică scăzută a fost confirmată pe scară largă de o serie de analize genetice, folosindu-se o varietate de metode. Cu toate acestea nu există dovezi clare care să demonstreze că acest lucru va conduce inevitabil la extincția speciei.

Hartl și Pucek (1994) au arătat o variabilitate foarte scăzută în 39 de sisteme de izozime (69 loci), la 35 de zimbri de câmpie din Pădurea Bialoweza. Nivelul de diversitate genetică la linia lowland (exprimate ca valori de heterozigoție așteptată, H_e) folosind markeri neutri (Gralak *et al.*, 2004, Luenser *et al.*, 2005, Tokarska *et al.*, 2009a) variază între 0.23- 0.39. Aceste valori reprezintă aproximativ jumătate din valorile prezente la heterozigoția de la *Bison bison* care a supraviețuit deasemenea unei perioade de cumpănă (0.62- 0.67; Schnabel et al 2000, Tokarska 2010). Un studiu bazat pe utilizarea enzimelor de restricție, realizat de Tiedermann în 1988 asupra a 26 indivizi din linia lowland a observat prezența a doar unui singur „patern” de restricție.

În 1999 Burzynska și colaboratorii au efectuat un studiu care avea la baza variabilitatea secvențelor de ADN mitocondrial. Gena urmărită a fost regiunea de control mitocondrial (1026 perechi de baze). Astfel au fost întâlnite 8 haplotipuri distincte, dar cu toate acestea, această variabilitate surprinzător de mare nu a mai fost confirmată în studiile anterioare. Un studiu recent care a inclus toată regiunea de control mitocondrial, efectuat pe aproape 200 de indivizi au evidențiat prezența a doar 3 haplotipuri care corespundeau femelelor fondatoare liniei lowland (Wojcik *et al.*, 2009). Cercetări recente efectuate pe ADN mitocondrial ancestral asupra a 4 indivizi de bizon european, datând din secolul 14, evidențiază existența a 3

haplotipuri (Anderung *et al.*, 2006). Liniștitor este faptul că nici un haplotip care aparține femelelor fondatoare nu a fost pierdut, frecvența fiecăruia dintre cele 3 haplotipuri fiind comună și regăsindu-se în proporții diferite: de exemplu 93% cel mai frecvent, următorul 6%, iar cel mai puțin întâlnit 1% (Wojcik *et al.*, 2009).

Riscul de consangvinizare estimat cu ajutorul pedigree-ului pentru indivizii născuți după 1995, aparținând liniei Lowland, este de 50%, în timp ce pentru linia lowland-caucasian se apropie de 30% (Olech, 2003). În 2009, Tokarska *et al.*, în urma un studiu efectuat pe 178 exemplare, folosind analiza a 17 microsateliți, a evidențiat valori foarte scăzute ale diversității genetice ($HE=0,21$), și a numărului de alele per locus ($A=2,3$), fapt care reflectă o istorie demografică dramatică a speciei *Bison bonasus*. Un studiu recent a fost efectuat de Tokarska *et al.*, tot în 2009 și urmărea limitele variabilității genetice la efectivul aparținând liniei lowland din pădurea Białowieza, după 50 de ani de la introducere. Analiza a relevat mici modificări temporare ale parametrilor genetici. Singura diferență semnificativă, a fost găsită pentru coeficientul de consangvinizare (FIS), care a fost mult mai mare, evidențiind totodată un risc tot mai scăzut de împerechere consangvină la indivizii născuți între 1996-2006 comparativ cu indivizii născuți între 1955-1956. Secvențele codificatoare arată, de asemenea, nivelul scăzut al variabilității genetice la această specie. Un studiu efectuat pe 263 perechi de baze din exonul 2 al MHC II DRB3, cea mai variabilă genă a complexul major de histocompatibilitate (Major Histocompatibility Complex) a relevat prezența a numai 4 alele pentru zimbrul european, comparativ cu 15 alele pentru bizonul american (Traul și colab. 2005, Radwan *et al.* 2007).

În 2004 Lopienska, în urma analizei RFLP pe gena menționată anterior, a observat o heterozigoție medie $H_o=0.144$ pentru linia lowland, și $H_o=0.222$ pentru linia lowland-caucasiană. Nivelul scăzut al variabilității genetice la bizonul euro-pean este atât de ridicat încât folosirea microsateliților nu poate identifica indivizii valoroși din punct de vedere genetic. Spre exemplu, în urma unui studiu efectuat pe 276 indivizi, folosind ca markeri 17 microsateliți Tokarska *et al.*, în 2009, au observat că doar 43 (16%) din zimbri nu au prezentat genotipuri unice multilocus. Variabilitatea genetică scăzută sau ridicată a putut fi observabilă prin utilizarea markerilor SNPs (polimorfisme uninucleotidice) (Morin și colaboratorii 2004). Având în vedere că bizonul european este înrudit cu bovinele domestice, pentru analiza sus menționată s-au folosit SNP specifice bovinelor (BovineSNP50 BeadChip). Astfel, cele mai multe polimorfisme uninucleotidice au fost observate la bizonul american de pădure (1524 SNP-uri) urmat de bizonul

american de câmpie (1403 SNP-uri). La bizonul european heterozigoția așteptată a fost cea mai mică ($He=0.135$), comparativ cu cea a bizonului american de pădure ($He= 0.197$), și cu cea a bizonului american de câmpie ($He=0.199$);(Pertoldi *et al.* 2009, 2010a).

Comparativ cu aplicabilitatea microsateleții care sa dovedit a fi un insucces în ceea ce privește analiza identității în linia lowland, Tokarska în 2009 a arătat că folosirea unui grup de 960 loci polimorfici (SNP) sunt eficienți în a determina paternitatea bizonilor europeni. Tot acesta afirma că folosirea de 5-10% dintre SNP-uri sunt suficiente pentru a reuși o analiză de paternitate. Un grup de 50-60 markeri genetici bazați pe SNP sunt suficienți de informativi pentru a determina relațiile dintre indivizi. Genotiparea SNP a fost folosită și pentru reconstrucția relațiilor evolutive dintre diferitele subspecii ce bizoni (bizon european, bizon de pădure, bizon de câmpie) și bovine (Pertoldi *et al.*, 2010).

