

Societatea de Științe Biologice din România

NATURA

Biologie

Seria III

Vol. 58 Nr. 2 (iulie-decembrie) 2015

Arad – 2015

CUPRINS

<i>I. Referate științifice.....</i>	5
AUREL ARDELEAN – Gena la pro- și eucariote	5
MIHAIL DUMITRU, CORNELIA SĂVESCU – Parcuri și grădini din Județul Dâmbovița	14
<i>II. Cercetare și documentare științifică.....</i>	23
RODICA BERCU – Studiul histoanatomic al frunzei de <i>Ficus elastica</i>	23
IRINA TEODORESCU – Afectarea sănătății umane de către unele specii de artropode	33
<i>III. Biologia în școală.....</i>	81
GHEORGHE MOHAN – Niveluri de organizare ale materiei vii..	81
<i>IV. Plantele și sănătatea.....</i>	96
PETRE NEACȘU – Alimentele și medicamentele viitorului	96
<i>V. Recenzii.....</i>	102
NICOLAE TOMA – Flora Briofitelor din România.....	102

CONTENTS

<i>I. Scientific papers</i>	5
AUREL ARDELEAN – Genes at pro- and eukaryotic organisms ..	5
MIHAIL DUMITRU, CORNELIA SĂVESCU – Parks and gardens from Dâmbovița County	14
<i>II. Scientific Research</i>	23
RODICA BERCU – Histoanatomical study of <i>Ficus elastica</i>	23
IRINA TEODORESCU – Damage to human health made by some arthropod species	33
<i>III. Biology in school</i>	81
GHEORGHE MOHAN – Levels of organization of the living matter	81
<i>IV. Plants and health</i>	96
PETRE NEACȘU – Food and drugs of the future	96
<i>V. Homage</i>	102
NICOLAE TOMA – Flora Briofitelor din România	102

I. REFERATE ȘTIINȚIFICE

GENA LA PRO- ȘI EUCARIOTE

GENES AT PRO- AND EUKARYOTIC ORGANISMS

Aurel ARDELEAN*

Abstract

Genetics was founded as a science in 1900 with the "rediscovery" of the laws of heredity, developed by Gregor Mendel in the nineteenth century. In the period since then, efforts made by geneticists have been focused towards the discovery of the hereditary substrate.

Key words: genetics, laws of heredity, DNA, RNA.

Genetica a luat ființă, ca știință, în anul 1900, odată cu „redescoperirea” legilor eredității, elaborate de Gregor Mendel în secolul al XIX-lea.

În perioada care a trecut de atunci, eforturile geneticienilor au fost axate spre descoperirea substratului material al eredității, al genelor, care prezentau o aureolă de mister. Ce este gena? Din ce este alcătuită? Cum funcționează? Cum se transmite de la o celulă la alta și de la o generație la alta? Iată câteva întrebări, la care nu s-a putut da răspuns decât în ultima vreme, după ce s-a descoperit că acizii nucleici constituie substratul material al eredității organismelor. Cunoscutul savant danez W. Johannsen, care a introdus noțiunea de genă, în anul 1909, înțelege prin aceasta *o unitate discretă a eredității organismelor, indivizibilă și localizată în cromozomi*. Marile progrese ale biologiei moleculare, din ultimele decenii, au schimbat imaginea noastră despre gene: ele au devenit structuri celulare sau virale, ale căror funcții sunt tot mai bine cunoscute. În ultima vreme, unele gene au fost izolate, sintetizate artificial, recombinate și transferate de la un organism la altul și chiar de la o specie la alta.

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

Studiile efectuate la nivel molecular, în special în perioada de după cel de Al Doilea Război Mondial, au dus la descoperirea faptului că ereditatea și, respectiv, genele au o bază materială, chimică, ce constă în înregistrarea codificată a informațiilor în cadrul macromoleculilor de acizi nucleici. Ca urmare, fiecare plantă sau animal are propriul său program genetic înregistrat în cromozomii celulelor, cromozomi în care se găsește plasat acid dezoxiribonucleic (ADN). De pildă, în cei 46 de cromozomi umani se găsesc, aproximativ, 50000 de gene alcătuite din ADN care determină toate caracteristicile anatomo-morfologice, fiziologice, biochimice și chiar comportamentale ale individului respectiv.

Descoperirea rolului genetic al acizilor nucleici își are izvorul într-o experiență celebră, realizată de o echipă de cercetători americani (O. T. Avery, M. C. MacLeod și M. Mc. Carthy, 1944) care dovedește, în esență, că prin intermediul ADN-ului se pot transfera gene de la un organism la altul.

Descoperirea rolului „transformant” al ADN-ului a atras atenția cercetătorilor asupra acizilor nucleici care au început să fie tot mai bine studiați. În anul 1953 s-a realizat o descoperire memorabilă în istoria acizilor nucleici: J. D. Watson, F. H. C. Crick și M. K. F. Wilkins au reușit să descifreze structura macromoleculii de ADN, fapt care a contribuit decisiv la dezvoltarea geneticii, în general, și biologiei moleculare, în special.

Acizii nucleici, reprezentați de *acidul dezoxiribonucleic* (ADN) și cel *ribonucleic* (ARN) sunt substanțe chimice macromoleculare, alcătuite din unități mai simple, *nucleotide*, constituite dintr-o bază azotată, un zahar și un radical fosforic. Bazele azotate sunt de două tipuri: purinice și pirimidinice, ele rezultând dintr-un nucleu comun denumit *purină* și, respectiv, *pirimidină*. Bazele purinice cele mai importante sunt *adenina* și *guanina*, iar cele pirimidinice sunt *citozina*, *timina* și *uracilul*. Zaharurile sunt reprezentate de *riboză*, la acidul ribonucleic și *dezoxiriboză* la acidul dezoxiribonucleic, ambele zaharuri fiind niște *pentoze*.

Acidul dezoxiribonucleic (ADN) este format din două lanțuri (catene) paralele, răsucite elicoidal unul în jurul celuilalt, de sensuri contrare și alcătuite dintr-o succesiune de nucleotide. Catenele polinucleotidice sunt asociate, întotdeauna, prin legături între o bază azotată purinică și una pirimidinică. Ca urmare, în macromolecula de ADN nu există decât următoarele patru tipuri de legătură: adenină-timină; timină-adenină;

guanină-citozină; citozină-guanină (Fig. 1). Având o astfel de structură, catenele polinucleotidice de ADN sunt complementare, deoarece de ordinea în care se succed nucleotidele într-una depinde ordinea nucleotidelor din cealaltă (Fig. 2).

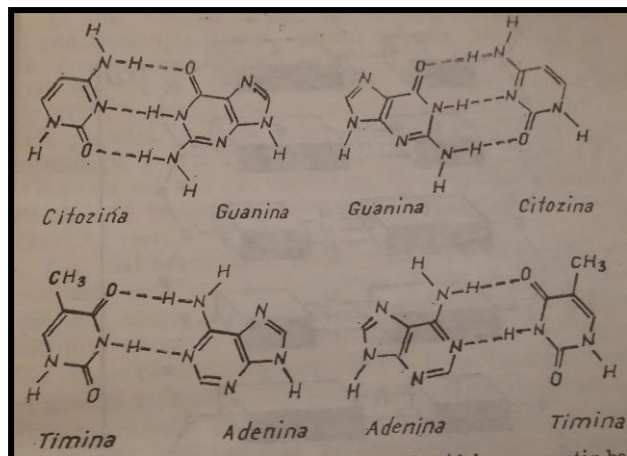


Fig. 1 – Cele patru tipuri de legături între nucleotidele care conțin baze azotate purinice și pirimidinice, din macromolecula de ADN.

Speciile de viețuitoare conțin o cantitate variată de ADN și un număr diferit de nucleotide, în funcție de poziția lor filogenetică, de complexitatea lor. Astfel, bacteriofagul *phi X 174*, unul dintre cele mai mici virusuri bacteriene, are o cantitate redusă de ADN, cromozomul său circular fiind alcătuit din 9 gene și o secvență de numai 5375 de nucleotide; bacteria *Escherichia coli* are în cromozomul său 3000 de gene, iar macromolecula de ADN este alcătuită din circa 4 milioane de perechi de nucleotide; la mamifere, în cromozom se găsesc numeroase molecule de ADN, care conțin $1,4 \times 10^{10}$ nucleotide per celulă, adică de aproape 1000 de ori mai multe decât la bacterii.

O altă realizare importantă a geneticii moleculare o constituie descifrarea codului genetic. S-a reușit să se demonstreze experimental, că unei secvențe de trei nucleotide, denumită codon, din macromolecula de ADN, îi corespunde un anumit aminoacid din molecula proteică. Aceasta înseamnă că în ADN se găsește informația genetică necesară sintezei

proteinelor, substanțe cu rol atât de important în existența vieții pe Pământ, în realizarea structurilor și funcțiilor tuturor viețuitoarelor.

Cea mai importantă caracteristică a codului genetic este universalitatea sa, faptul că el este identic pentru cele mai simple virusuri și bacterii, precum și pentru cele mai evoluat mamifere, inclusiv omul. Se poate deci spune că toate organismele vii de pe Terra prezintă același mecanism de înregistrare a informațiilor cu ajutorul codului genetic și au, deci, origine comună. Acesta este fără îndoială cel mai important argument în sprijinul ideii de unitate a lumii vii.

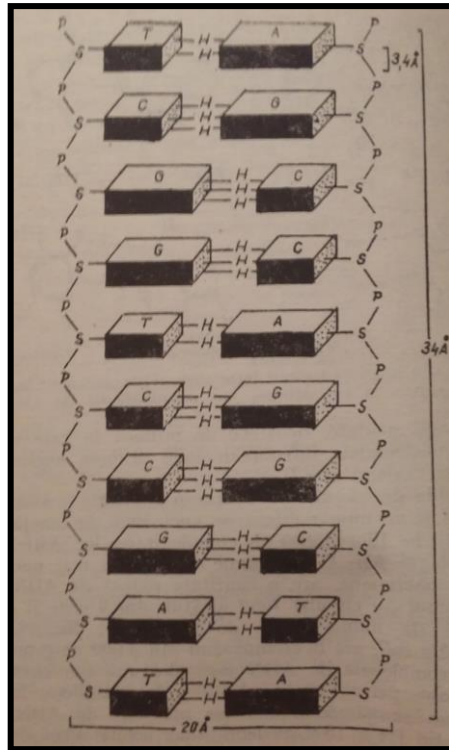


Fig. 2 – Un segment din macromolecula de ADN

Gena poate fi definită deci, în prezent, drept *un segment din macromoleculele de ADN sau ARN care cuprinde o secvență anumită de nucleotide, ce acționează ca unitate funcțională și conține informația*

genetică necesară sintezei unei catene polipeptidice sau unei alte biomolecule.

După cum se știe, proteinele sunt componente esențiale ale organismelor vii.

Unele – de exemplu, colagenul – au rol în realizarea structurilor organismului, altele – hemoglobina – în transportul oxigenului în organism, iar altele, cum sunt enzimele, au rolul de a cataliza reacțiile metabolice din organism.

Sunt cunoscute peste 100000 de proteine vegetale și animale și toate au structura similară, fiind formate prin polimerizarea a 20 de tipuri diferite de aminoacizi. De pildă, în cazul unei proteine formată din 1000 de aminoacizi, s-a calculat că, prin variația secvenței aminoacizilor, se poate produce un număr imens de proteine diferite, egal cu un număr format din 900 de cifre. Evident că pe Pământ nu există decât o mică fracțiune din totalitatea proteinelor a căror existență este posibilă teoretic.

Acizii nucleici care intră, de asemenea, obligatoriu, în alcătuirea tuturor formelor de viață, sunt și ei formați din unități mai mici denumite nucleotide, prin a căror polimerizare rezultă un număr imens de tipuri de acizi nucleici. Exemplu grație, o genă alcătuită dintr-o secvență de 1000 nucleotide, poate manifesta o variabilitate extraordinară. S-a calculat că, prin modificarea secvenței a patru tipuri de nucleotide, se poate realiza o variație imensă de tipuri de acizi nucleici, egală cu 41000 sau 10602. Iată deci că acizii nucleici, care reprezintă materialul ereditar al vieții, au intrinsec posibilități practic nelimitate de variație.

În ce privește mărimea genelor ea este foarte variabilă, în funcție de cantitatea de informație genetică pe care o conțin. Cunoscutul genetician J. D. Watson, laureat al premiului Nobel, a calculat că la bacterii, ținând seama de mărimea medie a catenelor polipeptidice, genele sunt alcătuite dintr-o secvență de 900-1500 de nucleotide.

Genele au două funcții esențiale: autocatalitică și heterocatalitică.

Prima este cea care determină ca genele, prin *replicație*, după sistemul matricei, să se reproducă fidel, într-o multitudine de copii necesare celulelor în diviziune. În acest fel se realizează fenomenul de *transmitere ereditară a informației genetice*, de-a lungul generațiilor. Desigur că în acest proces pot interveni și unele „erori”, care au drept consecință modificarea informației genetice și apariția mutațiilor.

Cea de-a doua funcție, heterocatalitică, este cea prin care genele, purtătoare ale informației genetice, determină sinteza unor proteine cu o anumită secvență de aminoacizi. În felul acesta informația genetică este decodificată și transformată în proteine sau enzime cu rol structural și metabolic în celula vie (Fig. 3).

Apariția celulelor nucleate de tip eucariot este considerată cel mai important progres evolutiv, care a avut loc acum circa 1,8 miliarde de ani și care a permis apariția organismelor mai evoluate, de tipul plantelor și animalelor. Și genele au evoluat, astfel că la eucariote ele prezintă deosebiri importante față de cele de la procariote.

Genele de tip eucariot sunt alcătuite din secvențe de nucleotide care conțin o anumită informație genetică, secvențe denumite *exoni*, care alternează cu secvențe *non-informaționale* (nu au informație) sau silențioase, denumite *introni*. Ca urmare, gena eucariotă are o structură în *mozaic*.

În procesul de *transcripție a informației genetice*, prin care informația este, de fapt, transferată de la ADN la *acidul ribonucleic mesager* (ARN-m), are loc eliminarea treptată a intronilor cu ajutorul unor enzime, iar regiunile informaționale ale genei sunt sudate între ele. De aceea, procesul de transcripție la eucariote este mai complicat decât cel de la procariote, având loc apariția unor forme intermediare de ARN, denumite *ARN-precursor* și *ARN-intermediar*. Numai la sfârșitul procesului respectiv are loc sinteza ARN-m, a cărui informație este apoi decodificată și transformată într-o secvență de aminoacizi, în molecula proteică (Fig. 4).

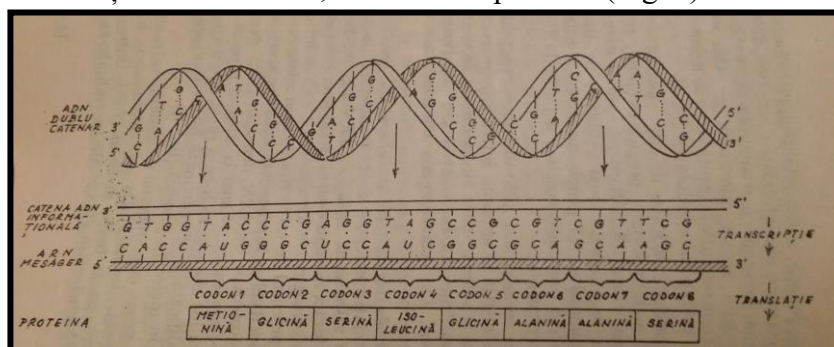


Fig. 3 – Macromolecula de ADN are o structură bicatenară. În procesul de sinteză a proteinelor, informația genetică a unei catene este mai întâi transferată la ARN-mesager prin transcripție, după care este decodificată și transferată într-o secvență de aminoacizi în molecula proteică (translație).

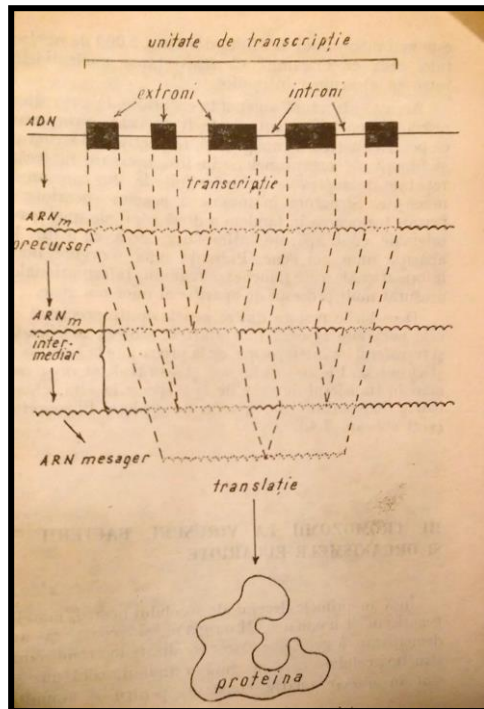


Fig. 4 – Structura genei de tip eucariot.