Khatkar și colaboratorii, în 2007, în urma studiului efectuat folosind SNP-uri polimorfe a observat regiuni cromozomiale relativ lungi, fixe pentru o alelă, așa cum au fost descrise și la bovine. Aceste haplotipuri bloc pot fi cauzate de mai mulți factori printre care se pot enumăra și rata de mutație, recombinările variabile, fluxul de gene, driftul genetic, consangvinizarea și lipsa echilibrului genetic (Tenesa *et al.*, 2007). Genomul nuclear, atât la bizonul european cât și la cel american este organizat în blocuri de gene. Acest lucru permite elaborarea unor strategii de conservare a speciilor care pot utiliza datele genotipice în loc de un pedigree (Tokarska *et al.*, 2009b).

PROBLEMA CONSANGVINIZĂRII

În anul 2002 Gill afirma că până în momentul de față, bizonul european din linia lowland nu prezintă semne grave de consangvinizare (scăderea reproducției, probleme de sănătate sau viabilitate), lucru care contrazice ideea că aceasta specie s-ar afla într-o situație critică din punct de vedere genetic. Cu toate acestea, semne ale consangvinizării sunt evidente cel puțin în linia caucaziană, în special la femele acestea prezentând o scurtare sau alungire a neurocraniului, și totodată îngustarea scheletului facial. Kobrynczuk în 1985 și Pucek în 2004 au demonstrat contrariul, folosind ca argument valoarea coeficientului de consangvinizare mediu. Această valoare a fost mult mai mică la linia de câmpie (26%), comparativ cu linia caucaziană (44%). Un model de regresie liniară, arată că la linia lowland, coeficientul de consangvinizare are un efect pozitiv asupra viștelor în primele 30 de zile de la naștere, în timp ce la linia caucaziană, coeficientul de consangvinizare are un efect puternic negativ asupra supraviețuirii acestora (Olech 2003). La bovine, efectele negative ale

consangvinizării precum reducerea fertilității, supraviețuirea vițelilor, săderea producția de lapte pot fi evidente atunci când valoarea coeficientului de endogamie este de 12,5% (Sewalem et al 2006), mult mai mică decât valoarea medie admisă la specia zimbri.

PROBLEMA PURITĂȚII GENETICE LA POPULAȚIA DE ZIMBRI DIN BELARUS

Zimbri din pădurea Bialoweza nu formează o populație mare. Din motive politice, a fost construit un gard de frontieră acum 40 de ani între Polonia și Belarus, izolând astfel populațiile de zimbri ale celor 2 țări. Daleszczyk și Bunevich în 2009 folosind programul GENES (<http://www.vortex9.org/home.html>; Lacy 1996) a arătat că populația de zimbri din Belarus dispune de parametri genetici mai puțin favorabili (coeficientul de consangvinizare, contribuția fonda-torului, diversitatea genetică) comparativ cu efectivul de zimbri din Polonia. Totodată, acesta a sugerat că îndepartarea cel puțin parțială a gardului, ar fi foarte benefică, cel puțin pentru populația din Belarus. Mărimea efectivă a populației de zimbri din Belarus (N_e) este mai mare considerabil decât populația din Polonia ($N_e=32$ și respectiv $N_e= 23,5$). Mai multe alele au fost prezente la zimbri din Belarus, alele care nu sunt prezente în populația Poloneză chiar dacă numărul de indivizi studiați au fost mai puțini pentru populația belarusă ($N=24$ exemplare beloruse, comparativ cu $N=275$ exemplare poloneze). Aceleași alele au fost prezente și la linia caucaziană. Acest fapt demonstrează că au avut loc hibridări între cele două linii genetice, și cele 9 populații existente în Belarus sunt populații mixte.

POPULAȚIA ACTUALĂ DE ZIMBRI DIN EUROPA

Numărul total de zimbri înregistrați în Cartea de Pedigree la sfârșitul anului 2000 era de aproximativ 2860. În prima parte a procesului de resturare a speciei, rata de creștere populației a fost foarte mică, proces influențat evident de efectele celui de-al doilea război mondial. Astfel, în perioada 1943-1946, populația descrește cu 42% de la 160 indivizi în 1943 la 93 (43 femele și 50 masculi) la sfârșitul anului 1946, fiind a doua reducere dramatică a efectivelor în decursul istoriei acestei specii.

În perioada următoare, populația de zimbri a crescut treptat, efectivele dublându-se la fiecare 5-6 ani în perioada 1950-1960. După această perioadă ritmul de creștere a populației s-a încetinit, înregistrându-se o dublare a populației la fiecare 11-12 ani. Creșterea numărului de indivizi în ultimii 10 ani este mai mică decât ar fi fost de așteptat considerând potențialul reproductiv existent la începutul perioadei considerate din mai multe cauze. Eliminarea artificială (practicată în unele țări) din considerente economice sau datorită unor factori limitativi cum ar fi capacitatea de suport

restrânsă a habitatului au dus la menținerea unor efective reduse în anumite locații rezultând o descreștere semnificativă a efectivelor, mai ales în ultimii 3-5 ani (1996-2000).

Mai mult, au existat cazuri de exterminare a unor turme existente în libertate (cum este cazul celor din Munții Caucaz), precum și situații (Lituania) în care braconajul a dus la o descreștere cu 20% a efectivelor.

Toate aceste cifre se referă doar la indivizii înregistrați în Cartea de Pedigree. Neînregistrarea zimbriilor în acest registru, duce la excluderea acestor efective din statisticile oficiale. Se apreciază astfel că populația totală este cu câteva sute de indivizi mai mare decât efectivele înregistrate în cartea de pedigree.

Aproximativ 80% din numărul de zimbri aflați în captivitate se găsesc în 9 țări situate în Europa Centrală și de Est (Germania, Polonia, Franța, Rusia, Suedia, Cehia, Marea Britanie, România și Spania).