De pildă, gena care determină sinteza catenei polipeptidice beta, formată din 145 aminoacizi, a hemoglobinei umane, ar trebui să fie alcătuită dintr-o secvență de 435 nucleotide (145×3). În realitate ea este mai mare, fiind alcătuită din circa 5000 de nucleotide, ceea ce înseamnă că majoritatea nucleotidelor intră în alcătuirea intronilor.

Această structură a genei la eucariote, în care alternează exoni și introni, poate fi explicată prin aceea că pentru apariția de noi gene și, respectiv, noi structuri și funcții ale organismelor, au fost necesare încercări repetate de *duplicație* a genelor inițiale, din care unele nereușite. Structura în mozaic a genelor eucariote a permis fuzionarea în tandem a două copii ale unei gene originale, copii apărute întâmplător, ceea ce a dus la apariția unor noi gene. Prezența unor secvențe non-informaționale, care flanchează regiunile informaționale, a ușurat mult procesul de apariție al unor noi gene.

Deosebirile majore dintre genele de tip procariot și cele eucariote creează dificultăți în sinteza artificială și transferul lor interspecific, de la procariote la eucariote și viceversa. Ele au fost învinse și s-au realizat progrese mari în transferul de gene de la o specie la alta, chiar foarte îndepărtate din punct de vedere filogenetic.

BIBLIOGRAFIE

RAICU, P. (1983) *Ingineria genetică. Realizări și perspective*. București: Editura Științifică și Enciclopedică.

GAVRILĂ, L. (1976) Trepte în cucerirea genei. *Natura*. 2 (XXVII). p. 29-37.

GAVRILĂ, L. (1977) Ereditatea și variabilitatea. În: TUFESCU, M. et al. *Lucrări practice de biologie generală*. București: Editura Didactică și Pedagogică.

PARCURI ȘI GRĂDINI DIN JUDEȚUL DÂMBOVIȚA

PARKS AND GARDENS FROM DÂMBOVIȚA COUNTY

Mihail DUMITRU*
Cornelia Mariana SĂVESCU**

Abstract

Dambovita county there are a number of 360 localities including seven cities. In these green spaces, landscaped parks and gardens have their history and perform multiple functions.

Landscaped green area in the main towns in the county totaling 170 hectares, which means very little if we refer to European standards which provide, in cities, 50 m² of green area per capita.

Key words: green spaces, parks, landscaped gardens, species.

INTRODUCERE

În județul Dâmbovița există un număr de 360 de localități, din care șapte orașe: Târgoviște, Moreni, Găești, Fieni, Pucioasa, Răcari și Titu și 82 de comune.

Acest județ-situat în partea central-sudică a României-se întinde pe o suprafață de 4054,27 km² și are o populație de 506.000 de locuitori.

Spațiile verzi/parcurile și grădinile amenajate în cadrul localităților au istoria lor și îndeplinesc mai multe funcții, având ca scop amenajarea peisajelor artificiale cu cele naturale prin interpunerea vegetației și ameliorarea mediului înconjurător. Primele grădini au apărut în Orient.

La multe popoare grădinile sunt cunoscute sub numele „Paradis” având atribuția de repaus, plăcere, relaxare și reprezentau apogeul fericirii omenești. Se cunosc grădini la Egiptul antic din mileniul III î.e.n., la Babilon erau vestite „Grădinile suspendate” (considerate drept una din cele șapte minuni ale lumii), grădinile din China și cele din Japonia, care au cunoscut un înalt grad de prelucrare artistică, până la arta grădinilor miniaturale.

* Prof. univ.dr. Universitatea Valahia Târgoviște

** Profesor Colegiul Național „Ienăchiță Văcărescu” Târgoviște

Evoluția spațiilor verzi la diferitele popoare în decursul timpului este în strânsă legătură cu evoluția socială, economică, culturală și istorică.

În condițiile actuale ale dezvoltării fără precedent a societății, orașele se dezvoltă tot mai mult, se supraaglomerează, iar populația se rupe de natură, acum când populația urbană la nivel mondial a depășit 80%.

Spațiul verde din localitate trebuie să fie astfel construit încât să îndeplinească funcțiile: biologică (de mișcare), afectivă, emotivă (de ordine și armonie), de frumusețe intelectuală (prin activitățile științifice și culturale), socială (prin realizarea unor acțiuni comune). Aici se includ: funcția sanitară, funcția recreativă, funcția decorativă, dar și funcțiile în educația științifică și estetică a copiilor, elevilor și adulților.

La Jan Jaques Rousseau „copacii, arbuștii, plantele sunt podoaba și veștmântul pământului... singurul spectacol din lume de care ochii și inima nu se satură niciodată”, iar Oppenheimer considera că „dacă omul pierde grădinile și cărările se va pierde pe el însuși”.

Nevoia de spații verzi se simte tot mai pregnant și în localitățile județului Dâmbovița. Verdele este simbolul vieții, al frumuseții, al sănătății. De aceea se obișnuiește ca în jurul locuinței să fie curtea și grădina cu flori, legume, vie și pomi. Așa s-a ajuns ca și instituțiile, întreprinderile și firmele să posede spații verzi.

În lăcașurile de cult plantele verzi reprezintă simbolul veșniciei iar forma principală a plantelor ne arată legătura lor cu Universul.

Spațiile neglijate simbolizează tristețea și amarul.

Pentru a trăi sănătos trebuie să păstrăm natura curată și să asigurăm perenitatea spațiilor verzi.

REZULTATE

Și în județul Dâmbovița s-a trecut, începând cu anul 2010, la inventarierea și catalogarea arborilor și a spațiilor verzi din orașe și la realizarea cadastrului verde, care reprezintă o bază de date ce trebuie să conțină informații despre numărul și starea fiecărui arbore și despre spațiile verzi ale urbei.

Normele Uniunii Europene prevăd 50 m² de suprafață verde pe un locuitor la orașe.

Normele de aplicare a O.U.G. nr 114/2007 au fost răstălmăcite după interese, încât se încalcă flagrant normele impuse și bunul simț și asistăm chiar la diminuarea unor spații verzi din localități.

În lucrare prezentăm spațiile verzi/parcurile din orașele județului Dâmbovița, precum și cele mai importante din mediul rural: Bucșani, Ciocănești, Doicești, Văcărești, Vulcana Băi.

Suprafața verde amenajată în principalele localități este următoarea: 100 ha în Târgoviște, 10 ha în Găești, 2 ha în Moreni, 20 ha în Pucioasa, 0,5 ha în Fieni, 1 ha în Titu, 6 ha în răcari, 5 ha în Ciocănești, 8 ha în Bucșani, 6 ha în Văcărești, 5 ha în Vulcana Băi, 2,5 ha în Doicești. În total sunt cca 170 de hectare spații verzi amenajate, ceea ce înseamnă foarte puțin.

În continuare prezentăm spațiile verzi mai importante din cadrul localităților citate:

1. MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE

Este atestat documentar la 1396, are 46,81 km² ca suprafață și o populație de cca 80.000 locuitori.

Sub diverși domnitori erau grădini la Curtea Domnească, dar parcurile existente astăzi sunt creații ale secolelor XIX și XX:

Parcul Mitropoliei/Parcul Central, datează din anul 1930, are 2 ha și arbori și arbuști din 31 de specii: 2 stejari, un nuc american, castani porcești, tei, arțari americani, catalpa, unele conifere, ș.a. Aici se află statuia lui Tudor Vladimirescu, bustul Maicii Smara (Smaranda Gheorghiu), Casa de Cultură a Sindicatelor, Mitropolia și clopotnița.

Parcul Primăriei, înființat la construcția clădirii (1896-1898), se întinde pe 3000 m² cu 15 specii lemnoase, din care se remarcă salcâmul japonez, molizii, trandafirii, tuia, brazilii și magnoliile cultivate recent. Se remarcă bustul scriitorilor Grigore Alexandrescu, Vasile Cârlova și statuia domnitorului Constantin Brâncoveanu și a fiilor săi.

Parcul Chindia, înființat în 1970, cu grădina zoologică are o suprafață de 20 ha și 95 de specii, din care 6 ha are grădina zoologică și 2 ha lacul de agrement. Domnitorul Petru Cercel (1584) a înființat o grădină zoologică în cadrul curții domnești. Colecția de plante s-a îmbogățit în toți acești ultimi ani cu plante de stâncărie, rozariu, platani, arborele de mătase, scoruși, pini, chiparoși de baltă, paulovnia și altele. La aceste frumuseți se adaugă grădina de vară, cinematograful, statuile domnitorilor din Țara Românească.

Parcul Muzeului Scriitorilor, datează de la sfârșitul secolului al XIX-lea (1984), se întinde pe 5000 m.p. și are 36 de specii, mai însemnate fiind:

salcâmul japonez plângător, platanul, zada, pinul silvestru, tisa, molidul, teiul argintiu și arțarul american-plante seculare.

Parcul Mihai Bravu, înființat în 2009, prin valorificarea terenului situat între Iazul Morilor și râul Ialomița se întinde pe 6 ha și cuprinde 26 de specii.

Merită menționate și celelalte parcuri din Târgoviște: Parcul Catedralei Ortodoxe (500 m² și 15 specii), Parcul Spitalului Dealu Mare (2000 m², 12 specii), Parcul Inspectoratului Județean de Poliție, Parcul Liceului „N. Ciorănescu” (1,5 ha și 15 specii), Parcul Seminarului Teologic și al liceului I. H. Rădulescu (2000 m², 31 specii), Parcul Liceului tehnologic „Voievodul Mircea” (1,5 ha, 28 specii), Parcul Colegiului Național „Constantin Carabella și al Liceului de Arte” (1500 m², 24 specii), Parcul Spitalului Județean de Urgențe (2000 m², 32 specii), Valul Cetății, Bulevardul Carol I (din 1989, cu exemplare seculare de castan porcesc), Parcul Crizantema și altele.

Din Târgoviște semnalăm unele exemplare rare: *Magnolia grandiflora*, *Liriodendron tulipifera*, *Castanea sativa*, *Ginkgo biloba*, ș.a.

2. MUNICIPIUL MORENI

Localitatea Moreni s-a dezvoltat într-o frumoasă depresiune subcarpatică, la 375 m altitudine, s-a declarat oraș în 1917 și a fost cunoscut ca și oraș al „aurului negru”. Aici sunt puține spații verzi amenajate, toate totalizând circa 15.000 m², alcătuite după 1948.

Mai cunoscut este Parcul Central (14.000 m², 33 specii), extins până în lunca râului Cricovul Dulce.

Orașul are o suprafață de 30,16 km² și o populație de 23.000 locuitori, fiind al doilea oraș ca mărime din județ. În ultimii ani la Clubul Copiilor s-a înfiripat un frumos parc, cu peste 25 de specii, pe circa 1.500 m², unde se găsesc: arborele de mătase, copacul albinelor, ienuperi, dracilă, *Prunus laurocerasus*, magnolii, ș.a.

3. ORAȘUL FIENI

Acest oraș este situat la confluența Ialomicioarei cu râul Ialomița, în zona subcarpatică, la altitudinea de 470 m, se întinde pe 18,51 km² și are 8.000 locuitori. Localitatea Fieni a fost declarată oraș în 1968 și are puține spații verzi în intravilan (circa 5000 m²), dar se află înconjurat de păduri maiestuoase de gorun, de fag, de anin și plop. Aici se află o fabrică de

ciment și o fabrică de becuri, iar aerul este mai poluat decât în oricare localitate din județ.

4. ORAȘUL GĂEȘTI

Localitatea Găești este situată în zona de contact a Câmpiei Române cu dealurile și a devenit oraș în anul 1775. Orașul este situat la altitudinea medie de 186 m, se întinde pe 22,8 km² și are o populație de 15.000 locuitori.

Spațiile verzi amenajate din orașul Găești însumează circa 10 ha. Mai cunoscut este Parcul Central, înființat de frații Grigore și Pană Olănescu, la 1867 și totalizează 9 ha. De aici menționăm arborii seculari: stejari, plopul negru, arborele pagodelor, castanul comestibil, castanii porcești, chiparosul de Japonia, duglasul verde, catalpa, platanul, salcâmul galben.

5. ORAȘUL PUCIOASA

Această localitate este cunoscută ca și stațiune balneoclimaterică națională, a fost declarată oraș în 1911, este situată în zona subcarpatică, pe stânga râului Ialomița, la altitudinea de 350 m, are 40,09 km² și circa 15.000 locuitori.

Spațiile verzi s-au amenajat pe lângă baza de tratament balnear, pe lângă gara CFR și pe lângă spitalul de psihiatrie și însumează circa 20 ha, datând de la sfârșitul secolului al XIX-lea. Cele mai importante sunt: Parcul „Nicolae Grigorescu” (Independenței)-8 ha, cu 15 specii, Parcul gării CFR, cu 3000 m², Parcul Spitalului de Psihiatrie, întins pe circa 8 ha, cu 25 specii, Parcul Central, pe 1200 m², Bulevardul Gării, având castani porcești seculari.

6. ORAȘUL RĂCARI

Răcari a devenit oraș în anul 2008, este așezat în Câmpia Ghergiței, la altitudinea de 145 m și cu populație de 7.000 locuitori.

De aici se remarcă Parcul Ion Ghica, de la Ghergani, pe 5 ha, cu plante ce datează de la sfârșitul veacului al XIX-lea, precum: stejari, nuci, ulmi, frasini, salcâmi, castani sălbatici, plopi albi, tecari.

Mai există parcuri în incinta Ocolului Silvic și în cea a Liceului Teoretic, însă se realizează un total de 6 hectare.

7. ORAȘUL TITU

Așezată în zona câmpiei de divagare dintre Argeș și Dâmbovița, la altitudinea de 215 m, localitatea Titu devine oraș în 1968, are o suprafață de 42,51 km² circa 10.000 locuitori.

Spațiile verzi amenajate sunt puține și se află în apropierea gării CFR, în incinta școlilor, a spitalului, a Casei de Cultură, însumând circa 10.000 m².

În Titu Târg, pe str. Stejarului, se află un stejar în vârstă de peste 350 ani.

8. COMUNA BUCȘANI

În localitatea Bucșani, situată pe malul stâng al Ialomiței, la altitudinea de 200 m, se află un parc care dăinuie de la mijlocul secolului al XIX-lea.

Parcul „Dalles”, după numele proprietarului Ion Dalles, un mare cărturar al acelor vremuri, se întinde pe 6 hectare. Aici se conservă foarte bine aleile (Carpenilor, Nucilor, Teilor, Castanilor, Plopilor), iar lista cuprinde 53 de specii lemnoase. Mai deosebite sunt plantele seculare: stejari, goruni, carpeni, pin negru, salcâm, cenușer, castan porcesc, platan, frasin, sâmbovină, ulm, nuc, plop alb și maclură. Printr-un proiect recent realizat, acesta s-a reamenajat și a devenit unul din cele mai frumoase din județ, prevăzut cu lac, insulă, bănci, gard și lampadare și cu alei modernizate.

9. COMUNA VĂCĂREȘTI

Comuna Văcărești se află situată la numai 10 km sud de Târgoviște, la altitudinea de 240 m, în plină câmpie.

Cărturarii din familiile Văcărescu au lăsat o moștenire însemnată-conacul și parcul din incintă.

Parcul Văcărești are 6 hectare și 27 de specii, arbori seculari: castani porcești, frasini, tei, carpeni, ulmi, sâmbovină, duzi, salcâmi japonezi cu formă pendulă, catalpă. Acestea se degradează continuu deoarece parcul nu este nici împrejmuț.

10. COMUNA CIOCĂNEȘTI

Situată la nord de București pe dreapta râului Colentina, la altitudinea de 112 m, localitatea Ciocănești este cunoscută în mod deosebit

prin moștenirea familiei I. C. Cantacuzino: un conac și un parc ce se întinde pe mai bine de 5 hectare, unde unele exemplare de arbori impresionează prin dimensiuni și prin vârstă: stejar, stejar brumăriu, ulm, salcâm, tei argintiu, salcâm boieresc, castan porcesc, frasin, pin, duglas, platan, dar și prin existența speciei *Gymnocladus dioica*, fiind singura stațiune din județ cu această plantă.

Parcul I. C. Cantacuzino de aici merită mai multă atenție din partea organelor locale.

11. COMUNA DOICEȘTI

La numai 10 km în nordul Târgoviștei se află localitatea Doicești de unde semnalăm Curtea Brâncovenească-un sit istoric, și unde se află și un parc, pe 2,5 hectare, reabilitat în 2010.

12. COMUNA VULCANA BĂI

În frumoasa depresiune subcarpatică Vulcana Băi s-a amenajat Parcul "Sfinții Apostoli Petru și Pavel", la altitudinea de peste 350 m, pe 5 hectare. În apropiere se află mănăstirea Buna, bazinele de apă minerală și un complex ecumenic unde s-a amenajat și un frumos parc.

Prin reabilitarea Palatului Brâncovenesc de la Potlogi, se va reface și spațiul verde pe 23.000 m².

CONCLUZII

Spațiile verzi amenajate în localitățile județului Dâmbovița lasă de dorit, atât ca întindere cât și ca nivel al calității. Rămâne o datorie importantă a noilor generații de a prelua ștafeta, obiceiurile frumoase și sănătoase de a îmbunătăți și înfrumuseța localitățile cu spații verzi.

La îngrijirea spațiilor verzi pot fi antrenați cât mai mulți locuitori, de la cei mai mici până la cei mai în vârstă, la activități cu caracter permanent, dar și cu ocazia unor evenimente: Luna Pădurii (15 martie-15 aprilie), Ziua Internațională a Apei (22 martie), Ziua Pământului (22 aprilie), Târgul Florilor și Animalelor (1 mai), Ziua Păsărilor și Arborilor (10 mai), Ziua Mondială a Parcurilor (24 mai), Ziua Internațională a Copilului (1 iunie), Ziua Mondială a Mediului Înconjurător (5 iunie), Ziua Mondială a Habitatului (1 octombrie), Ziua Internațională a Biodiversității (29 decembrie).

Există posibilități reale de a mări suprafața spațiilor verzi din localitățile județului Dâmbovița prin:

- valorificarea terenurilor lăsate în paragină, neîngrijite, fie în proprietate privată, fie în proprietate publică, în centrul localităților, lângă terenurile de joacă pentru copii, pe lângă terenurile de sport, etc.,
- crearea de coridoare verzi în lungul străzilor și șoselelor, dar și a centurii verzi,
- plantări în incinta unor instituții, etc.,
- amenajarea cursurilor râurilor, a apelor curgătoare,
- plantări în lungul căilor ferate, și altele.



Parcul Chindia Târgoviște



Parcul Mitropoliei Târgoviște



Parcul Văcărești



Parcul Central Găești

BIBLIOGRAFIE

ALEXE R. & MIHĂESCU, M. (2008) *Geografia Târgoviștei*. Târgoviște: Editura Transversal.

ARDELEAN, A. & COVACI, P. & TRUȚĂ, H. (2000) *Plantele lemnoase din Grădina Botanică Macea*. Arad: Vasile Goldiș University Press.

BUGĂ, D. & ZĂVOIANU, I. (1974) *Județul Dâmbovița*. București: Editura Academiei.

DUMITRIU – TĂTĂRANU, I. et al. (1960) *Arbori și arbuști forestieri și ronamentali cultivați în R.P.R.* București: Editura Agro – Silvică.

DUMITRU, M. (2001) *Ghidul excursiilor biologice în împrejurimile Târgoviștei*. Târgoviște: Editura Gimnasium.

DUMITRU, M. & SĂVESCU, C. M. (2010) *Plantele lemnoase cultivate și parcurile din județul Dâmbovița*. Târgoviște: Editura Transversal.

MOHAN, Gh. & ARDELEAN, A. (2011) *Enciclopedia plantelor decorative I. Arbori și arbuști*. București: Editura All.

OPROIU, M. & MOȚOC, H. & CURCULESCU, M. (1971) *Dâmbovița. Localități și monumente*. Târgoviște: Editura Transversal.

PĂUN, C. (2001) *Clima județului Dâmbovița*. Târgoviște: Editura Oraj.

PREDA, M. (1989) *Dicționar dendrofloricol*. București: Editura Științifică și Enciclopedică.

ZANOSCHI, V. & SÂRBU, I. & TONIUC, A. (2000 – 2004) *Flora lemnoasă spontană și cultivată din România. II – IV*. Iași: Editura Glasul Bucovinei.

II. CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ȘTIINȚIFICĂ

STUDIUL HISTOANATOMIC AL FRUNZEI DE FICUS ELASTICA ROXB.

HISTOANATOMICAL STUDY OF FICUS ELASTICA ROXB. (MORACEAE) LEAF

Rodica BERCU*

Abstract

The paper presents a histoanatomical study concerning the leaf structure (petiole and blade) of a well-known *Ficus* species with ornamental value *Ficus elastica* Roxb. The petiole outermost layer of epidermal cells is covered by a thick cuticle, followed by a differentiated cortex and a fascicular vascular system, represented by phloem and xylem elements. The bifacial and hypostomatic blade upper epidermis is followed by a three-layered hypodermis with lithocysts and cystoliths. The mesophyll is heterogeneous. The lower epidermis continuity is interrupted by anomocytic stomata. The mid rib possesses three arcs of conductive tissues vascular system. Remarkable is the presence of the apparently medullary leptocentric bundles and several groups of intraxylary phloem. Laticifers and oxalate crystals are present in the petiole and around the mid rib. The thick cuticle, the secretive elements, a multiple epidermis are probably anatomical features of the plant adaptation to xerophytic environments.

Key words: anatomy, leaf, laticifers, cystolith, *Ficus elastica*.

INTRODUCERE

Ficușii sunt arbori sau arbuști, care aparțin familiei Moraceae. Genul *Ficus* cuprinde în jur de 2000 de specii, originare din regiunile tropicale, ale Americii, Asiei, Africii și Australiei. În regiunile temperate și reci se cultivă

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

ca plante de apartament (Preda, 1979).

Ficus elastica Roxb., cunoscut ca arborele de cauciuc, este cea mai cunoscută și mai răspândită specie de ficus, foarte utilizată ca plantă de interior. Este o specie arborescentă, originară din India, Himalaza, Myanmar și Malaysia. Când este cultivat în ghiveci, are un trunchi unic, înalt, care se ramifică la bătrânețe; nu depășește înălțimea de 2-3 m.



Fig. 1-*Ficus elastica* Roxb.

Ficus elastica Roxb. prezintă frunze lungi de 30-45 cm, groase, lucioase, pergamentoase, simple, ovale, terminate cu un mic vârf ascuțit și susținute de pețioali scurți. Frunzele tinere sunt de culoarea bronzului și devin verzi ulterior (Fig. 1) (Della Beffa, 2007; Mioulane, 2004, Dressler și colab., 2014).

Există mai multe varietăți de *Ficus elastica*: *Decora de Schryveriana*, cu frunze mari, imprimate cu pete albe, galbene sau cenușii; *Doescheri*, cu frunze marmorate cu galben-auriu și verde-închis; *Robusta*, cu frunzele mari.

În literatura de specialitate există extrem de puține informații referitoare la histo-anatomia foliară a speciilor luate în considerație. Date referitoare la structura pețiolului și limbului frunzei, la 25 specii de *Ficus* din Nigeria, găsim în studiul efectuat de Sonibare și colaboratorii (2006) dintre care și *Ficus elastica* și *F. lyrata*.

Structura limbului de *Ficus maroma* aparțin lui Cabrera și colaboratorii (2009). Unele studii se referă la prezența elementelor laticifere și la analiza chimică a latexului la diferite specii de *Ficus* (Ali și colab., 2012; Batanouny, 1992; Esau, 1961; Lazreg-Aref și colab., 2012; Metcalfe și Chalk, 1983). În România studii referitoare strict asupra structurii limbului foliar, dar cu referire specială la prezența cistoliților și a tuburilor laticifere, apar sporadic în manuale universitare (Bavaru și Bercu, 2002; Șerbănescu și Toma, 1980; Tarnavski și colab., 1974 etc.). Studiul anatomic al unor specii de *Ficus* aparțin lui Bercu (2015) și Popoviciu (Bercu și Popoviciu, 2014).

MATERIAL ȘI METODE

Planta se găsește în laboratorul de Morfologie și anatomie vegetală a facultății. Fragmente mici de pețiol și limb au fost conservate în AFA. S-au efectuat secțiuni transversale prin tehnica manuală (Bercu și Jianu, 2003) și jupuirii de epidermă. Secțiunile au fost colorate cu carmin alaunat și verde de iod. Observațiile anatomice și microfotografiile au fost efectuate la un microscop de cercetare BIOROM-T la care s-a atașat o camera video TOPICA 6001A. S-a măsurat lungimea și lățimea litocistelor și lungimea cistolitului. Tipul de aparat stomatic s-a determinat după Dilcher (1974). Densitatea stomatelor s-a determinat folosind metoda clasică utilizată în studiile și manualele de Fiziologie vegetală (Boldor și colaboratorii, 1981; Peterson et al., 2008). Indexul stomatic s-a calculat după formula lui Stace (1965) - $S/E+S$ 100.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe secțiune transversală, pețiolul are un contur circular. La exterior se găsește epiderma, unistratificată, cu celule dreptunghiulare, acoperite de o cuticulă groasă (Fig. 2).

Scoarța este diferențiată în două zone: o zonă externă formată din mai multe straturi de colenchim angular (8-10 straturi de celule), și o zonă internă, de natură parenchimatică, formată din numeroase straturi de celule (17-19 straturi de celule), unele oxalifere (cristale rombice de oxalat de calciu) (Fig. 3, A).

Țesutul conducător este de tip fascicular, format din 15-16 fascicule vasculare colaterale, dispuse circular, separate prin raze medulare parenchimatice, cu liberul către exterior și lemnul spre interior.

Țesutul lemnos este format din vase lemnoase dispuse radial într-un parenchim celulozic. Țesutul liberian este mai slab dezvoltat format din vase liberiene, însoțite de celule anexe și puțin parenchim liberian. Sunt prezente în zona floemică și elemente laticifere (Fig. 3, B).

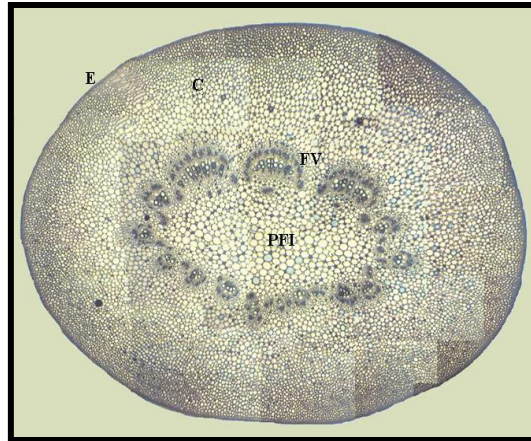


Fig. 2-Secțiune transversală prin pețiol de *Ficus elastica* - ansamblu (x 60): C-cortex, E-epidermă, FV-fascicul vascular, PFI-parenchim fundamental intern (orig.)

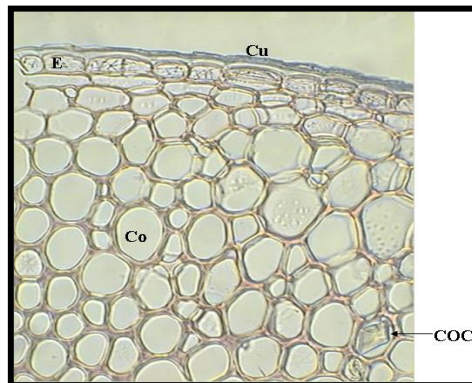


Fig. 3A

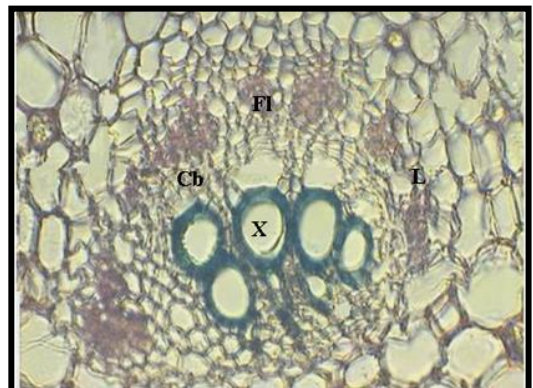


Fig. 3B

Fig. 3A, B - Porțiuni dintr-o secțiune transversală prin pețiol. Porțiuni din epidermă și colenchim. Porțiuni cu stel (A, B, x 200): Cb-cambiu, Co-colenchim, Cu-cuticulă, E-epidermă, L-liber, X-xilem (orig.).

Limbul de *Ficus elastica* este bifacial, observându-se la exterior epiderma superioară, care este pluristratificată. Primul strat este alcătuit din celule de formă mai mult sau mai puțin rectangulară, cu pereții externi acoperiți de o cuticulă subțire. Urmează 3 straturi de celule mari poligonale, cu pereți subțiri celulozici, strâns unite între ele, alcătuiind hipoderma. Se pare că aceste straturi își au originea în protodermă (Fig. 4, 5) (Btanouny, 1992; Tarnaschi și colab., 1974).

Straturile epidermei pluristratificate se reduc la unul singur în zona nervurii mediane (Fig. 4). Din loc în loc în hipodermă, la unele celule se observă litociste cu cistoliti (Fig. 5). Aceștia au aspectul unui ciorchine a cărui schelet este din celuloză impregnată cu carbonat de calciu (Esau, 1963). Cavitățile are lungimea de 160 μm și lățimea de 157 μm , în timp ce cistolitul are lungimea de 143 μm . După poziția cistolitelor, conform clasificării făcute de Ummu-Hani and Noraini (2013), specia *Ficus elastica* se încadrează în grupa 1 (cistolitul este adiacent epidermei adaxiale).

Mezofilul frunzei este heterogen, format din țesut palisadic și țesut lacunar. Țesutul palisadic este alcătuit din două straturi de celule prozenchimatice, dispuse în palisă, bogate în cloroplaste. Celulele primului strat sunt ceva mai lungi decât cele din cel de al doilea strat. Țesut lacunar, pluristratificat (10-11 straturi de celule), este mai bine dezvoltat ca cel palisadic, alcătuit din celule parenchimatice, de diferite forme și mărimi, cu puține cloroplaste, lăsând între ele numeroase spații largi lacunare. Unele celule ale mezofilului sunt oxalifere (Fig. 4).



Fig. 4 – Secțiune transversală prin limb de *Ficus elastica* (x 90): Co-colenchim, EI-epidermă inferioară, ES-epidermă superioară, FV-fascicul vascular, H-hipodermă, M-mezofil (orig.).

Țesutul conducător al nervurii mediane care este proeminentă abaxial și mai puțin adaxial, este de tip fascicular alcătuit din 8-9 fascicule vasculare dispuse în 3 arcuri de cerc I, II și III (Sonibare și colab., 2006), unul mai larg, în poziție abaxială, iar celelalte mai mici, adaxial. Fasciculele vasculare sunt mixte de tip colateral cu țesutul lemnos dispus către epiderma superioară și cel liberian către cea inferioară. Țesutul lemnos este alcătuit din câteva vase de xilem, dispuse radiar într-un parenchim lemnos semisclerificat. Țesutul conducător liberian este format din vase liberiene, însoțite de celule anexe și puțin parenchim liberian, fiind asemănătoare din punct de vedere structural, cu cele din pețiol. În poziție perifloemică se observă fibre sclerenchimatice izolate. Sunt prezente de asemenea și elementele laticifere (Fig. 6).

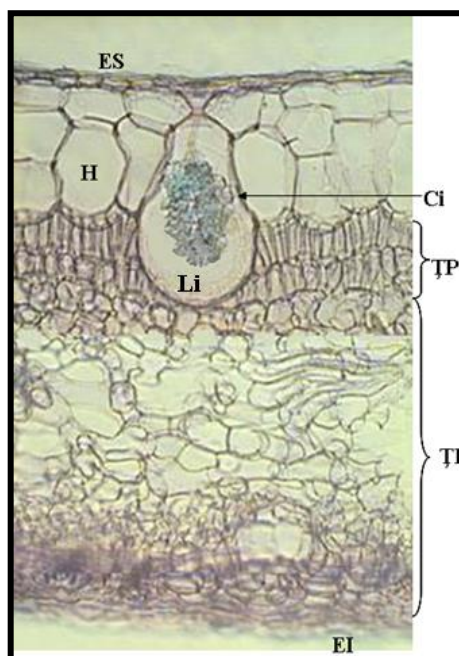


Fig. 5-Secțiune transversală prin limb de *Ficus elastica* cu cistolit (x 160): Ci-cistolit, EI-epidermă inferioară, ES-epidermă superioară, H-hipodermă, Li-litocist, TL-țesut lacunar, TP-țesut palisadic (orig.).