60% din efective trăiesc în libertate și semilibertate, cea mai mare populație găsindu-se în Pădurea Bialowieza (Polonia și Belarus) cu un număr de 571 indivizi la sfârșitul anului 2000, efectiv aflat la nivelul celui existent la sfârșitul secolului 20. Mai există două populații având mai mult de 100 indivizi una în Polonia (Bieszczady) și cealaltă în Ucraina (Bukovynska) precum și cinci populații cu mai mult de 50 indivizi în Polonia, Ucraina și Rusia. Din celelalte populații aflate în libertate sau semilibertate (în număr de 30 în anul 2000) doar 30% dintre acestea au un număr de indivizi mai mare de 50.

În perioada 1970-1990 numărul de zimbri în libertate practic s-a dublat la fiecare zece ani. Tendința actuală este de descreștere în cazul liniei Lowland-Caucasicus și creștere a efectivelor în cazul liniei Lowland.

EFACTE POZITIVE ASUPRA ECOSISTEMULUI ȘI A ZONEI DE REINTRODUCERE

Zimbrul face parte din nișa ecologică a ierbivorelor mari din care mai făceau parte cabalinele sălbatice și bourul, specii dispărute din Carpați acum câteva sute de ani.

Lipsa acestor specii a determinat existența unei consistențe ridicate în arborete cu efect negativ asupra biodiversității forestiere.

Prezența zimbrului în cadrul ecosistemului forestier contribuie la menținerea unei compoziții diversificate a pădurii; pot fi astfel create nișe ecologice noi pentru alte specii de nevertebrate, păsări, mamifere mici.

De aceea, mai mult decât restaurarea în arealul natural a unei specii dispărute, prezența zimbrului se constituie în ceea ce acum este denumit specie-umbrelă pentru zona de reintroducere.

Acest termen se referă la o specie cu cerințe de habitat ridicate iar prin aceasta sunt asigurate condiții și pentru alte specii ale ecosistemului respectiv.

Prezența zimbrului, cel mai impresionant erbivor din Europa, se poate constitui și într-o atracție turistică, o dovadă de angajare fermă în programele de conservare a naturii, existând precedente care au dovedit viabilitatea acestor afirmații (Bialowieza și Munții Bieszczady – Polonia).

Mai departe de pagubele posibile (de mică intensitate și care pot fi evitate prin măsuri judicioase) prezența zimbrului poate induce în mod clar beneficii pentru comunitatea locală și nu numai. Referindu-ne din nou la exemplul polonez, simbolul zimbrului a fost exploatat în diferite domenii.

Astfel, asociat cu măreție și putere, a doua bancă din Polonia are drept simbol un zimbru ! De asemenea, simbolul zimbrului mai este folosit aici drept marcă pentru diferite produse comerciale. În Bialowieza, unde infrastructura turistică este puternic dezvoltată, a fost creată o puternică industrie de suveniruri a meșteșugarilor locali.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDERUNG, C. et. al. (2006) Medieval remains from Lithuania indicate loss of a mitochondrial haplotype in *Bison bonasus*. *Molecular Ecology*. 15. 3083.
2. BASHKIROV, I (1940). Kavkazskii zubr. Monograficheskii ocherk. *Glavnoe Upravlenie po zapovednikam, zooparkam izoosadam*. Moscow, USSR.
3. BUNEVICH, N. (2004) Spacial structure and movements of European bison in the Belarusian part of Białowieza Forest (Belavezhskaya Pushcha). *Mammal Research Institute Polish Academy of Sciences*. Białowieza, Poland.
4. BURZYN'SKA, B. & OLECH, W. & TOPCZEWSKI, J. (1999) Phylogeny and genetic variation of the European bison *Bison bonasus* based on mitochondrial DNA d-loop sequences. *Acta Theriologica*. 44. p. 253–262.
5. DALESZCZYK, K. & BUNEVICH, A. N. (2009) Population viability analysis of European bison populations in Polish and Belarusian parts of Białowieza Forest with and without gene exchange. *Biological Conservation*. 142. 3068–3075.
6. FLEROV, K. (1979) Systematics and evolution. *European Bison* (ed. E.V. Sokolov). Moscow: Nauka Publisher.

7. GRALAK, B. et. al. (2004) Polymorphism of bovine microsatellite DNA sequences in the lowland European bison. *Acta Theriologica*. 49. p. 449–456.
8. GROEBEN, G. VON DER. (1932) Das Zuchtbuch. Berichte der Internationalen Gesellschaft zur Erhaltung des Wisents.
9. HARTL, G.B. & PUCEK Z. (1994) Genetic depletion in the European bison (*Bison bonasus*) and the significance of electrophoretic heterozygosity for conservation. *Conservation Biology*. 8. p. 167–174.
10. JĘDRZEJEWSKA, B. et. al. (1997) Factors shaping population densities and increase rates of ungulates In Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th centuries. *Acta Theriologica*. 42. p. 399–451.
11. KHATKAR, M. S. et. al. (2007) A primary assembly of a bovine haplotype block map based on a 15k SNP panel genotyped in Holstein-Friesian cattle. *Genetics*. 174. p. 79–85.
12. KOBRYNCZUK, F. (1985) The influence of inbreeding on the shape and size of the skeleton of the European bison. *Acta Theriologica*. 30. p. 379–422.
13. KRASIN'SKA, M. & KRASIN'SKI, Z. (2007) European Bison, the Nature Monograph. *Mammal Research Institute PAS*.
14. LACY, R.C. (1996) GENES Version 11.7. Chicago Zoological Society, Chicago. [Online] Available from: <http://www.insectscience.org/14.25>. [Accessat ultima dată: 11.09.2014]
15. LUENSER, K & FICKEL, J. & LEHNEN, A. & SPECK, S. (2005) Low level of genetic variability in European bison *Bison bonasus* from the Białowieża National Park in Poland. *European Journal of Wildlife Research*. 51. p. 84–87.
16. MCDONALD, J.N. (1981). North American Bison, Their Classification and Evolution. Los Angeles: University of California Press, Berkeley.
17. MOHR, E. (1933) Das Zuchtbuch. *Berichte der Internationalen Gesellschaft zur Erhaltung des Wisents*. 5. p. 53–60 + Pl. XI–XII.
18. MOHR, E. (1937) Das Zuchtbuch. *Berichte der Internationalen Gesellschaft zur Erhaltung des Wisents*. 5. p. 61–79.
19. MORIN, P.A. & LUIKART, G. & WAYNE, R. K. (2004) SNPs in ecology, evolution and conservation. *Trends in Ecology and Evolution*. 19. p. 208–216.