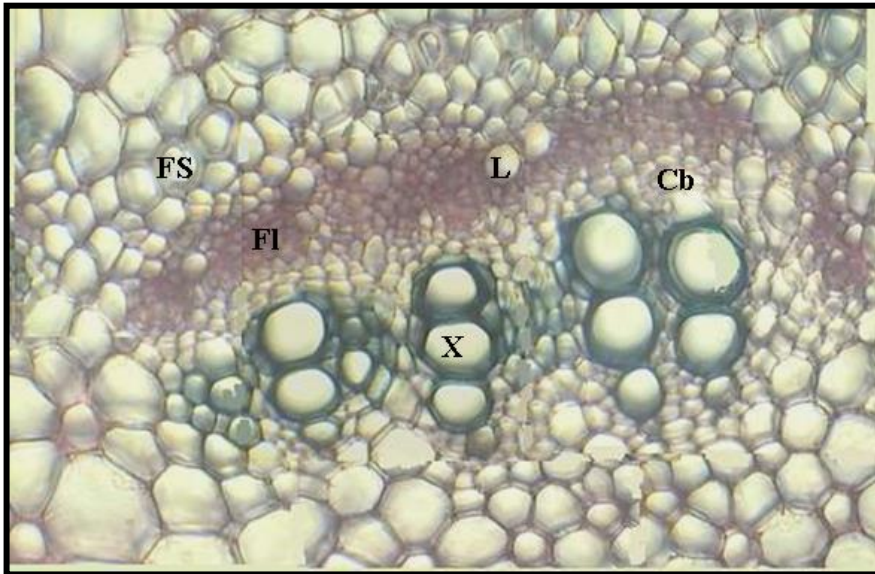


Fig. 6-Porțiune dintr-o secțiune transversală prin limb cu fascicul vascular adaxial (x 200): Cb-cambiu, FI-floem, FS-fibre sclerenchimaticice, L-laticifere, X-xilem (orig.).

Epiderma inferioară prezintă un singur strat de celule dreptunghiulare, regulat așezate, acoperite de cuticulă. La nivelul epidermei inferioare se găsesc din loc în loc stomate ușor cufundate sub nivelul epidermei-limb hipostomatic (Fig. 5). Între cele două epiderme și nervura mediană se află un colenchim angular bine dezvoltat (Fig. 4).

Pe secțiune tangențială, se observă celulele epidermiei inferioare, cu pereții drepți, netezi. Stomatele de formă reniformă, sunt de tip anizocitic (Dilcher, 1974) (Fig. 7). Indicele stomatic este $1,065 \mu\text{m}$. Densitatea stomatelor este $96,039 \text{ stomate}/\text{mm}^2$.

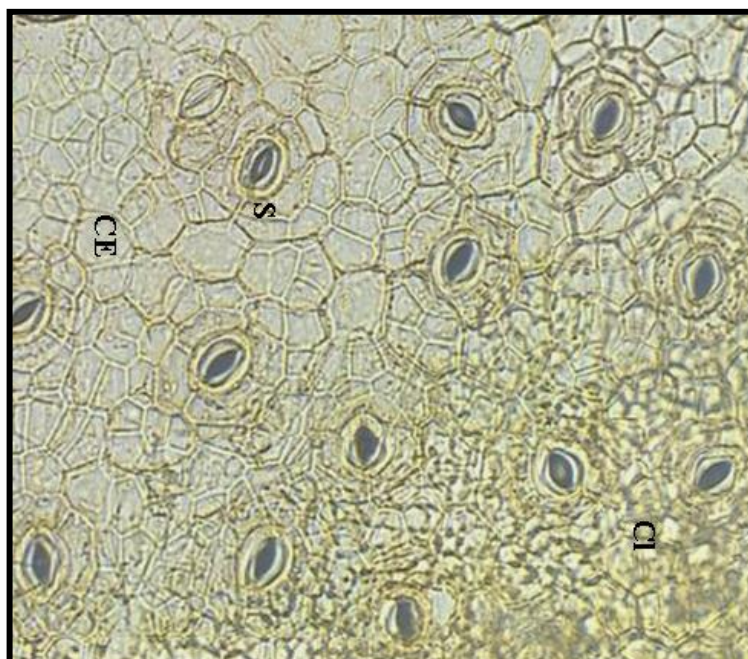


Fig. 7-Secțiune tangențială prin epiderma inferioară de *Ficus elastica* (x 250): CE-celulă epidermică, S-stomate (orig.).

CONCLUZII

Pețiolul are o epidermă unistratificată cu celule dreptunghiulare acoperite de cuticulă groasă. Scoața este diferențiată în două zone. Sistemul vascular este fascicular cu un număr mare de fascicule colaterale. Limbul este bifacial, cu mezofil heterogen iar epiderma superioară este pluristratificată fiind prezentă și hipoderma cu litociste și cistoliti. Epiderma inferioară este din loc în loc întreruptă de stomate de tip anizocitic. De remarcat este prezența în frunză a unor fasciculelor medulare, aparent leptocentrice și a unor grupuri de floem intraxilematic. Perii lipsesc din frunza de *Ficus elastica*. Elementele secretoare sunt reprezentate atât în pețiol cât și în limb prin celule oxalifere și elemente laticifere. Țesutul mecanic de tip colenchim angular prezent în limb și pețiol.

Caracterele anatomice ale limbului fac ca această specie să fie adaptabilă zonelor aride și semi-aride.

BIBLIOGRAFIE

ALI, B. et al. (2012) Anti-inflammatory and antioxidant activity of *Ficus carica* Linn. Leaves. *Nat. Prod. Res.* 26 (5). p. 460-465.

BATANOUNY, K.H. (1992) *Anatomy of plants*. Cairo: University Press Cairo.

BAVARU, A. & BERCU, R. (2002) *Morfologia și anatomia plantelor*. Constanța: Ed. Ex Ponto.

BERCU, R. & JIANU, D.L. (2003) *Practicum de Morfologia și anatomia plantelor*. Constanța: Editura „Ovidius” University Press.

BERCU, R. (2015) Anatomical aspects of *Ficus lyrata* Warb. *Annals of West University of Timișoara*. Ser. Biology. XVIII(2). p. 107-114.

BERCU, R. & POPOVICIU, D.R. (2014) Anatomical study of *Ficus carica* L. leaf. In: CRĂCIUN, C & ARDELEAN, A. (Coord.) *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. XIX(1). p. 33-36.

BOLDOR, O. & TRIFU, M. & RAIANU, O. (1981) *Fiziologia plantelor*. București: Edit. Did. și Ped.

CABRERA, C.N. & GELSI, G.A. & ALBORNOZ, P.L. & ARIAS, M. E. (2009) Leaf anatomy of *Ficus maroma* [Moraceae], and analyze of exposed leaves to environmental pollution in the province of Tucumán (Argentina). *Lilloa*. 46(1/2). p. 34-42.

DELLA, B. M-T. (2007) *Plante de apartament*. București: Edit. All.

DILCHER, D.L. (1974) Approaches to the identification of angiosperms leaf remains. *Bot. Rev.* (New York). 40(1). p. 1-157.

- DRESSLER, S. & SCHMIDT, M. & ZIZKA, G. (Hrsg.) (2014) African plants – A Photo Guide. Senckenberg, Frankfurt/Main.
- Esau K., 1963. *Plant Anatomy*. New York: Wiley & Sons.
- LAZREG-AREF, H. & MARS, M. & FEKIH, A. & AOUNI, M. & SAID, K. (2012) Chemical composition and antibacterial activity of a hexane extract of Tunisian Capri fig latex from the unripe fruit of *Ficus carica*. *Pharm. Biol.* 50(4). p. 407-412.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. (1983) Secretory structures: Cells, cavities and canals. In: *Anatomy of the dicotyledons*. 2nd volume. Wood structure and conclusions of the general introduction. p. 70–81. Oxford: Clarendon Press.
- MIOULANE, P. (2004) *Enciclopedia Truffaut. Grădini și plante de interior*. București: Edit. Grupul Editorial Rao.
- PETERSON, R.L. & PETERSON, A.C. & MELVILLE, L.H. (2008) *Teaching Plant Anatomy through creative laboratory exercises*. Ottawa, Ontario: NRC Press.
- PREDA, M. (1979) *Floricultură*. Ediția a II-a. București: Edit. Ceres.
- SONIBARE, M.A. & JAYEOLA, A.A. & EGUNYOMI, A. (2006) Comparative Leaf Anatomy of *Ficus* Linn. Species (Moraceae) from Nigeria. *Journal of Applied Sciences*. 6(15). p. 3016-3025.
- STACE, C. A. (1965) Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *Bulletin of British Museum (Natural History), Botany*. 4. p. 3-78.
- ȘERBĂNESCU-Jitariu, G. & TOMA, C. (1980) *Morfologia și anatomia plantelor*. București: Edit. Did. și Ped.
- TARNAVSCHI, T.I. & ȘERBĂNESCU-JITARIU, G. & RĂDULESCU-MITROIU, N. & RĂDULESCU, D. (1974) *Practicum de morfologie și anatomie vegetală*. București: Edit. Tipografia Universitatii București.

UMMU-HANI, B. & NORAINI, T. (2013) The structure of cystoliths in selected taxa of the genus *Ficus* L. (Moraceae). In: *Peninsular Malaysia, AIP Conference Proceedings*. 1571(1). p. 372-376.

APECTAREA SĂNĂTĂȚII UMANE DE CĂTRE UNELE SPECII DE ARTHROPODE (SCORPIONI, PĂIANJENI, MIRIAPODE ȘI INSECTE)

DAMAGE TO HUMAN HEALTH MADE BY SOME ARTHROPOD SPECIES

Irina TEODORESCU*

Abstract

From medical (humans or veterinary) point of view, important are many Arthropod species, belonging to five categories:

- venomous arthropods: the scorpions, spiders, centipedes, hymenoptera, urticating caterpillars, vesicant species;
- arthropods (insects and ticks) that can transmit vector-borne diseases (caused by pathogens and parasites) between humans or from animals to humans;
- insect and tick species that are the aetiological agents for very important human diseases;
- insect species that are the primary or intermediate hosts or carriers of protozoan and worm species producing human diseases.
- arthropod species that can cause humans discomfort or distress.

Key words: venomous arthropods, vector-borne diseases, human diseases.

Din punct de vedere medical, prezintă importanță o serie de specii de Arthropoda aparținând la 5 categorii: specii veninoase; specii vectoare pentru diferiți agenți infecțioși sau parazitari; specii parazite care produc boli; specii care sunt gazde intermediare pentru diferiți paraziți; specii generatoare de disconfort.

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

1. Speciile veninoase pot fi inoculatoare, vezicante sau urticante.

1.1. Specii de artropode veninoase inoculatoare

Artropodele care inoculează „venin” prin mușcături sau înțepături sunt cuprinse în clasele Arachnida (ordinea Scorpiones și Aranea), Chilopoda și Insecta, care au glande veninoase și formațiuni speciale de înțepare și de inoculare a veninului.

Ordinul Scorpiones (scorpionii) cuprinde circa 2.000 de specii, cu dimensiuni ce variază între 2 cm și peste 20 de cm, animale prădătoare, care se hrănesc cu mici nevertebrate. Postabdomenul scorpionilor (metasoma) se termină cu o formațiune ovoidală numită telson, prelungită cu un spin. În telson se află o pereche de glande veninoase, al căror canal excretor se deschide în vârful spinului. Veninul, injectat prin contracția unei tunici musculare sau proiectat la câteva zeci de centimetri, are compoziție asemănătoare veninului de cobra, fiind folosit pentru paralizarea prăzii dar și pentru apărare. Pentru om, majoritatea scorpionilor sunt inofensivi. Veninul unor specii poate însă produce simptome cardiovasculare (bradicardie, tahicardie, aritmie, fibrilație, hipertensiune 260/190, puls ridicat = 150), simptome pulmonare (edem, spasme și paralizie respiratorie), afectări ale sistemului nervos central, modificări ale temperaturii corpului (hipertermie sau hipotermie), simptome urinare (retenție urinară), hipersialoree (secreție excesivă de salivă), tulburări digestive, fotofobie, tulburări de vedere, contracturi musculare etc. În general scorpionii sunt responsabili de jumătate dintre cazurile mortale produse de șerpi, păianjeni și insecte. Speciile de scorpioni sunt incluse în mai multe familii: Bothriuridae, Buthidae, Caraboctonidae, Chactidae, Chaerilidae, Euscorpiidae, Iuridae, Liochelidae, Microcharmidae, Pseudochactidae, Scorpionidae, Superstitioniidae, Urodacidae, Vaejovidae etc. Din numărul total de specii, 50 au un venin care poate crea probleme deosebite omului, iar 25 pot produce cazuri fatale. Periculoase sunt îndeosebi specii din familiile Buthidae și Chactidae. Din familia Buthidae (cu 80 de genuri și 800 de specii incluse în subfamiliile Buthinae, Centruinae, Isometrinae și Titynae), periculoase sunt specii de *Androctonus* (cu circa 18 specii periculoase, din grec. andros = om + kteino, kteinein = a ucide), *Buthus*, *Centruroides*, *Hottentotta*, *Leiurus*, *Tityus*. Specia *Androctonus australis* (Linnaeus, 1758), de 10 cm lungime,

din Africa de Nord, Orientul Mijlociu, Sudul Asiei, Sudul Europei, înregistrează zeci de mii de cazuri de înțepături în unele zone și o mortalitate de 0,2-2 %, îndeosebi la copii și persoane debilitate. *Androctonus bicolor* Ehrenberg, 1828, de 5 cm, din Orientul Mijlociu și nordul Africii este unul dintre cei mai veninoși scorpioni din lume, cu venin potențial letal. *Androctonus mauritanicus* (Pocock, 1902), de 8-10 cm, are un venin toxic, deseori letal pentru om. *Buthus occitanus* Amoreux, 1789, de 6-8 cm, răspândit în Orientul Mijlociu, Nordul Africii și sudul Europei este foarte periculos, chiar fatal, în Africa de Nord și cu înțepătura dureroasă dar nu mortală în Sudul Franței. Genul *Centruroides* cu peste 70 de specii, de 8-11 cm, răspândite în sudul SUA, Mexic, America Centrală, Antile, nordul Americii de Sud, include o serie de specii al căror venin poate produce cazuri fatale. *Centruroides noxius* Hoffmann, 1932 este una dintre cele mai periculoase specii de scorpioni din Mexic. *Centruroides sculpturatus* (Wood, 1863), de 7-8 cm, este cel mai veninos scorpion din America de Nord, cu cazuri fatale înregistrate îndeosebi la copii mici, persoane vârstnice cu sistemul imun compromis. Genul *Hottentotta*, cu circa 42 de specii, unele de 10-13 cm, din Africa, Orientul Mijlociu, Peninsula Arabică, Turcia, Irak, Iran, Afganistan, Pakistan, India, Nepal, Slovenia, cuprinde unele specii de importanță medicală. Specia cea mai veninoasă este *Hottentotta tamulus* (Fabricius, 1798) (scorpionul roșu indian), din India, Nepal, Pakistan, al cărui venin produce îndeosebi manifestări cardiovasculare și pulmonare. Specia *Leiurus quinquestriatus* Ehrenberg, 1829, de 9-11,5 cm are o înțepătură extrem de dureroasă, cu un venin care poate produce șoc anafilactic și care poate ucide copiii, persoane vârstnice sau cu disfuncții cardiovasculare. Genul *Tityus*, cu peste 200 de specii este răspândit în America Centrală și de Sud, specia *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922 fiind una dintre cele mai periculoase, cu venin extrem de toxic, potențial fatal pentru copii, vârstnici, persoane debilitate.

În Brazilia, rata mortalității produse îndeosebi de *Tityus serrulatus*, considerat cel mai periculos din Brazilia, este 0,8 -1,4 % la adulți și 15-20 % la copiii de vârste mici. Speciile de *Centruroides* și *Tityus* invadează frecvent locuințele, intrând în paturi, în încălțăminte și îmbrăcăminte. Din suprafamilia Chactoidea, un număr mai mare de specii cuprind familiile Chactidae (cu 178 de specii, din SUA, America Centrală și de Sud), Euscorpidae (cu 25 de specii) și Vaejovidae (cu 181 de specii). Suprafamilia Scorpionoidea include familiile Bothriuridae, Liochelidae,

Scorpionidae (cu 128 de specii) și Urodacidae. Din familia Scorpionidae, speciile cele mai mari, capabile să injecteze o cantitate mare de venin sunt *Pandinus imperator* (Koch, 1841) de 20 cm, din Africa, al cărui venin are toxicitate relativ scăzută, *Heterometrus swammerdami* Simon, 1872, de 23 cm, din Sri Lanka și sudul Indiei. În Europa sunt 63 de specii aparținând familiilor Buthidae, Chactidae, Euscorpiidae (cea mai bogată în specii), Iuridae (cu cea mai mare specie din Europa, **Iurus dufourei** Brullé, 1832, de peste 10 cm). În România sunt semnalate trei specii, din familia Euscorpiidae, *Euscorpius carpathicus* (Linné, 1767) de 3-4 cm, *Euscorpius italicus* (Herbst, 1800), de circa 4,5 cm, *Euscorpius mingrelicus* (Kessler, 1874), de 3,8 cm, la care înțepăturile pot produce durere, inflamație locală, chiar febră, amețeală etc.

- **Ordinul Araneae** cuprinde păianjenii, cu peste 43.000 de specii, care injectează veninul cu ajutorul chelicerelor, apendice formate din 2 articole, unul bazal (tija), prevăzut distal cu un șanț mărginit de dinți și unul terminal, mai mic, ascuțit, numit croșet, care se mișcă într-un singur plan, intrând în șanțul tije ca lama în plăselele unui briceag.

Veninul este produs de o pereche de glande situate în partea anterioară sau cea mai mare parte a cefalotoracelui și parțial în tije. Canalul lor excretor străbate tija și croșetul, deschizându-se în apropiere de vârful croșetului. Păianjenii fiind animale prădătoare, utilizează veninul la paralizarea prăzii. A supra vertebratelor, veninul păianjenilor poate avea acțiune neurotropică (la specii de *Lactrodectus*, *Ctenus*), hemolitică (la specii din familia Ctenidae), gangrenoasă (la specii de *Lycosa*), gangrenoasă și toxică (la *Phormictopus*, *Glyptocranium*).

În cazul omului, manifestările specifice mușcăturilor de aranee se numesc **aranism**, care apare ca un pseudoabdomen acut, cu manifestări abdominale violente (dureri, contractură abdominală).

Afectarea sistemului nervos central duce la psihoze acute (groază, agitație, crize de plâns), cefalee. Simptomele durează câteva zile, convalescența fiind lungă, timp de câteva luni menținându-se o stare de slăbiciune, oboseală, dureri de cap. Unele cazuri se finalizează cu deces. Speciile de *Phormictopus*, din Cuba, Republica Dominicană, Honduras, Argentina, Brazilia, prezintă importanță pentru om, unele având mușcătura mortală. Genul *Ctenus* include specii răspândite în America, Africa subsahariană, sudul Asiei și Oceania. Speciile *Ctenus ferox* (Perty, 1833), *C.*

nigriventer Keyserling, 1891 sunt responsabile pentru accidente umane. Din Africa de Sud, periculoasă pentru om este *Harpactirella lightfooti* Purcell, 1902.

Speciile de *Trechona*, răspândite în emisfera sudică și Australia sunt agresive și au un venin toxic, cu posibile cazuri mortale, deosebit de periculoasă fiind *Trechona venosa* (Latreille, 1832). Specia *Atrax robustus* O.P.-Cambridge, 1877 din Australia, cu femelele de 6-7 cm și masculii de 5 cm este probabil una dintre cele mai agresive și periculoase specii de păianjeni din lume, cu cazuri mortale, îndeosebi la copii. Cele peste 30 de specii de *Lactrodectus* din Europa, America Centrală și de Sud, Asia, Africa subsahariană și Madagascar au femele cu un venin foarte toxic, care poate produce decesul. În America, veninul de *Lactrodectus* era folosit de unele triburi indiene pentru otrăvirea săgeților. În America de Nord este specia *Latrodectus mactans* Fabricius, 1775 („văduva neagră americană”), cu femele de 1,5 cm, negre cu o pată în formă de clepsidră pe partea ventrală a abdomenului. În zona mediteraneană, centrul Asiei și Kazastan, specia *Latrodectus tredecimguttatus* Rossi, 1790 sau *Latrodectus mactans tredecimguttatus* Rossi, 1790 („văduva neagră europeană sau mediteraneană”), neagră cu 13 pete de obicei roșii, uneori galbene sau orange, dorsal, pe abdomen, prezentă și în România, este considerată o subspecie a speciei *L. mactans*. Sunt periculoase doar femelele, care au 7–15 mm lungime. Pericolul mușcăturilor speciei europene era cunoscut încă din secolul IV î.e.n., conform referirilor lui Xenofon, Aristotel, Nikandor, Kolofon, Pliniu cel Bătrân. În România, primul caz de persoană mușcată de *Latrodectus tredecimguttatus* a fost înregistrat în 1961, în comuna C. A. Rosseti din Delta Dunării.

Manifestările specifice în cazul mușcăturilor de *Latrodectus* se numesc „**latrodectism**” și constau în inflamație locală, formarea unei cruste solzoase, pruriginoase, afectări ale ganglionilor limfatici, contracția mușchilor feței (grimasă tipică numită „**facies latrodectismic**”), transpirație, supersalivație, lăcrimare, tahicardie, apoi bradicardie, chiar deces prin paralizie respiratorie, îndeosebi la copii. În Africa de Sud, *Latrodectus indistinctus* O. P.-Cambridge, 1904 este specia cu cea mai mare importanță medicală. Specia *Cheiracanthium furculatum* Karsch, 1879 din Africa de Sud pătrunde adesea în locuințe și în zonă este implicată în 70-75% dintre mușcăturile păianjenilor. Sunt specii ale genului *Cheiracanthium* și în Hawaii, Peru, Germania, zona Mediteraneană. Genul *Loxosceles* include

specii răspândite în Africa, Madagascar, Europa, America de Nord și de Sud, China, Japonia etc. *Loxosceles laeta* (Nicolet, 1849), din America de Sud, pătrunde în obiectele de îmbrăcăminte, veninul său producând reacții sistemice severe, inclusiv moartea. *Loxosceles reclusa* Gertsch & Mulaik, 1940, din SUA, de 6-20 mm, poate mușca oamenii îndeosebi când pătrunde în locuințe, în îmbrăcăminte, lenjerie de pat, producând simptome cutanate sau sistemice severe, denumite „**loxoscelism**”. Neplăceri pot produce și mușcăturile de *Avicularia avicularia* (Linnaeus, 1758), cu femele ce ajung la 13 cm, din nordul Americii de Sud, *Lycosa tarantula* Linnaeus, 1758, din sudul Europei, cu femele de 3 cm și masculi de 1,9 cm.

- Speciile din clasa **Chilopoda**, subfilum Myriapoda au prima pereche de picioare modificate numite forcipule sau podochilarii (din grec. podos = picior, cheilos = buză), care intră în componența armăturii bucale, fiind alcătuite din 5 articole, ultimul transformat într-o ghiară arcuită, care poartă deschiderea unor glande ce produc venin. Sunt animale nocturne, prădătoare, care se hrănesc îndeosebi cu insecte, păianjeni, moluște, viermi, unele chiar cu mici vertebrate (amfibieni, reptile, mamifere). Ordinele principale ale clasei Chilopoda (Scolopendromorpha, Lithobiomorpha, Geophilomorpha, Scutigermorpha), cuprind peste 3.000 de specii.

Cea mai mare este *Scolopendra gigantea* Linnaeus, 1758, din familia Scolopendridae, de peste 30 cm, din pădurile tropicale și subtropicale din America de Sud. Are o mușcătură ce poate fi mortală pentru om (îndeosebi pentru copii și persoane alergice). Veninul este neurotoxic, producând tahipnee, transpirație abundentă, amețeală, greață, vomă, convulsii și moarte prin paralizie respiratorie. *Scolopendra cingulata* Latreille, 1859, de 10-15 cm, din zona Mediteraneană (sudul Europei și nordul Africii), Asia Mică și *Scolopendra morsitans* Linnaeus, 1758, de peste 13 cm lungime, din Africa și Australia, sud-estul Asiei, Noua Guinee, au un venin care face ca mușcăturile să fie dureroase.

În România, *Scolopendra cingulata* este comună în sudul și sud-estul țării. Mușcătura sa este dezagreabilă, dar lipsită de efecte secundare deosebite. Din genul *Scolopendra* sunt și alte specii de talie mare și cu un venin puternic: *Scolopendra alternans* Leach, 1813, de 25 cm, din Bahamas, Brazilia, Cuba, Republica Dominicană, Guadelupa, Haiti, Porto Rico, Trinidad-Tobago, sud-estul SUA, Venezuela; *Scolopendra angulata* Newport, 1844, de 20 cm, din America de Sud; *Scolopendra hermosa* Chamberlin, 1941, de 20 cm, din Peru; *Scolopendra heros* Girard, 1853, de

20-25 cm, din America de Nord, Mexic. Din familia Lithobiidae, *Lithobius forficatus* Linnaeus, 1758, de 2-5 cm lungime, din Europa, SUA, Canada, Brazilia etc., se hrănește cu mici nevertebrate. Din familia Geophilidae, *Geophilus longicornis* (Leach, 1815), nativă din Europa, introdusă în America de Nord și Australia, ajunge la 4 cm. Din familia Scutigerae, *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758), de 2,5-3,5 cm, răspândită în Europa, Asia, America de Nord și de Sud, este întâlnită în locuințe, unde se hrănește cu *Musca domestica*, păianjeni, termite, gândaci de bucătărie, furnici. Veninul speciilor de Chilopoda, utilizat în paralizarea prăzii, asupra omului are de obicei efect dezagreabil, producând înroșire locală și umflătură moderată sau severă.

- **Clasa Insecta** cuprinde specii veninoase inoculatoare, încadrate în grupa *Aculeata*, în familiile Scoliidae, Formicidae, Vespidae, Bethyridae, Mutilidae și Apidae. Femelele și lucrătoarele au un aparat vulnerant („ac”), rezultat din transformarea organului de depunere a ouălor (numit „ovipozitor”), pus în legătură cu o glandă care produce „venin”. Aparatul vulnerant este folosit ca mijloc de apărare sau de paralizare a gazdei. Veninul conține un complex de substanțe (histamină, dopamină, noradrenalină, fosfolipaze, hialuronidaze, serotonină, kinină etc., la Apoidea, Vespoidea, acid formic, kinine, hialuronidaze, proteine hemolitice etc., la Formicidae). Insectele cu organizare socială (Apidae, Vespidae) au un venin mai activ decât speciile solitare înrudite, la aceeași specie, veninul fiind mai activ vara. Reacția umană tipică la înțepăturile acestor insecte include durere la locul de înțepare, dureri de cap, amețală, greață, încetinirea respirației, chiar reacții anafilactice.

Unele specii de **Scoliidae**, îndeosebi *Megascolia maculata* (Fabricius, 1775), cel mai mare himenopter din Europa, de peste 6 cm lungime, numită „viespea mamut”, cu subspeciile *Megascolia maculata bischoffi* (Micha, 1927), *Megascolia maculata flavifrons* (Fabricius, 1775) și *Megascolia maculata maculata* (Drury, 1773); dar și *Scolia hirta* (Schrank, 1781), *Campsomeris sexmaculata* (Fabricius, 1781); *C. villosa* Fabricius, 1793, care sunt parazitoizi ai larvelor de coleoptere Scarabaeidae, folosesc acul pentru paralizarea gazdei. Pot înțepa omul accidental, înțepătura fiind foarte dureroasă.

Din familia **Pompilidae**, care vânează păianjeni ca hrană pentru larve (numite de aceea „spider wasps”) unele specii au înțepături veninoase. *Pepsis heros* (Fabricius, 1798), cu corpul de 8 cm, din regiunile tropicale și

ecuatoriale din America de Sud și Centrală, Antille, vânează păianjeni mari. *Pepsis grossa* (Fabricius, 1798), din Asia, America, Australia, numită „tarantula hawk”, care are peste 7 cm lungime, nu este foarte agresivă, dar înțepătura ei este foarte dureroasă, situată pe locul întâi ca intensitate a durerii (notată cu 4 pe scara „Schmidt sting pain index” propusă de entomologul Justin O. Schmidt de la „Carl Hayden Bee Research Center” din Arizona), dar trecută pe locul doi, deoarece durerea durează doar 3 minute.

Din familia **Formicidae** (furnicile), genul *Myrmecia*, din subfamilia Myrmeciinae include specii periculoase pentru om, pe primul loc, conform „Guinness World Records fiind *Myrmecia pyriformis* Smith, 1858, din Australia, de peste 2 cm. Alte specii foarte agresive, din subfamilia Ponerinae sunt *Brachyponera chinensis* (Emery, 1895), din Asia și *Brachyponera sennaarensis* Mayr, 1862), din Africa și Asia Mică. Din subfamilia Paraponerinae, din America Centrală și de Sud, *Paraponera clavata* (Fabricius, 1775), are o înțepătură clasată pe primul loc ca intensitate a durerii produse, conform cu „Schmidt sting pain index”, notată tot cu 4, dar cu o durată de 12-24 de ore (în Venezuela numită „ant 24 heures”). Veninul conține Poneratoxin, un peptid neurotoxic paralizant care blochează transmiterea sinaptică la nivelul sistemului nervos central. În Guyana Franceză și Surinam, indigenii „wayana” îi utilizau înțepătura pentru testarea rezistenței la durere și în cadrul unor ceremonii de inițiere pentru adolescenți, numite „marake”. Unele specii din subfamilia Myrmicinae au primit denumirea de furnici de foc („fire ants”), datorită înțepăturilor care dau senzația unei arsuri puternice, persistente. Cea mai periculoasă, agresivă, cu atac simultan al mai multor lucrătoare, care mușcă, se agață cu mandibulele și înțeapă de mai multe ori este *Solenopsis invicta* Buren, 1972, al cărei venin conține 90-95 % alcaloidul **solenopsin**, derivat din clasa piperidinelor. Venin puternic au și *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804); *S. richteri* Buren, 1972; *S. xyloni* McCook, 1879; *S. aurea* Wheeler 1906. Și specia *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) numită „electric ant” are înțepături foarte dureroase. Specia *Pogonomyrmex maricopa* Wheeler, 1914, din subfamilia Myrmicinae, comună în Arizona, New Mexico are unul dintre cele mai toxice veninuri din lumea insectelor.

Din familia **Vespidae** (viespile), probleme medicale creiază *Vespa crabro* Linnaeus, 1758, cea mai mare din Europa, *V. orientalis* Linnaeus, 1771, *Dolichovespula arenaria* (Fabricius, 1775, care împrășcă veninul), *D.*

maculata Linnaeus, 1763, *Vespula germanica* (Fabricius, 1793), *V. vulgaris* (Linnaeus, 1758), *Polistes gallicus* Linnaeus, 1761), ale căror înțepături, pe lângă efectele locale, produc dureri de cap, tahicardie, hipotensiune 111/63, fibrilație atrială, chiar reacții anafilactice, potențial fatale.

Din familia **Bethylidae**, cazuri umane de înțepături sunt semnalate la specii din genurile *Cephalonomia*, *Epyris*, *Goniozus*, *Scleroderma*. Specia *Cephalonomia gallicola* (Ashmead 1887), din SUA, Europa, Iran, Algeria, Tunisia, Coreea, Japonia, ectoparazitoid al larvelor și pupelor de *Lasioderma serricorne* (Fabricius, 1792), din familia Anobiidae, dăunător al tutunului și al altor produse depozitate, poate înțepa persoane care vin în contact cu aceste produse, producând durere și manifestări alergice. Înțepăturile de *Epyris californicus* (Ashmead, 1893) din California și Arizona, care parazitează larve de coleoptere Tenebrionidae, pot produce papule pruriginoase, crampe, diaree, prostrăție, slăbiciune și transpirație. Speciile de *Goniozus* sunt ectoparaziți ai larvelor de lepidoptere din familiile Gelechiidae, Pyralidae, Tortricidae. *Goniozus antipodum* Westwood, 1874 (Harris A. C., 1996) are o înțepătură dureroasă și produce reacții alergice. Deoarece larvele de *Scleroderma domesticus* (Klug, 1809), din Europa, America de Nord, Coreea, Japonia, Noua Zeelandă etc. sunt ectoparaziți pe larve de coleoptere xilofage din familiile Anobiidae, Buprestidae, Cerambycidae, care infestază casele din lemn, omul poate fi înțepat de femele în timpul contactului cu furnituri de lemn, tapițerie, cazurile fiind întâlnite îndeosebi la anticari și restauratori. Înțepăturile produc papule eritematoase, prurit, febră.

Speciile de **Mutillidae** nu sunt agresive dar au o înțepătură foarte dureroasă. *Dasymutilla occidentalis* (Linnaeus, 1758), nativă în estul SUA, are o înțepătură extrem de dureroasă, intensitatea durerii și a reacției la înțepătură variind cu sensibilitatea personală.