20. OLECH, W. (2003) Wpływ inbrodu osobniczego i inbrodu matki na przeżywalność cielat zubra (*Bison bonasus*). *Wydawnictwo SGGW*. Warszawa (in Polish).
21. OLECH, W. et. al. (2008) Genetic enrichment of the European bison population in the Carpathians. *Proceedings of a Conference: Protection of Free – living Mammal Populations in Central and Eastern Europe*. 26–28 September 2008. Poznań, Poland. 18–19.
22. PERTOLDI, C. et. al. (2007) The consequences of the variance-mean rescaling effect on effective population size. *Oikos*. 5. p. 769–774.
23. PERTOLDI, C. (2010) Phylogenetic relationships among the European and American bisons and seven cattle breeds as reconstructed using the BovineSNP50 Illumina Genotyping BeadChip. *Acta Theriologica*. 55. p. 97–108.
24. PERTOLDI, C. (2009) Depauperate genetic variability detected in the American and European bison using genomic techniques. *Biology Direct*. 4: 48.
25. PERZANOWSKI, K. & ADAMEC, M. & PČOLA, Š. (2006) Status and restitution of a transboundary Polish-Slovak population of the European bison. *Proceedings of a Conference: Vyskum a ochrana cicavcov na Slovensku VII. Zvolen 2005*. 159–164.
26. PERZANOWSKI, K. & DEJU, R. (2005) Romanian free ranging bison as a part of the Carpathian population of the species. In: Deju R, Catanaju S (eds) *Studies and Research in Vanatori Neamt NP*, vol. 1, 104–110. Vanatori Neamt, Romania.

III. BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

ECOTURISMUL – PREZENT ȘI VIITOR

ECOTOURISM – PRESENT AND FUTURE

Petre NEACȘU*, Olivia CIOBOIU**

Abstract

Ecotourism is a form of tourism involving visiting pristine and relatively undisturbed natural areas, intended as a low-impact and often small scale alternative to standard commercial tourism. Its purpose may be to educate the traveler, to provide funds for ecological conservation, to directly benefit the economic development and political empowerment of local communities, or to foster respect for different cultures and for human rights. Ecotourism has been considered a critical endeavor by environmentalists, so that future generations may experience destinations relatively untouched by human intervention.

Keywords: tourism, ecotourism, volunteering

Turismul, ca formă de deplasare a unei persoane, are ca obiectiv cunoaș-terea, relaxarea și admirarea unor obiective naturale: creste montane, peșteri, cas-cade, peisaje naturale sau amenajate, plante și animale rare, vestigii antice și me-dievale, biserici și mânăstiri, monumente de arhitectură și de artă, muzee, case memoriale, case țărănești, obiective economice, tehnice, etc. (Niculescu, 1997; Voica, 2002).

Pe plan mondial numărul turiștilor a depășit în anul 1997 1,6 miliarde de persoane și va ajunge în 2017 la peste 5 miliarde.

În prezent, turismul este prima „industrie” a planetei, unde lucrează peste 200 milioane de bărbați și femei. Conform O.M.T. (Organizației Mondiale de Turism) activitatea turistică reprezintă prima sursă de devize în peste o treime din țările lumii; figurează între primele 5 categorii de export în 83% din țările lumii, generând între 3-5% a PIB-ului mondial.

* Prof.univ.dr. Facultatea de Biologie, Universitatea din București

** Cercetător dr. Muzeul de Științe Naturale, Craiova

Pentru țările mai puțin dezvoltate, turismul internațional, poate să le confere avantaje economice considerabile. Totuși, turismul de masă practicat între anii 1960-1980 a generat și impacte negative asupra mediului vizitat: acumulări de deșeuri, poluare, deteriorări de peisaje (Halioua și Cabout 2001; Pince și colab. 2007). Paralel cu creșterea turismului s-a dezvoltat și comerțul clandestin cu diverse animale rare sau cu produsele acestora (piei, cochilii de moluște, fildeș, corn de rinocer, pene, animale împăiate, etc.). Aceste provocări au pus în pericol supraviețuirea a numeroase specii rare (Seager, 1993; Neacșu, 1994).

Ca reacție la excesele turismului de masă au apărut în ultimul timp noi forme de turism, mai puțin dăunătoare, care au în vedere conservarea și ocrotirea obiectivelor turistice vizitate. Astfel, în anul 1995 a apărut turismul durabil. Conform „Chartei sale” se stipulează: „Turismul trebuie să fie suportabil pe plan ecologic, viabil pe plan economic, echitabil pe plan etic și social pentru populațiile locale” (Pince și col. 2007).

Turismul responsabil vizează o mai bună respectare a dezvoltării practicilor ecologice și sociale, O.T.M.-ul elaborând un cod de etică a turismului.

Turismul solitar se bazează pe principiul solidarității atât în sistemul de organizare, cât și în mărimea și structura pieții sau ale instrumentelor de schimb și de investiții.

Turismul rural reprezintă turismul practicat în mediul rural, cuprinzând trei elemente independente de bază:

- atracția față de frumusețile naturale; farmecul și evenimentele speci-fice vieții de la țară;
- cazarea și masa care, chiar dacă nu sunt la standardele hoteliere, trebuie să fie de calitate și oferite cu ospitalitate;
- transportul, căile de acces spre mediul rural fiind vitale pentru asigurarea unui flux continuu de turiști.

Pentru buna colaborare între țările cu tradiție în turismul rural, în anul 1990 s-a creat un for european, Federația Europeană de Turism Rural, cu sediul la Strasbourg, care a reunit 24 de asociații de turism rural din 18 țări europene.

În România, primele acțiuni de turism rural au apărut începând cu anii 1967-1968, pentru grupuri de turiști aflați pe litoralul românesc al Mării Negre și Delta Dunării. În anul 1982, în urma ordinului Ministerului Turismului, Centrul de Cercetări pentru Promovarea Turismului Internațional a identificat și selectat localitățile rurale reprezentative pentru teritoriul românesc. În urma acestui studiu, s-a stabilit că pot fi introduse în turismul intern și internațional 118 localități rurale. Începând cu anul 1973,

prin ordinului Ministerului Turismului numărul 774, au fost declarate experimental obiective de interes turistic 13 localități rurale: Lerești, Rucăr (jud. Argeș), Fundata (jud. Ialomița), Sirnea, Sibiel, Rășinari (jud. Sibiu), Tismana (jud. Gorj), Vaideeni (jud. Vâlcea), Halmagiu (jud. Hunedoara), Bogdan Vodă, Vatra Moldoviței, Murighiol și Sfântul Gheorghe (jud. Tulcea).

Ecoturismul a fost definit în anul 1983 de către arhitectul și urbanistul mexican H.C. Lascurian, ca „forma de turism ce constă în vizitarea zonelor relativ intacte sau puțin deranjate, în scopul cercetării, admirării de peisaje, floră, faună, precum și de toate aspectele culturale, trecute și prezente, inerente într-un loc dat.”

În anul 1991, Societatea Internațională de Turism formulează o nouă definiție amintind că: „ecoturismul este forma de călătorie responsabilă în spațiile naturale, care contribuie la protecția mediului și a stării de bine a populației locale”.

Acest turism implică călătoriile individuale sau organizate în mici grupuri. Activitatea la scară mică a turiștilor favorizează observația obiectivelor vizitate, dar și studierea și înțelegerea mediului sau a locuitorilor săi, dimensiunea educativă fiind de mare importanță.

Ecoturismul acționează favorabil asupra dezvoltării comunităților locale și a protecției mediului, generează resurse locale, din care o parte este consacrată gestionării și protecției habitatelor naturale și a speciilor de animale. Călătorul are posibilitatea să cunoască o natură apărută, de preferință în „punctele calde” ale biodiversității mondiale: în munți, pustiuri, câmpii, păduri, etc. Ecoturiiștii, călătorind în mici grupuri, se străduiesc să nu lase după ei decât „amprenta pașilor lor”.

În prezent ecoturiiștii reprezintă aproximativ 5% din totalul turiștilor de pe Glob, iar ariile protejate ce pot fi vizitate se estimează a fi 30300, ce totalizează 13,2 milioane de km² sau 10% din suprafața terestră mondială. În România există în prezent 155 de parcuri și rezervații științifice ce pot fi vizitate de ecoturiiști (Neacșu și Apostolache, 1982).

O.M.T.-ul a definit trei indicatori care permit aprecierea costurilor și avantajelor ecologice ale turismului:

- indicatorul capacității maxime de persoane care pot să viziteze un obiectiv turistic;
- indicatorul perturbării obiectivului turistic care permite aprecierea nivelului de impact produs mediului în funcție de particularitățile sale naturale și ecologice;
- indicatorul de interes ecologic care permite aprecierea perturbațiilor ecologice naturale ale obiectivului turistic

vizitat în funcție de atracția turistică, de evoluția și frecvența turistică a acestuia.

Aplicarea acestor indicatori asigură o supraveghere ecologică corectă a obiectivelor turistice vizitate (Pince și colab. 2007).

ECOTURISMUL ȘI PROTECȚIA PATRIMONIULUI MONDIAL

Ecoturismul ajută la protejarea obiectivelor turistice prin faptul că partici-panții la acest tip de turism se implică în activități ce presupun refacerea și apărarea ariilor de interes. Această acțiune s-a concretizat prin ecovoluntariat la care numeroși turiști participă alături de specialiști în scopul refacerii și întreținerii obiectivelor vizitate. Astfel, O.N.G.-ul italian TETHYS, al cărui obiectiv este protecția mediului marin, a implicat mii de voluntari în campaniile de studiu și de protecție a delfiniilor și balenelor. Ecovoluntarii la această acțiune au câștigat o mai bună cunoaștere a problemelor mediului și a animalelor studiate.

Alte exemple concludente în această privință sunt intervențiile pentru apărarea arealului Marea Barieră de Corali (din Australia; cea mai mare zonă marină protejată). Acest teritoriu de importanță mondială a permis ecovoluntarilor să participe la cercetarea coralilor, lucrând alături de cercetători de la organizația ecologică EARTWATCH. Misiunea organizației a constat în scufundări pentru luări de probe și identificarea coralilor care prezintă o proteină fluorescentă cu aplicații în medicină și în supraviețuirea comunităților de corali amenințate.

Nevoia protejării calului Przewalski a atras, la rândul ei, atenția O.N.G.-urilor. Calul Przewalski a fost identificat în mediul său natural din Mongolia în anul 1970, primele exemplare crescute în captivitate de specialiști și ecovoluntari din Olanda și Germania fiind transportate în Mongolia în 1992. În Franța, „Asociația pentru calul Przewalski” creată în anul 1990 s-a preocupat de înmulțirea și eliberarea în natură a acestui animal. Zece ani mai târziu, în anii 2004-2005, au fost transportate în Mongolia 22 de exemplare, ecovoluntarii jucând un rol esențial în această operațiune.

CREAREA REZERVAȚIEI JATUN SACHA

Pentru promovarea cercetării și educației în materie de mediu și de ecologie, statul Ecuator din America de Sud, a înființat Fundația Jatun Sacha. Această fundație a creat în provincia NAPO din Ecuator, Rezervația Jatun Sacha (Pădurea mare), cu o suprafață de 2500 ha de pădure.

În rezervație, fundația a permis ecovoluntarilor să participe la programele de cercetare asupra naturii. În anul 2005, fundația a primit 800 de ecovoluntari ecuatorieni și 5 ecovoluntari străini, care au participat la

numeroase proiecte ce presupuneau cercetarea amănunțită a rezervației. Ecovolutarii au efectuat diverse lucrări în acest areal: plantare de arbori, experimentare cu unele specii noi, colectare de semințe, etc. Astfel, în sera și grădina Fundației Jatun Sacha s-a îmbinat în mod armonios munca de cercetare a oamenilor de știință cu activitatea minuțioasă a ecovoluntarilor.