Din familia **Apidae** înțepă și injectează venin specii din subfamilia Apinae, genurile *Apis* (albine) și *Bombus* (bondari) și din subfamilia Xylocopinae (din genul *Xylocopa*). La speciile de albine *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, *A. andreniformis* F. Smith, 1858, *A. cerana* Fabricius, 1793, *A. dorsata* Fabricius, 1793, *A. florea* Fabricius, 1787, *A. indica* (F. Smith, 1857), *A. nigrocincta* F. Smith, 1861 etc., acul servește la apărarea coloniei, cu prețul vieții lucrătoarei care înțepă, deoarece având la vârful dinți cu vârful întors înapoi, acul rămâne ancorat în tegument (autotomie) smulgându-se împreună cu ultima pereche de ganglioni nervoși, care

continuă să impulsioneze injectarea veninului existent în rezervorul glandei cu venin. Deosebit de periculoasă este înțepătura produsă în America de albina africanizată, numită și albina ucigașă („killer bees”) sau albina asasină, rezultată din încrucișarea dintre *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 importată din Africa și subspeciile originare din Europa (albina italiană *A. m. ligustica* Spinola, 1806 și albina iberică *A. m. iberiensis* Engel, 1999). Albina africanizată este periculoasă prin agresivitate și atac susținut, cu zeci sau sute de înțepături, putând provoca moartea animalelor domestice și chiar a oamenilor. În urma înțepăturilor se înregistrează hemoliză intravasculară, depresie respiratorie, afectare hepatică și miocardică, hipertensiune, stare de șoc, comă, insuficiență renală acută, sângerare, moartea putând surveni în 22-71 de ore. La autopsie s-a înregistrat necroză hepato-celulară, necroză subendocardică, coagulare intravasculară diseminată. La speciile de *Bombus*, matca și lucrătoarele, deși nu sunt foarte agresive, pot înțepa pentru apărarea cuibului sau dacă sunt afectate și pot repeta înțepătura deoarece acul lor, lipsit de dinți la vârf, nu rămâne ancorat în corpul victimei, ca la albină. Femelele speciilor din genul *Xylocopa* din subfamilia Xylocopinae sunt capabile să înțepe, dar o fac rareori, dacă sunt direct provocate.

Conform estimărilor globale, insectele și arahnidele veninoase provoacă accidente (inclusiv mortale), la om și animale, mult mai frecvent decât șerpii veninoși.

Veninul inoculat de insecte are acțiune toxică și antigenică asupra omului. Acțiunea toxică produce efecte locale și generale. Reacțiile locale sunt durere, eritem (înroșirea tegumentului datorită dilatării vaselor sanguine), prurit (din latin pruritus = mâncărime intensă) și uneori, prin infecții supraadăugate, flegmoane, inflamații limfangitice, febră. Ca manifestări generale se înregistrează vertij (amețeală, senzație de pierdere a echilibrului), vomismente, cefalalgie, palpitații, constricție toracică, transpirație, hipotensiune, tahicardie, stenoză pilorică, hemiplegie dreaptă cu afazie (pierderea abilității de a vorbi, din grec. a = nu + phasis = a vorbi), hemoglobinurie, manifestări care apar îndeosebi când se produc înțepături multiple. În cazuri grave apar disfagie (din grec. dys + phagein = a mânca, dificultate de a înghiți), confuzie, colaps cardio-vascular, comă, deces. Înțepăturile în regiunea gâtului, cu edemul glotei, duc la moarte rapidă prin obstrucție mecanică și asfixie. Acțiunea antigenică, rezultat al reacției antigen-anticorp, dată de prezența unor substanțe (histamină, heparină),

eliberate în diferite țesuturi prin acțiunea unor proteaze, este responsabilă de diferite manifestări alergice (eritem, urticarie, prurit, dispnee astmatiformă, edem Quincke, șoc anafilactic). Dispneea astmatiformă reprezintă o dificultate în respirație, din grec. dys = dificultate + pnein = a respira.

Edemul Quincke, numit și urticarie gigantă, este o formă specifică de urticarie asociată cu un edem acut și rapid, pruriginos, care afectează tegumentul și țesutul adipos subcutanat, mai frecvent pe față, laringe, extremități, organe genitale. Șocul anafilactic (din grec. ana = împotriva + phylaxis = protecție, termen introdus în 1902 de Paul Portier și Charles Richet care studiau toxicitatea unor celenterate) este reacția alergică cea mai violentă, potențial letală. Este caracterizată prin manifestări la nivelul tegumentului (urticarie generalizată, prurit, înroșire, edeme), la nivelul altor organe (crampe abdominale, diaree, vomă, crampe uterine, dureri de cap), manifestări respiratorii (tuse, tahipnee, spasme bronșice) și cardiovasculare (spasmul arterelor coronare, aritmii, infarct, stop cardiac).

La necropsie s-au constatat hiperemia organelor interne (aflux anormal de sânge), edeme ale plămânilor și laringelui, peteșii (mici pete hemoragice) în tegument, mucoase, chiar în meninge și creier. Șocul anafilactic este mai frecvent la veninul speciilor *Solenopsis invicta* Buren, 1972 (Junior & Larsson, 2015), *S. geminata* (Fabricius, 1804), *S. richteri* Buren, 1972, *Pogonomyrmex maricopa* Wheeler, 1914, *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758), din subfamilia Myrmicinae; *Pachycondyla chinensis* (Emery, 1895), *P. solitaria* F. Smith, 1860, din subfamilia Ponerinae; *Myrmecia pilosula* F. Smith, 1858, *M. nigrocincta* F. Smith, 1858, *M. ludlowi* Crawley, 1922, *M. gulosa* (Fabricius, 1775), *M. pyriformis* Smith, 1858, din subfamilia Myrmeciinae; *Rhytidoponera metallica* (Smith, 1858) din subfamilia Ectatominae; *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, *V. crabro* Linnaeus, 1761, *V. orientalis* Linnaeus, 1771, din familia Vespidae; *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, din subfamilia Apinae, tribul Apini; specii de *Bombus*, din subfamilia Apinae, tribul Bombini.

3.1. Speciile de insecte veninoase vezicante

Speciile vezicante aparțin familiilor Meloidae (*Meloe*, *Lytta*, *Epicauta*, *Mylabris*, *Cylindrothorax*, *Psalydolytta* etc.), Staphylinidae (*Paederus*), Oedemeridae (*Xanthochroa*, *Sessimia*, *Oxycopsis*, *Heliocis*), Tenebrionidae. Substanțele vezicante din hemolimfă emise prin autohe-

moree (sângerare reflexă), constituie mijloace chimice de apărare, asociate cu colorația de avertizare care semnalizează existența acestor mijloace de apărare.

Speciile de Meloidae din genurile *Meloe*, *Lytta*, *Epicauta* etc. au în hemolimfă o substanță cu proprietăți vezicante numită **cantaridină** ($C_{10}H_{12}O_4$), emisă prin autohemoree, care în contact cu tegumentul produce o senzație de arsură, înroșire și apariția unor vezicule cu fluid. În locul veziculelor care se usucă se formează cruste și pielea se vindecă în câteva zile, dar rămân cicatrici. Hemolimfa speciei *Lytta vesicatoria* Linnaeus, 1758 (numită „musca de Spania”, „gândacul frasinului”) are efect lacrimogen și ajunsă la nivelul tegumentului uman determină apariția unui eritem, urmat la 18-72 de ore, de formarea de vezicule mici, care fuzionează în bule superficiale, cu conținut lichid clar, iar după resorbția sau ruperea bulelor rămâne o pigmentare pasageră a zonei. Dacă meloidele sunt ingerate are loc o intoxicație severă, cu o iritație la nivelul rinichilor, al uretrei și vezicii urinare, în unele cazuri chiar cu moartea unor persoane. Cantaridina are efect afrodisiac, induce contractura și inexcitabilitatea mușchilor striati și este folosită în medicină ca revulsiv (vasodilatator local).

Din familia Staphylinidae, o serie de specii ale genului *Paederus*, de exemplu *P. fuscipes* Curtis, 1840, *P. riparius* (Linnaeus, 1758) în Europa, alte specii în Africa, Asia, America de Sud) (Théodoridès, 1950), conțin în hemolimfă **pederină**, **pseudopederină**, **pederon**, substanțe care sunt emise prin autohemoree. Pederina este una dintre cele mai puternice otrăvuri de origine animală și când *Pederus* este atins sau zdrobit pe tegument apare un eritem intens, cu senzație de arsură și vezicule și bule pline cu un lichid clar. Acestea se transformă în pustule purulente profunde, care în procesul de vindecare se transformă în cruste scvamoase. Zona afectată devine apoi persistent hiperpigmentată, uneori pruriginoasă. În cazurile severe se înregistrează febră, nevralgie, artralgie, vomismente. Contactul pederinei cu conjunctiva sau cornea poate produce o tumefiere periorbitală dureroasă și conjunctivită purulentă, care pot fi urmate de eroziune corneană și orbire.

Din familia Oedemeridae, hemolimfă vezicantă, ce conține cantaridină (Carrel et al., 1986) se cunoaște la *Xanthochroa atriceps* Lewis, 1895, *X. waterhousei* (Harold, 1875), din Japonia, *Sessinia livida* (Fabricius, 1775), din Hawaii, *Oxycopsis thoracica* (Fabricius, 1801), din Caraibe, America de Nord, *Oxycopsis mcdonaldi* (Arnett, 1951), din Florida, Insulele Bimini, Cuba, *Heliocis repanda* (Horn, 1896), din Florida etc. În contact cu

tegumentul, hemolimfa acestor specii poate determina producerea unor vezicule.

1.3 Speciile de insecte urticante

Ca mijoc de apărare împotriva prădătorilor, larvele unor specii de Lepidoptera și Diptera și adulții unor specii de Lepidoptera, prezintă peri urticanți pe corp. La lepidoptere, manifestările produse de perii urticanți se numesc „**erucism**” când sunt produse de perii larvelor (din grec. eruca = omidă) și „**lepidopterism**” când sunt produse de perii adulților.

Dintre **Lepidoptera**, urticante sunt specii de Arctiidae, Attacidae (Saturniidae), Bombycidae, Eupterotidae, Lasiocampidae, Limacodidae, Lymantriidae, Megalopygidae, Morphoidae, Noctuidae, Nymphalidae, Thaumetopoeidae. Larvele, în unele cazuri și adulții acestor insecte au peri urticanți, la bază cu o celulă glandulară care produce substanța urticantă care este deversată în canalul care străbate părul. La contactul cu tegumentul omului sau al animalelor, vârful părului se rupe și substanța este inoculată în înțepătură, producând prurit (mâncărime), uneori dureri locale, cefalee, febră, vomismente, adenopatii. La nivelul ochilor, substanța produce conjunctivită catarală acută (cu dureri, lăcrimare). Înhalarea accidentală a perilor produce dispnee, iar pătrunderea în cavitatea bucală determină stomatită.

Larvele de **Morphoidae**, speciile *Morpho achilaena* (Hubner, 1823), *M. anaxibia* (Esper, 1801), *M. cypris* (Westwood, 1851), *M. hercules* (Dalman, 1823), *M. laertes* (Drury, 1782), *M. menelaus* (Linnaeus, 1758), *M. rhetenor* (Cramer, 1775) etc., răspândite în America de Sud, America Centrală și Mexic au peri urticanți pentru tegumentul omului.

Larvele unor specii de **Arctiidae**, de exemplu *Arctia caja* (Linnaeus, 1758), răspândită în Europa, nordul Asiei, Asia Centrală, America de Nord, *A. villica* (Linnaeus, 1758) din Europa, sud-vestul și nordul Asiei, Africa de Nord, *Eilema lurideola* (Zincken, 1817), din Europa, *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758), din Europa, Nordul Africii, Asia, *Spilosoma lubricipeda* (Linnaeus, 1758) etc., din zonele temperate ale Eurasiei, numite „omizi urs” (din grec. arctos = urs), au peri foarte deși, lungi, urticanți.

La **Lymantriidae**, peri urticanți au larvele de *Orgyia leucostigma* (J. E. Smith, 1797), din America, *Euproctis flava* Fabricius 1775 din Japonia, *E. similis* Fuessly, 1775 din China, *Calliteara* (syn *Dasychira*) *pudibunda*

(Linnaeus, 1758), *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), *L. monacha* Linnaeus, 1758, *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758), *Orgyia antiqua* (Linnaeus, 1758) etc., din Europa. Pe lângă afectările tegumentare s-au semnalat simptome respiratorii (rinită, tuse, bronșită, astm), oculare (conjunctivită, irită, cheratită), dureri de cap.

Dintre **Thaumetopoeidae** este atât erucism cât și lepidopterism la *Thaumetopoea pityocampa* Denis & Schiffermüller, 1775, numită omida procesionară a pinului, din Asia Centrală, nordul Africii și țările din sudul Europei, *T. wilkinsoni* Tams, 1926, din Cipru, *T. procesionea* Linnaeus, 1758 (omida procesionară), din Europa. La *Thaumetopoea pityocampa*, perii larvelor introduc în tegument o toxină urticantă numită „**thaumetopoeină**” (Lamy et al., 1986), care determină o iritație puternică la om și alte mamifere. Prurit intens produc atât perii urticanți în formă de harpon eliberați de larvele de stadiul 5 când sunt atinse, stresate sau purtați de aer, cât și perii de pe corpul femelelor. Eliberați din soclu prin contracțiile abdomenului femelei, perii ce acoperă grupele de ouă, se ancorează în tegumentul victimei și introduc substanța toxică.

La *Thaumetopoea pityocampa*, *T. wilkinsoni*, contactul cu perii produce erupții tegumentare și iritații oculare, iar la persoanele sensibile apar manifestări alergice. La câini, contactul cu perii este foarte periculos, deoarece când aceștia își ling zonele afectate, limba este puternic iritată și ulterior se necrozează (Yildar & Güzel, 2013). Moartea se poate produce prin blocaj renal.

La **Noctuidae**, puține specii au larve cu peri lungi pe corp. *Acronicta aceris* (Linnaeus, 1758), *A. psi* (Linnaeus, 1758), *A. leporina* (Linnaeus, 1758), *A. megacephala* Schiffermüller, 1776 etc., *Cryphia domestica* (Hufnagel, 1766), *C. muralis* Forster, 1771. Speciile de *Catocala* au spini scurți, conici, cu o bază sferică în care este glanda veninoasă voluminoasă.

Larvele de **Lasiocampidae** (specii de *Dendrolimus*, *Lasiocampa*, *Eriogaster*, *Gastropacha* etc., prezente și în Europa) au peri urticanți pentru om. La *Dendrolimus pini* (Linnaeus, 1758), din Europa, nordul Africii, estul Asiei, Oceania, larvele au corpul acoperit cu peri lungi care se desprind ușor și sunt dispersați de vânt. La *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758), răspândit în Europa, larvele au peri scurți care se desprind cu ușurință și pătrund în tegument producând iritații puternice. Sunt urticanți și perii larvelor de *Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758), din Europa, nordul și estul Asiei. La *Lasiocampa quercus* (Linnaeus, 1758), răspândită în Europa,

perii larvelor produc alergii tegumentare pruriginoase. Solzii deși, lungi ca niște spiculi, de pe aripile și corpul adulților de *Dendrolimus* au atât acțiune mecanică locală cât și acțiune iritativă produsă de veninul inoculat.

Larvele unor **Nymphalidae**, de exemplu *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758), *Apatura iris* (Linnaeus, 1758), *Inachis io* Linnaeus, 1758, *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *V. cardui* (Linnaeus, 1758) etc. au pe corp spini ce produc iritații.

La **Attacidae (Saturniidae)** din genurile *Automerisio*, *Dirphia*, *Lonomia*, *Hylesia*, larvele sunt glabre, pe corp cu tuberculi prevăzuți cu peri lungi, care la unele specii pot produce înțepături letale. La larvele de *Automeris io* (Fabricius, 1775), *A. zephyria* Grote, 1822), *A. cecrops* (Boisduval, 1875), *A. iris* (Walker, 1865), *A. patagoniensis* Lemaire, Smith, & Wolfe, 1992, *A. randa* Druce, 1894, *A. louisiana* Ferguson & Brou, 1981, din America de Nord și Centrală, pe corp sunt tufe de spini veninoși. În contact cu tegumentul, aceștia își rup vârful, care rămâne înfipt și este injectat un venin care produce durere și prurit, urmate de formarea de umflături locale eritematoase.

La *Dirphia*, din America Centrală și de Sud, veninul perilor produce eritem, afectări hepatice și renale, alterări hematologice. Larvele speciilor de *Lonomia* din America de Sud au peri urticanți, la bază cu glande ce produc substanțe foarte toxice, cu componente anticoagulante, care produc anual decese, îndeosebi în sudul Braziliei. Sindromul produs de veninul acestor larve, numit „**lonomiiasis**” apare ca hemoliză și hemoragie internă masivă, hemoragie cerebrală, blocaj renal. La *Lonomia achelous* (Cramer, 1777), *L. obliqua* Walker, 1855 și *L. venezuelensis* Lemaire, 1972, când omul atinge larvele apar manifestări inflamatorii locale, urmate de simptome sistemice cum ar fi durere de cap, febră, vomă. După 24 de ore, apar sângerări severe, cu producerea de echimoze, hematurie, hemoragii pulmonare și intracraniene, blocaj renal acut, coagulare intravasculară diseminată. Perii urticanți ai speciilor de *Hylesia* din America de Sud și Centrală produc cele mai severe manifestări locale și generale.