CERCETAREA LITORALULUI ARCTIC

Litoralul arctic al Canadei conține o bandă cu turbării intens cercetate în prezent de specialiști datorită reîncălzirii planetei. Aceste turbării conțin până la 20% cărbune terestru cuprins în permafrost (sol înghețat tot anul). Datorită încălzirii planetei, solul se va dezgheța și din acesta se vor emana în atmosferă mari cantități de CO₂ și gaz metan. Noile modificări ale mediului pot conduce la apariția și dezvoltarea de plante ce au capacitatea de a fixa cărbunele în sol.

Universitatea Alberta din Canada ajută prin ecovoluntari la culegerea de date științifice necesare pentru a putea prevedea reacțiile mediului față de încălzirea planetei.

Acțiuni de ecovoluntariat sunt întreprinse și în alte puncte turistice din lume și vizează: protecția broaștelor țestoase din Madagascar și din Senegal; protecția urangutanilor din insula Borneo; regenerarea pădurilor din Vietnam; deschiderea de șantiere de istorie și de arhitectură pentru apărarea patrimoniului medieval din Belgia și Franța; descoperirea și conservarea culturii și istoriei aborigenilor din Australia; dezvoltarea și conservarea centrelor culturale și a parcurilor naționale din India.

CONCLUZII

În prezent activează în lume mai multe forme de turism: durabil, responsabil, solitar, rural, ecologic, etc. Dintre aceste forme, pe primul loc se situează ecoturismul, ce are înscris în obiectivele sale colaborarea voluntară a turiștilor cu specialiștii din diverse domenii pentru ocrotirea, refacerea și prosperitatea obiectivelor turistice vizitate.

BIBLIOGRAFIE

1. FREIDEL, H. et. al. (1980) *Dictionnaire de l'écologie et de l'environnement*. VI. Paris: Librairie Larousee.
2. HALIOUA, B. & CABUT, S. (2001) *L. odysee du Futur*. Edité par Pfizer. Paris: Orsay.
3. NEACȘU, P. & APOSTOLACHE, Z. (1982) *Dicționar de ecologie*. București: Ed. Științifică și Enciclopedică.

4. NEACȘU, P. & NEACȘU, A. (1994) *Efectele urbanizării și turismului asupra deteriorării mediului*. Muzeul de Științele Naturii al jud. Prahova, Comunicări și referate. IX.
5. NICULESCU, M. R. (1997) *Potențialul turistic al jud. Prahova*. Muzeul Județean de Științele Naturii, Comunicări și referate, Ploiești.
6. PINCE et Col. (2007) *Etre Ecovoyager*. Paris: L'imprimerie Escourbiare, Toussus Le Noble.
7. SEAGER, J. (1993) *Atlas de l'environnement dans le Monde*. Paris: Ed. Autrement.
8. STĂNESCU, G. (1993) *Pledoarie pentru un turism civilizată*. Ecos 5.
9. VOICA, A. (2000) *Turismul rural o alternativă*. Ecos 12.
10. VOICA, A. (2002) *Potențialul turistic al județului Argeș*. Ecos 14.

IV. OMAGII

PROFESOR UNIVERSITAR DR. *IOAN CRISTUREAN* LA A ^{80-a} ANIVERSARE

Constantin TOMA *

Abstract

Laudatio to Dr. Ioan Cristurean in occasion of his 80th anniversary. He is among the teachers who honored for more then fifty years the Romanian higher education system at the Faculty of Biology from the University of Bucharest.

Key words: laudațion, 80th anniversary, professor, researcher.



Între profesorii care au ilustrat și onorează de peste 50 de ani învățământul superior românesc, la Facultatea de Biologie a Universității din București, se numără și ardeleanul **Ioan Cristurean**, născut la 1 noiembrie 1934 în comuna Sieu-Măgheruș (județul Bistrița-Năsăud), care împlinește astăzi frumoasa vârstă de 80 de ani. Sunt coleg cu octogenarul sărbătorit, îl cunosc de când am devenit amândoi cadre didactice universitare, în 1958, el la Universitatea din București, eu la cea din Iași; amândoi am slujit biologia vegetală, el îndeosebi Botanica științifică, eu îndeosebi Morfologia și anatomia plantelor.

* Acad. prof.univ.dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”
Iași

Ca studenți ne-am întâlnit, unul ardelean și altul moldovean, la sesiunile științifice naționale ale tinerilor biologi, prezentând primele noastre contribuții originale, apreciate de marii dascăli ai acelor vremuri, profesori la cele trei universități surori: București, Cluj și Iași. La puțină vreme după absolvirea cursurilor universitare, în 1962 ne-am cunoscut mai bine ca doctoranzi, el sub bagheta renumitului botanist Traian Ștefureac, eu sub bagheta ilustrului fito-morfolog Ion T. Tarnavschi.

Colegul Ioan Cristurean a urcat, cu răbdare, toate treptele ierarhiei didactice universitare: preparator (1958), asistent (1960), șef de lucrări (1972), conferențiar (1990) și profesor titular (1992); în 2005 se pensionează, continuându-și activitatea de cadru didactic asociat la aceeași Universitate din București – Facultatea de Biologie, sprijinind munca masteranzilor, participând la reuniuni științifice, participând ca referent de specialitate în diferite comisii de doctorat, prezentând interesante comunicări cu privire la comemorarea sau aniversarea unor personalități ale botanicii românești.

Activitatea didactică desfășurată pe parcursul celor 47 de ani (1958-2005) este bogată și diversificată, conducând lucrări practice (în laborator și pe teren), predând cursuri la 14 discipline din domeniul biologiei vegetale, pentru studenți, masteranzi și profesori din învățământul preuniversitar (în perioadele de pregătire pentru definitivat, pentru obținerea gradelor didactice II și I). A făcut parte din comisii de admitere în învățământul superior, din comisii de licență și de admitere la doctorat, a îndrumat peste 150 lucrări de diplomă (licență) și tot atâtea lucrări metodico-științifice pentru obținerea gradului didactic I în învățământul preuni-versitar, a condus cercul științific studențesc de Botanică sistematică (disciplină la conducerea căreia i-a urmat magistrului său, profesorul Traian Ștefureac).