La *Hylesia metabus* (Cramer, 1775) numită și *Hylesia urticans* din America de Sud, se întâlnește atât erucism cât și lepidopterism. Perii produc manifestări dermatologice pruriginoase, în Guiana Franceză numite „papillonite” (Jourdain et al., 2012; Pelissou & Lamy, 1988). Manifestările sunt mult mai intense în cazul femelelor, la care perii de pe abdomen, cu care acoperă ouăle și care pot fi transportați de vânt, conțin substanțe ce

produc necroze ale celulelor epidermice și dermice, inflamație, durere, apariția de papulovezicule, creșterea permeabilității vasculare. Au fost observate complicații oculare cu lăcrimare, fotosensibilitate, conjunctivită și keratită, precum și complicații respiratorii.

La **Limacodidae**, larvele speciilor de *Latoia*, *Microleon*, *Monema*, *Parasa*, *Scopelodes* prezintă peri ca niște spini scurți, conici, cu o bază sferică în care se află glanda veninoasă voluminoasă. Înțepăturile produc o durere foarte puternică.

La **Megalopygidae**, larvele tuturor speciilor de *Megalopyge*, *Lagoa*, *Norape* etc. au corpul acoperit cu peri lungi, fini, urticanți. Perii larvelor de *Megalopyge opercularis* (JE Smith, 1797), comun în America de Nord produc cea mai dureroasă reacție dintre speciile cu peri urticanți din SUA, inițial cu senzație de arsură, urmată de amorțeală, edem, greață, vomă, inflamarea vaselor limfatice, hipertrofierea ganglionii limfatici axilari.

În România, peri urticanți au *Thaumetopoea processionea* Linnaeus, 1758 („omida procesionară”), *Lymantria dispar* Linnaeus, 1758 („omida păroasă a stejarului”), *Euproctis chryorrhoea* Linnaeus, 1758 („fluturele cu abdomenul auriu”), *Arctia caja* Linnaeus, 1758 („omida urs”), *Malacosoma neustria* Linnaeus, 1758 („inelarul”), *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) („omida păroasă”), cu denumiri populare referitoare mai ales la larve.

La coleopterele din familia Dermestidae din genurile *Anthrenus*, *Attagenus*, *Dermestes*, *Trogoderma* etc., prezente și în România, larvele au tufe de peri lungi pe ultimele tergite abdominale. Acești peri sunt simpli la *Attagenus*, lanceolați la *Anthrenus*, ca niște croșete la *Dermestes*. La contactul cu tegumentul, perii de pe corpul larvelor sau cei de pe exuviile larvare produc prurit și erupții papuloveziculoase, iritații respiratorii (rinite, astm) și oculare (conjunctivită) (Brito et al., 2002).

2. Artropode vectoare pentru diferiți agenți parazitari și infecțioși

Artropodele (îndeosebi insectele și acarienii) sunt vectori pentru specii de nevertebrate parazite (protozoare, viermi) și pentru diferiți agenți patogeni (virusuri, bacterii, ciuperci).

Specii de insecte hematofage din ordinele Diptera (familiile Psychodidae, Culicidae, Simuliidae, Ceratopogonidae, Tabanidae, Muscidae), Heteroptera (familiile Reduviidae, Cimicidae), Anoplura (familia Pediculidae), Siphonaptera și acarieni din familia Ixodidae sunt

vectoare pentru nevertebrate parazite. Unele sunt vectori biologici (gazde intermediare sau definitive, în corpul cărora se desfășoară o parte din ciclul biologic al paraziților), altele vectori mecanici (pe sau în corpul cărora paraziții nu suferă nici o modificare, dar rămân vii și virulenți). Astfel, femelele hematofage ale unor specii de *Phlebotomus*, *Lutzomyia*, din familia Psychodidae, realizează o transmisie prin inoculare a unor specii de protozoare din genul *Leishmania*, care afectează omul producând leishmanioze cutanate, cutaneo-mucoase, viscerale (Ghervan et al., 2013).

La un număr de 20 de specii și subspecii de *Glossina* („musca tsetse”), din familia Glossinidae ambele sexe hematofage transmit prin inoculare protozoarele *Trypanosoma brucei gambiense* și *Trypanosoma brucei rhodensiense*, subspecii ale speciei *Trypanosoma brucei* Plimmer & Bradford, 1899, care produc boala somnului la om și alte specii de *Trypanosoma* parazite la mamifere domestice și sălbatice.

Adulții și larvele unor specii de *Triatoma*, *Panstrongilus*, *Rhodnius*, din familia Reduviidae, subfamilia Triatominae, sunt vectori biologici pentru *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, care produce maladia Chagas în America, transmisia făcându-se prin contaminare (paraziții sunt depuși odată cu dejecțiile vectorilor și pătrund activ prin tegumentul intact al omului). Un număr de 80 de specii de Culicidae din genul *Anopheles* transmit cele șase specii de *Plasmodium* care produc malaria: *Plasmodium falciparum* Welch, 1897, *P. ovale curtisi* Sutherland et al., 2010, *P. ovale wallikeri* Sutherland et al., 2010 și *P. vivax* (Grassi & Feletti, 1890), care produc malarie exclusiv la om și *P. malariae* (Laveran, 1881) și *P. kowlesi* Sinton & Mulligan, 1932 care produc malarie la om și primate.

Malaria este maladia parazitara numărul unu pe plan mondial, care anual afectează câteva sute de milioane de persoane, îndeosebi în Africa, cu 1-3 milioane de decese. Dintre cele 57 de specii de Culicidae prezente în România, în perioada endemică pentru malarie, vectori au fost *Anopheles atroparvus* Thiel, 1927, *A. maculipennis* (Meigen, 1818), *A. messeae* Falleroni, 1926 și *A. sacharovi* Favre, 1903 (Fălcută, 2012; Fălcută et al., 2009, 2011; Nicolescu, 1999). Un număr de 60 de specii de *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Mansonia* transmit nematode din genurile *Wuchereria*, *Brugia*, care produc filarioze limfatice numite elefantiazis.

Nematodul *Loa loa* (Cobbold, 1864), care produce „edemele de Calabar” este transmis de femelele de *Chrysops* din familia Tabanidae. Specii de Simuliidae din complexe *Simulium damnosum* Theobald, 1903,

S. neavei Roubaud, 1915 din Africa și speciile *S. ochraceum* Walker, 1861, *S. metallicum* Bellardi, 1859, *S. exiguum* Roubaud, 1906 și complexul *S. amazonicum* Goeldi, 1905 din America Centrală și de Sud transmit nematodul *Onchocerca volvulus* Bickel, 1982 care produce oncocerceroza sau „orbirea de râu”, cu prevalență mare în jurul râurilor în care trăiesc larvele de *Simulium*.

Specii de acarieni din familia Ixodidae transmit boala numită **babesioză**, provocată de protozoare din genul *Babesia* (*Piroplasma*) din familia Babesiidae, ordinul Piroplasmida, filum Apicomplexa, prima specie fiind descoperită de Victor Babeș (Babeș, 1888). Îndeosebi specia *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758, dar și *I. persulcatus* (Schulze, 1930), transmit *Babesia divergens* (M'Fadyean & Stockman, 1911), *B. venatorum* Herwaldt et al., 2003 și în ultimii ani *B. microti* (Franca, 1912) în Europa (Hildebrandt et al., 2007; Mitrovic et al., 2004, Mørch et al., 2015). *Ixodes scapularis* Say, 1821 (syn. *I. dammini* Spielman, Clifford, Piesman /& Corwin, 1979) și *I. pacificus* transmit *B. microti* (Franca, 1912), *B. duncani* Conrad, 2006 (Conrad et al., 2006) în America. Alte specii transmit *B. venatorum* și *B. microti* în Asia (Tsuji et al., 2001), *B. microti* în Africa, Mexic, Australia (Senanayake et al., 2012) etc.

Transmisia mecanică, accidentală, a diferiților paraziți se poate face îndeosebi pe piesele bucale și pe picioarele unor specii de insecte, prin regurgitarea conținutului tubului digestiv, prin excretele depuse pe alimente sau paraziții pot pătrunde prin înțepăturile hematofagilor. Vectori mecanici sunt atât dipterele sinantropice *Musca domestica* Linnaeus, 1758, *Piophilidae* *casei* Linnaeus, 1758, *Muscina stabulans* (Fallén, 1817), *Fannia canicularis* Linnaeus, 1761, specii de *Lucilia*, *Caliphora*, *Sarcophaga* etc., cât și gândacii de bucătărie *Blatta orientalis* Linnaeus, 1758, *Blattella* (*Phyllodromyia*) *germanica* (Linnaeus, 1767), *Periplaneta americana* Linnaeus, 1758, din familia Blattidae, ordinul Blattaria. Insectele sinantropice transmit chiștii sau oochiștii protozoarelor *Entamoeba histolytica* Schaudinn, 1903; *Giardia intestinalis* (Lambl, 1859); *Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaux, 1908); *Balantidium coli* (Malmsten, 1857); ouăle viermilor *Echinococcus granulosus* Batsch, 1786; *Taenia solium* Linnaeus, 1758; *Hymenolepis diminuta* Rudolphi, 1819; *Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758; *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771) etc. Tabanidele pot transmite unele specii de *Trypanosoma*; păduchii pot transmite *Leishmania donovani* (Laveran et Mesnil, 1903) Ross, 1903, *Toxoplasma gondii*

(Nicolle & Manceaux, 1908); ploșnița de pat poate transmite *Leishmania*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma*; dipterul *Stomoxys calcitrans* Linnaeus, 1758 transmite specii de *Trypanosoma* parazite la om și la animale.

Puricii (ordinul Aphaniptera), insecte ectoparazite hematofage sunt incriminați în special în transmiterea unei maladii numită ciumă („pestă”, „moarte neagră”, „pesta bubonică,”) produsă de bacteria *Yersinia* (= *Pasteurella*) *pestis* (Lehmann & Neumann, 1896) van Loghem 1944. În istoria omenirii s-au înregistrat trei pandemii de ciumă, în care se estimează că au murit peste 200 de milioane de persoane.

Prima pandemie, în secolul VI, a început în anul 541, în timpul domniei împăratului Justinian, care a fost infectat și a supraviețuit (numită ciuma lui Justinian) și a durat 60 de ani. Au fost circa 100 de milioane de victime, populația ce trăia în Imperiul Bizantin fiind redusă la jumătate.

A doua pandemie, eșalonată de la mijlocul secolului XIV (anul 1346) până în 1352 s-a soldat cu dispariția unui sfert din populația Europei (25 de milioane de victime). Boala a continuat apoi 140 de ani, cu mai multe epidemii (recurențe epidemice): ciuma din Milano (1629-1631), din Sevilla (1647), din Londra (1665-1666), din Viena (1679), din zona Baltică (1708–1712), din Marsilia (1720).

Cea de a treia pandemie a avut loc la mijlocul secolului XIX (debutând în 1855 în China, 1877 în Rusia, 1896 în India, 1899 în Hawaii, 1900 în Australia). Toate epidemiile și pandemiile de ciumă au fost legate de înmulțirea șobolanilor *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769, *R. flavipectus* Milne-Edwards 1871, *R. rattus* (Linnaeus, 1758), chiar a șoarecelui *Mus musculus* Linnaeus, 1758 și a ectoparaziților acestora, puricii șobolanilor, îndeosebi *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903), *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc, 1800), dar și de transmisia interumană prin puricele omului (*Pulex irritans* Linnaeus, 1758). Se consideră că din cele 2.400 de specii de purici, 120 pot transmite agentul etiologic (cauzal) al ciumei.

Păduchii (ordinul Anoplura) și anume *Pediculus humanus* Linnaeus, 1758 cu două subspecii *Pediculus humanus humanus* Linnaeus, 1758 (păduchele de corp) și *P. humanus capitis* De Geer, 1767 (păduchele de cap) sunt vectori pentru o serie de maladii produse de bacterii și anume pentru tifosul exantematic produs de *Rickettsia prowazekii* da Rocha-Lima, 1916; pentru febra de 5 zile (numită și „febra de tranșee”, „febra de Wolhynia”) produsă de *Bartonella* (= *Rochalimaea*, *Rickettsia*) *quintana* (Schmincke 1917) Brenner et al. 1993; pentru tifosul murin produs de *Rickettsia typhi*;

pentru febra recurentă produsă de *Borrelia recurrentis* (Lebert 1874) Bergey et al. 1925; pentru tularemie produsă de *Francisella tularensis* (McCoy and Chapin 1912) Dorofe'ev 1947.

Muștele sinantropice, gândacii de bucătărie și chiar de coleopterele Dermestidae (ale căror larve rod blănurile, obiectele din lână), de speciile de Tenebrionidae care atacă produsele alimentare depozitate transmit mecanic, accidental un număr mare de virusuri, bacterii, ciuperci. Printre bolile grave, bacteriene și virale, transmise de insectele sinantropice mai importante sunt: holera produsă de *Vibrio cholerae* Pacini, 1854, dizenteria bacteriană produsă de specii de *Shigella*; toxiinfecții alimentare produse de specii de *Salmonella*; febra tifoidă produsă de *Salmonella enterica serotip typhi* Erberth, 1880; febrele paratifoide produse de variante ale speciei *Salmonella enteridis* (*Salmonella paratyphi*, *S. schottmuleri*, *S. hirschfeldii*); antraxul („cărbunele”), produs de *Bacillus anthracis* Cohn 1872; tularemia produsă de *Francisella tularensis* (McCoy and Chapin 1912) Dorofe'ev 1947; botulismul produs de *Clostridium botulinum* van Ermengem, 1896; tetanosul produs de *Clostridium tetani* Flügge, 1881; tuberculoza produsă de *Mycobacterium tuberculosis* Zopf 1883; poliomielita produsă de virusuri din genul *Enterovirus*, familia Picornaviridae.

Acarieni din familia Ixodidae și insecte, îndeosebi din familiile Psychodidae, Culicidae și Ceratopogonidae transmit boli la om și animale numite „**arboviroze**” (meningoencefalita West Nile, febra Dengă, febra galbenă, febra chikungunya, febra din valea Rift, encefalita australiană, febra ecvină de est, encefalita ecvină de vest, encefalita japoneză, encefalita de căpușe (Ciulacu Purcărea Valeria, 2003; Ionescu et al., 2010, 2012; Prioteasa, 2012; Prioteasa et al., 2010; Teodorescu & Toma, 2010), boala limbii albastre (Popa et al., 2004) etc.) produse de peste 600 de specii de virusuri, numite „**arbovirusuri**” (acronim **AR**thropod-**B**orne-virus, virusuri transmise de artropode, de la arthropod + engl. to borne = a purta, a transporta + virus), care aparțin îndeosebi familiilor Bunyaviridae (grupele *Bunyavirus*, *Phlebovirus*, *Nairovirus*), Togaviridae (grupele *Alphavirus*, *Flavivirus*), Reoviridae (grupa *Orbivirus*), Rhabdoviridae (*Vesiculovirus*), Arenaviridae (*Arenavirus*).

Specii de diptere Culicidae din genul *Culex* transmit virusul West Nile, din genul *Flavivirus*, familia Flaviviridae, care la om produce encefalita West Nile (Prioteasa, 2012; Priotesa et al. 2010). Gazde pentru acest virus sunt mai ales păsările (îndeosebi Passeriformes), diferite specii

de mamifere, reptile, unii amfibieni. Maladia s-a răspândit aproape în întreaga lume, inclusiv în România, în care s-a înregistrat în 1996 un număr de cazuri, inclusiv mortale (Ciulacu-Purcărea, 2003; Teodorescu & Toma, 2010).

Specii de *Culicoides*, diptere din familia *Ceratopogonidae* transmit boala limbii albastre („Bluetongue disease”) (Tanya et al., 1992), produsă de virusul Bluetongue din genul *Orbivirus*, familia Reoviridae (Popa et al., 2003), răspândită în Australia, SUA, Africa, Orientul Mijlociu, Asia și Europa. Virusul atacă specii de rumegetoare, îndeosebi oile, dar și caprele, bivolii, cerbii, cămilele, antilopele, elefanții, zebrele și chiar leii etc., cu cianozarea limbii, hipersalivație, umflarea feței și a limbii, morbiditate și mortalitate mari. În Europa, transmiterea virusului se face de *Culicoides imicola* Kieffer, 1013 (cel mai important vector pentru zona Mediteraneană) și specii din complexe *Culicoides obsoletus* și *C. pulicaris*.