Pentru a veni în sprijinul studenților și masteranzilor, a elaborat și publicat două manuale de lucrări practice (Tehnica preparării materialului didactic și Chei de determinare pentru licheni, mușchi și ferigi) și două cursuri de Botanică sistematică (din care unul, în colaborare interuniversitară, la Editura Didactică și Pedagogică, în anul 1983). La acestea se adaugă alte șapte materiale cu caracter didactic (unele de sinteză), publicate în diferite volume, la Tipografia Universității din București, în Editura Academiei Române, la Comisia Monumentelor Naturii ori la Societatea de Științe Biologice.

Activitatea științifică este de asemenea bogată și diversificată, materializată într-un număr mare de materiale publicate singur sau, mai adesea, în colaborare, pe parcursul perioadei 1960-2005.

În anul 1973 devine doctor în biologie, în urma susținerii tezei intitulată „Cercetări Botanice în zona deluroasă a Bistriței (jud. Bistrița-Năsăud)”, elaborată sub conducerea profesorului Traian Ștefureac.

Întreaga operă științifică se încadrează în domeniul biologiei vegetale: floristică (licheni, briofite, spermafite: acvatică, palustre, terestre, din diferite zone ale țării, inclusiv din rezervații naturale, între care și rezervația biosferei Delta Dunării), fitocenologie (noi asociații vegetale), ecologie (terestră și acvatică), fenologie și fitoteratologie, productivitatea unor ecosisteme, evoluția solului și a agrosistemelor din diferite zone ale țării, precum și recomandări privind introducerea irigațiilor în unele zone agricole. În urma acestor cercetări, Ioan Cristurean a publicat:

- 8 capitole în cărți apărute în diferite edituri, privind diversitatea lumii vii, chei de determinare pentru diferite grupe de organisme vegetale (din mediul terestru și din cel subteran), arii de protecție și conservare a plantelor ș.a.;
- 80 articole științifice originale, în mai multe reviste din țară (între care aș menționa *Acta Botanica Horti Bucurestiensis*, *Analele Universității din București – seria Biologie*, *Revue roumaine de biologie – série biologie végétale*, *Hidrobiologia*, *Natura*, *ISPIF*);
- 3 rezumate în volume ale unor conferințe naționale și internaționale;
- 9 recenzii asupra unor lucrări de sinteză publicate în diverse edituri;
- 10 articole de comemorare și de aniversare a unor personalități din biologia românească;
- 17 articole de popularizare.

La toate acestea se adaugă 15 contribuții la „*Delectus Seminum*” al Grădinii Botanice din București și participarea la rezolvarea unui număr de 30 de contracte de cercetare (2 cu finanțare externă), la 10 dintre ele fiind coordonator, iar la 20, membru în echipe.

Lucrările publicate de colegul Ioan Cristurean, ca singur autor sau în colaborare, sunt bine apreciate de botaniști, citate în diferite opere de sinteză sau articole de specialitate. Multe date au fost preluate în *Flora României* (diferite volume), în *Atlasul complex – Porțile de Fier* (premiat de Academia Română în anul 1975), în determinatoare publicate de Al. Beldie și V. Ciocârlan.

Tot pe linia activității științifice subliniez conducerea de către domnul prof. dr. Ioan Cristurean a activității de cercetare a colectivelor de la Grădina Botanică și de la Catedra de Botanică a Universității din București, participarea sa în diferite comisii de doctorat, în țară și în străinătate (India),

îndrumarea unor foști studenți care azi lucrează în diferite instituții din S.U.A., Canada, Chile, Grecia și Germania.

Activitatea organizatorică l-a făcut de asemenea cunoscut pe domnul profesor Ioan Cristurean, ca: director al Grădinii Botanice din București (1972-1976), șef de Catedră (1991-1999), membru și secretar științific al Consiliului Profesorial (1981-1989), membru și secretar științific al Senatului Universității din București (1996-2000), secretar al Societății de Științe Biologice, membru al Comisiei de Științe exacte II a Consiliului Național de Evaluare și Acreditare Academică (1994-2000), membru în colectivele de redacție ale unor reviste locale și centrale, membru al unor asociații profesionale (Societatea de Științe Biologice, Societatea Națională de Micologie, Asociația internațională pentru taxonomia plantelor și Oficiul național pentru nomenclatura biologică).

Din cele prezentate mai sus rezultă personalitatea colegului profesor Ioan Cristurean, dascăl și om de știință apreciat de tineri și vârstnici deopotrivă, cunoscut și recunoscut în lumea specialiștilor prin valoroasele sale contribuții la dezvoltarea botanicii românești, și nu numai. Acum, la ceas aniversar, îi exprim sincera mea apreciere pentru competența profesională, puterea de muncă și pasiunea ce l-au caracterizat timp de peste cinci decenii în slujba cercetării științifice și a învățământului biologic din țara noastră, pentru exemplul său viu în fața tineretului studios.

„La mulți și fericiți ani” stimate coleg !

V. RECENZII

ÎN APOSTOLATUL UNEI FRUMOASE PROFESII

autor: Avram D. Tudosie

editura: PIM, Iași, 2013

ISBN: 978-606-13-1465-2; 460 pp.

Constantin TOMA* Petru V. MATEI**

Se spune că bucuria nu te așteaptă în orice loc și în fiecare zi. Uneori această bucurie poate fi fără măsură. Ca atunci când îți ajunge pe masa de lucru o carte mare, precum cea cu titlul, *În apostolatul unei frumoase profesii....*, carte dedicată de autor unei activități de *jumătate de veac în slujba și onoarea* unei instituții școlare viticole centenare, azi Colegiul Național Agricol „Dimitrie Cantemir” din Huși, și unei podgorii multimilenare.

Numai „frunzărirea” acestui masiv op (460 pp.), bogat ilustrat, alb-negru și color, curat și elegant redactat, te face să nu-l poți abandona, să începi a-l „buchiri” de la prima pagină și să nu te oprești înainte de ultima pagină.

Autorul, prof. ing. dr. Avram D. Tudosie, este deja cunoscut, de multă vreme, ca autor al unui număr de 25 volume despre cultura viței de vie, despre știința preparării vinului, monografiile, probleme de învățământ, cercetare și producție; 25 articole științifice (singur și în colaborare), în diferite volume, culegeri, reviste de specialitate, peste 1300 articole de popularizare, în diferite reviste, ziare, almanahuri, volume aniversare, toate menționate în acest excepțional volum, pe care, din punctul nostru de vedere, l-am trece în categoria Memorialistică.

Parafrazându-l pe Lucian Blaga, Avram D. Tudosie, bine înzestrat cu toate uneltele necesare, a săpat și a tot săpat până a dat de un soi de apă. Dar ce apă! Apa descoperită de el are, nici mai mult nici mai puțin, 11 (unsprezece) izvoare care se adună într-un șuvoi cu numele de *În apostolatul unei frumoase profesii*. Autorul a avut răbdarea, sau poate datul de la Dumnezeu, de a porni de la „Începuturi”, oprindu-se, pentru scurtă vreme, în Lădeștii Drăgășanilor. A trecut, mai apoi, ca omul aflat pe drum, pe la Tohani, unde, ca orice trecător, a lăsat și ceva urme: ca un ucenic

* Acad. prof.univ.dr., Facultatea de Biologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”
Iași

** Inginer

harnic, a fost mai întâi pivnicer, apoi brigadier, apoi.... a scris prima sa lucrare: *Viticultura și pomicultura în România*.

Neastâmpărat, s-a oprit o vreme la Ivești, apoi popas mai lung la Odobești, unde vreme de peste șase ani a cercetat, a iscodit mereu, încercând să-și mulțumească neostoita dorință de cunoaștere și înțelegere a profesiei față de care se simțea deja „robit”.

Autorul nu poate fi indiferent față de amintirile trecute, dar de neuitat, din anii studenției, ai începutul de activitate profesională, de primele reușite, de unele neîmpliniri, dar și dezamăgiri.

Cu timpul a ajuns la Huși. Se apleacă, aproape cu pioșenie, asupra istoriei școlii căreia îi va dedica o jumătate de secol din propria viață. Ne vorbește cu respect, ba chiar cu recunoștință, despre ctitorii Școlii Viticole Hușene; caută și scutură colbul vremii și mușegaiul uitării de pe documente inedite privind această școală, apoi se apropie de înfăptuirile din ultimii câțiva zeci de ani ai Liceului Agricol din Huși.

Omul de știință, scriitorul, cronicarul, memorialistul, eseistul și publicistul, profesorul inginer doctor Avram D. Tudosie, nu are nevoie de laude în plus. Întru acestea este suficient de bogat capitolul „Aprecieri, scrisori, amintiri...”, în care personalități ca Acad. Prof. univ. dr. Valeriu Cotea, Acad.prof. univ. dr. Ion C. Teodorescu, prof. univ. dr. doc. Teodor Martin, prof. univ. doc. Nicolae Ștefan, Acad. Prof. univ. dr. Miron Nicolescu și mulți, mulți alți academicieni, profesori universitari, scriitori, oameni de cultură, politicieni de ieri și de astăzi, de marcă sau fără marcă ș.a.m.d.

Un capitol care te trage de mânecă, nelăsându-te să treci mai departe, prea repede, este cel care cuprinde „Dedicații pe file de carte”, unele dintre aceste dedicații putând fi, fără a greși, adevărate *Diplome de excelență*. Credem că autorul nu a greșit cu nimic atunci când s-a hotărât să le adauge volumului. Nu a făcut-o pentru a se lăuda. Dar, pentru că printre noi, oamenii, mai sunt și cârcotași....Cine știe ?!

Credincios principiului că un discipol nu-și poate uita maestrul, Avram D. Tudosie le rezervă un vast capitol, „Oamenilor aleși: înaintașilor ca și urmașilor”. De remarcat prețuirea pe care o acordă autorul foștilor colegi din anii de activitate la Școala Viticolă din Huși.

Și vine capitolul cu „Ambrozie și Nectar”, care prezintă activitatea *Cercului de viticultură și literatură* de la Liceul – Colegiul Agricol Huși. De ce nu cenaclu? Sunt în acest capitol creații artistice (poezie, proză, eseuri, epigrame....) ale unor începători, unii mai „mășcați”, alții ajunși în pragul sau peste pragul notorietății. Dar semnează și personalități de frunte ale literaturii române contemporane. Semnează, printre alții: A. Grigurcu,

Adrian Păunescu, Marin Sorescu, Grigore Vieru, dar și membri sau mentori ai cercului: Ion Alex. Angheluș, Virgil I. Grecu, V. Harnagea, Gh. Budacea, V. Teclici ș.a. Nu. Nu vă fie frică. Nu l-am uitat pe A.D. Tudosie. Se află acolo, printre ș.a. Tema predilectă (cum altfel?) a creațiilor poetice (în special) fiind Zghihara, BB-ul (Busuioaca de Bohotin) etc.

Mai spre finalul volumului vom întâlni monografia închinată Centenarului Colegiului Național Agricol „Dimitrie Cantemir” din Huși, oglindită în recenzii.

Am putea spune că avem în față un „raport” prin care profesorul inginer doctor Avram D. Tudosie ne informează despre activitatea căreia, cu patimă, i-a dăruit o viață, fără a uita să ne spună că în această activitate nu a fost niciodată singur, că alături i-au fost înaintașii întru profesie, colegii, prietenii, familia. În general, toți cei care i-au înțeles strădaniile, i-au apreciat dăruirea, și, mai cu seamă, dragostea pentru profesia aleasă.

Ceea ce facem noi, prin aceste câteva rânduri, nu este o recenzie, neapărat, ci, mai degrabă un *Laudatium*.

De lăudat, lăudăm. În regulă. Dar, oare, nu i-am reproșa nimic? Ba da. Îi putem reproșa multe. Și destule: cartea este prea bogată în informații; se simte prea puternică dragostea și dăruirea față de harul cu care l-a înzestrat Dumnezeu.

Admirabilă această dăruire viei, vinului, cărților și oamenilor!

Am putea fi tentați să rostim *Finis coronat opus*, dar, credem, că ar fi un neadevăr. Prin vigoarea demonstrată de realizarea acestei superbe antologii, Avram D. Tudosie ne atenționează că mai are multe de spus, mai cu seamă când este vorba despre vie, vin și dragoste de viață!