În afară de arboviroze, ixodidele, care sunt ectoparaziți pe diferite specii de mamifere (Teodorescu & Popa, 2002; Coipan et al., 2011) sunt vectori pentru numeroase boli produse de bacterii. Astfel, speciile *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758), *I. scapularis* Say, 1821 transmit maladia Lyme, în Europa produsă de spirochete din grupul *Borrelia burgdorferi* sensu lato Johnson et al. 1984 emend. Baranton et al. 1992 (Coipan, 2010). Maladia Lyme a fost diagnosticată pentru prima dată în 1975, în orașul Old Lyme, statul Connecticut din SUA. Specii de *Ornithodoros* transmit febra recurentă produsă de 12 specii de spirochete din genul *Borellia*. Specii de *Ornithodoros*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Hyalloma*, *Argasinae* transmit febra Q produsă de *Coxiella burnetii* (Derrick 1939) Philip 1948, iar *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) transmite febra butonoasă produsă de *Rickettsia conorii* Brumpt 1932 și febra recurentă hispano-africană, produsă de *Spirocheta hispanicum* S. de Buen, 1926 var *marocanum* Ch Nicolle et Ch Anderson 1928. *Dermacentor andersoni* Stiles, 1908 transmite febra purpurică americană produsă de *Rickettsia rickettsi* Brumpt, 1922, iar specii de *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes*, unele *Argasinae* transmit tularemia produsă de *Francisella tularensis* (McCoy and Chapin 1912) Dorofe'ev 1947.

3. Artropode producătoare de inflamații ale pielii (dermatite)

Dermatitele reprezintă inflamații ale tegumentului, caracterizate prin tegument uscat, hiperemie (aflux de sânge într-o zonă), eritem (pete roșii pe

piele), prurit, cruste și alte leziuni exfoliative, papule (leziuni hiperemice, proeminente), vezicule (leziuni cu conținut lichid).

3.1. Acarieni producători de dermatite (acarodermatite)

Acarodermatitele (din grec. akari = acarian + derma = piele + itis = inflamație) sunt inflamații ale pielii datorate unor acarieni. Pot fi produse de **specii de acarieni fitofagi** din ordinele Sarcoptiformis (familiile Carpoglyphidae, Acaridae), Trombidiformis (familia Pyemotidae), Astigmata (familia Glycyphagidae), Acariformes (familia Pyroglyphidae), care trăiesc pe materii vegetale în descompunere.

Din familia **Acaridae**, speciile de *Tyrophagus* (din grec. tyros = brânză + phagō = a mânca) sunt primar fungivore, comune pe diferite produse depozitate și pe materie organică în descompunere, dar unele sunt secundar fitofage. *Tyroglyphus siro* Linnaeus, 1758, syn. *Acarus siro* Linnaeus, 1758, *Tyroglyphus farinae* (De Geer, 1778), un important dăunător al produselor depozitate (îndeosebi brânză, făină, boabe de grâu, alte produse vegetale), infestează produsele respective cu cataboliți și exuvii, care determină o dermatită cu prurit, la brutari, producători de brânză, fermieri și poate vehicula ciuperci care produc micotoxine. Ingerarea de produse infestate produce inflamarea intestinului subțire și diaree. *Tyrophagus putrescentiae* Schrank, 1781 syn. *T. longior* (Gervais, 1844), *T. castellanii* (Hirst, 1912) se dezvoltă pe o gamă largă de produse depozitate de origine vegetală și animală cu un conținut relativ ridicat de lipide și proteine, cum ar fi făina de grâu, brânza, pâinea, baconul, laptele praf, diferite semințe etc. La om provoacă dermatite, alergii respiratorii, alergiile de copra („copra itch”) în zonele tropicale, la persoanele care manevrează copra (miezul uscat al nucii de cocos, folosit ca materie primă pentru a obține uleiul de nucă de cocos).

Din familia **Carpoglyphidae**, *Carpoglyphus lactis* (Linnaeus, 1767) (din grec. karpos = fruct) syn. *Carpoglyphus passularum* Robin, 1869, cosmopolit, trăiește pe fructe uscate și alte produse depozitate cu un conținut ridicat de carbohidrați (produse lactate, gem, miere, vin, bere etc.). Se întâlnește inclusiv în stupi, pe rezervele de miere și păstură din faguri (Baker & Delfinado, 1978). Acarianul poate fi implicat în producerea unei dermatite, la persoanele care vin în contact cu fructele uscate și alte produse infestate.

La speciile de **Pyemotidae**, femelele parazitează toate stadiile de dezvoltare ale insectelor holometabole, îndeosebi coleoptere care se dezvoltă sub scoarță sau pe produse vegetale depozitate. Speciile de *Pyemotes* parazitează chiar larvele, pupele și mai rar adulții de albină. În locuințe sau la persoane care manevrează produse depozitate produce dermatită *Pyemotes (Pediculoides) ventricosus* (Newport, 1850) ectoparazitoid pe larvele xilofage ale coleopterului *Anobium punctatum* (De Geer, 1774) din familia Anobiidae și pe *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789) lepidopter din familia Gelechidae, ale cărei larve se hrănesc cu boabe de porumb, grâu, orez, sorg. Dermatita se prezintă ca pete puternic pruriginoase (Nicoli et al., 1969), uneori asociate cu pete lineare caracteristice numite „semnul cometă”.

Din familia **Glycyphagidae**, *Glycyphagus domesticus* (De Geer, 1778), comun în locuințe, camere, magazine alimentare pe o gamă largă de produse depozitate (la care consumă ciupercile care le infestază), în cuiburi de păsări și de mamifere, în stupi, produce dermatite, alergii, astm, îndeosebi la persoanele care manevrează produse alimentare.

Din familia **Pyroglyphidae**, în praful din locuințe se întâlnesc frecvent specii de *Dermatophagoides*: *D. pteronyssus* (Trouessart, 1897), în Europa și *Dermatophagoides farinae* Hughes, 1961, în America de Nord. Nu sunt specii parazite ci detritofage, care se hrănesc cu diferite particule organice. Produc „alergia de praf de casă”, rinită alergică, crize de astm bronșic, îndeosebi la copii. Prin exuviile, cadavrele și cataboliții lor, acești acarieni pot afecta calitativ și cantitativ produsele alimentare, consumarea lor producând angioedeme, astm și rinoree (din grec. rhis = nas + rhein = a curge). Manipularea produselor alimentare infestate produce erupții cutanate pruriginoase pasagere.

4.2. Insecte producătoare de dermatite (entomodermatite)

Entomodermatitele sunt produse de traumatismele exercitate de piesele bucale ale speciilor hematofage de insece și de saliva injectată. Saliva conține substanțe anticoagulante, hemolitice, iritante, care favorizează vasodilatația, produc reacții locale (papule urticariene, pete eritematoase urmate de leziuni papuloveziculoase, buloase sau hemoragice), uneori și manifestări generale ca anorexie, anemie, cefalee, curbatură (durere musculară și stare de oboseală), febră, afectări ale ganglionilor limfatici

regionali, dispnee, tahicardie, oligurie (eliminare de urină în cantități anormal de mici) etc. Leziunile rezultate din grataj pot fi infectate cu bacterii. Speciile hematofage de insecte, cu aparatul bucal adaptat pentru înțepat și supt care sunt producătoare de dermatite aparțin ordinilor Anoplura, Aphaniptera (Siphonaptera), Heteroptera, Diptera. Unele sunt hematofage ca adulți și larve (Heteroptera, Anoplura), altele doar ca adulți (Aphaniptera, Diptera), sau ca larve (unele diptere Calliphoridae, Muscidae). Din ordinul Diptera, hematofage producătoare de dermatite sunt femelele de Culicidae (țânțari), Psychodidae (flebotomi), Simuliidae, Tabanidae (tăuni), Ceratopogonidae, ambele sexe la unele Muscidae (Popa & Teodorescu, 2002).

La **Culicidae** (cu peste 3.500 de specii de *Aedes*, *Anopheles*, *Armigeres*, *Culex* (cu peste 2.000 de specii), *Culisetta*, *Coquillettidia*, *Haemagogus*, *Taeniorhynchus* (*Mansonia*), *Psorophora*, *Sabethes*, *Stegomyia*, *Uranotaenia* etc.), ambele sexe se hrănesc cu nectar sau alte sucuri dulci ale plantelor, femelele fiind în plus hematofage (sângele fiind necesar în producerea de ouă), având piese bucale specializate pentru înțepat, inoculat salivă și aspirat sângele la mamifere, păsări, reptile și amfibieni. Înțepătura este dureroasă, saliva injectată este anticoagulantă și vasodilatatoare, pruriginoasă. La locul înțepăturii apar prurit, eritem, se formează o papulă urticariană care poate dura câteva zile.

Femelele de **Psychodidae** din subfamilia Phlebotominae (cu 700 de specii de *Phlebotomus*, *Sergentomyia*, *Lutzomyia*, *Brumptomyia* etc.) sug sângele la mamifere (inclusiv la oameni), păsări și reptile, îndeosebi în regiunile subtropicale și tropicale. Au înțepături dureroase, în locul cărora apar papule pruriginoase urmate de leziuni de grataj. Afectarea cutanată poate merge până la o manifestare caracteristică numită „harara”, „boala Dostrowsky” sau „râia flebotomică”, cu vasodilatație locală, inflamație cu infiltrare leucocitară, mici cavități în epiderm, ce-i dau un aspect spongios. Manifestările generale sunt febră, anorexie, cefalee, curbatură.

Dintre cele circa 2.200 de specii de **Simuliidae**, doar femelele unor specii încadrate în genurile *Simulium*, *Prosimulium*, *Austrosimulium* și *Cnephia* se hrănesc pe om, celelalte având ca gazde alte mamifere și unele specii de păsări. Femelele preferă locurile cu tegument subțire (buze, nări, urechi) și alte părți descoperite ale corpului. La locul înțepăturilor apar papule eritematoase, pruriginoase, centrate de un punct hemoragic, mici vezicule pline cu lichid clar, care se pot vindeca sau se transformă în pustule

ce se sparg, lăsând ulceratii ce se necrozează și se elimină ca niște escare. Saliva lor conține substanțe cu efect anestezic (astfel că inițial înțepătura nu este sesizată), substanțe anticoagulante (care le permit aspirarea unei mari cantități de sânge, dar și scurgerea ulterioară a sângelui din plagă), substanțe alergene și toxice (care, în cazul înțepăturilor multiple produc puternice reacții alergice ce determină prurit intens, un edem care se poate extinde la articulațiile vecine, hipertrofierea nodulilor limfatici, zone de indurație dureroasă, placarde hemoragice).

Cicatrizarea este lentă, necesitând până la un an. În România, specia cea mai periculoasă este *Simulium columbaczense* Schoenbauer, 1795, numită muscă columbacă, muscă rea, muscă veninoasă (Leon, 1909). La animale, înțepăturile produc dispnee, frisoane, anorexie, puls accelerat, greu perceptibil. Moartea poate surveni la câteva ore sau după câteva zile (mai ales la animalele tinere). Afectează în mod deosebit ovinele, bovinele, ecvidele. La om pot fi tulburări intestinale, febră, dureri de cap, hipotensiune, răcirea extremităților, oligurie.

La Tabanidae, cu peste 4.400 de specii de *Tabanus* (peste 1.300 de specii), *Chrysops*, *Haematopota* etc., ambele sexe se hrănesc cu nectar, femelele fiind în plus hematofage, active ziua pe timp însorit. Înțepăturile sunt foarte dureroase, actul sugerii este lent, de durată și presupune absorbția unei cantități mari de sânge. Prin cantitatea de sânge supt, dar și prin efectul hemolitic și anticoagulant al salivei (care determină hemoragie îndelungată după hrănire), are loc o anemie și o stare de epuizare a animalelor. Apar reacții alergice locale (o dermatită hemoragică și ulceroasă, cu edem întins, dureros) și mai rar reacții generale (urticarie, edem Quincke, febră, senzație de rău general). Sunt foarte dăunătoare pentru bovine și ecvide, la care provoacă anemii severe, dar atacă și cerbii, chiar elefanții. Animalele, neliniștite de atacul insectelor nu se mai hrănesc, slăbesc, își diminuează producția de lapte. Înțeapă și omul, la care produce durere, urticarie, amețeală, slăbiciune, angioedeme (umflături pruriginoase, roz sau roșii în jurul ochilor sau al buzelor).

La Ceratopogonidae, cu peste 4.000 de specii de *Austroconops*, *Culicoides* (peste 1.400 de specii), *Forcipomyia*, *Heteromyia*, *Leptoconops* etc.), masculii sunt nectarivori și femelele sunt hematofage, înțeapă și sug sângele la mamifere, păsări, reptile și alte insecte, producând manifestări locale tegumentare. La om, înțepăturile femelelor de *Culicoides* sunt dureroase și determină urticarie și/sau erupții papulare.

Din familia **Muscidae**, specii ale genurilor *Stomoxys*, *Haematobia*, *Haematobosca*, din subfamilia Stomoxyinae, cu piese bucale adaptate pentru înțepat și supt la ambele sexe, sunt ectoparazite, hematofage ca adulți pe diferite mamifere domestice și sălbatice. *Stomoxys calcitrans* Linnaeus, 1758 este o specie cosmopolită, care atacă diferite mamifere (vitele domestice, caii, măgarii, câinii, porcii, oile, caprele, cămilele, specii sălbatice din familiile Bovidae, Cervidae, Equidae, Canidae și Felidae), la care produce prurit și agitație. Când atacul este masiv, la animale se înregistrează anemie, scădere ponderală, reducerea producției de lapte. Omul este atacat în afara locuinței. *Haematobia irritans* (Linnaeus, 1758), nativă din Europa, răspândită și în America de Nord, nordul Africii, Asia, atacă îndeosebi vitele domestice, dar și caii, oile, caprele, producând leziuni tegumentare în jurul coarnelor, pe gât și pe spate. *H. exigua* de Meijere, 1906 din Australia se hrănește pe cai, câini, vite domestice inclusiv bivoli și chiar pe om. Când atacul este puternic, animalele nu se mai hrănesc eficient, slăbesc și se înregistrează o reducere a producției de lapte. Speciile de *Haematobosca* se hrănesc pe vite domestice, rareori pe cai sau pe om. *H. stimulans* (Meigen, 1824) din Europa atacă vitele domestice, caii, *H. alcis* (Snow, 1891) din America este asociată cu *Alces alces* din familia Cervidae. *H. atripalpis* (Bezzi, 1895), răspândită în Europa, sudul Rusiei, China are ca gazde caii, vitele domestice și măgarii. Toate pot înțepa și omul.

Larvele hematofage de *Auchmeromyia senegalensis* Macquart, 1775, din familia Calliphoridae, din Africa subsahariană, Insula Capului Verde și Madagascar au activitate nocturnă și sug sângele de la *Sus scrofa* Linnaeus, 1758, specii de *Phacochoerus*, din familia Suidae, ordinul Artiodactyla, *Orycteropus afer* (Pallas, 1766) din ordinul Tubulidentata, de la specii de hiene, din ordinul Carnivora etc. și ocazional de la oameni, în timpul somnului. La *A. luteola* (Fabricius, 1805) din Africa sub-Sahariană, larvele se întâlnesc în locuințe sau în apropierea lor și în timpul nopții trec pe oameni și sug sângele timp de 15-20 de minute, repetând atacul până la completa lor dezvoltare. Larvele hematofage de *Passeromyia*, din familia Muscidae, din regiunile Afrotropicală și Orientală, Australia, Pacificul de Vest, se găsesc în cuiburile unor specii de păsări și sug sângele puilor, putându-le provoca moartea.

Ordinul **Aphaniptera (Siphonaptera)** cuprinde circa 2.500 de specii de purici, care sunt ectoparaziți hematofagi, cu o salivă iritantă care produce durere, prurit local, uneori papule urticariene și chiar bule, edeme, erupții

polimorfe, prurit generalizat. Familia Pulicidae include cele mai importante specii, aparținând genurilor *Pulex*, *Ctenocephalides*, *Xenopsylla*, *Nosopsyllus* etc. *Pulex irritans* (Linnaeus, 1758), parazit la om are înțepături dureroase, foarte pruriginoase, cu apariția unor papule.

Ctenocephalides canis (Curtis, 1826) parazit la câine, produce prurit, alopecie, papule, pete eritematoase și cruste. *Ctenocephalides felis* (Bouché, 1835) parazit la pisică, determină iritații severe, prurit, papule, iar înțepăturile repetate produc manifestări alergice. Pe lângă câine și pisică, cele două specii de *Ctenocephalides* pot parazita accidental omul, dar și alte mamifere. *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903) și *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc d'Antic 1800) sunt paraziți ai rozătoarelor, îndeosebi ai șobolanilor, dar și ai altor mamifere și ai omului. Din familia Ceratophyllidae, *Ceratophyllus columbae* (Gervais, 1844) este puricele porumbeilor, *C. delichoni* (Nordberg, 1935), *C. fringillae* (Walker, 1856) parazitează pe *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758), *Parus major* Linnaeus, 1758, *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758. Specia *Ceratophyllus gallinae* (Schrank, 1803) se hrănește pe păsările *Parus major* Linnaeus, 1758, *Picus viridis* Linnaeus, 1758, *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758), *Passer montanus* (Linnaeus, 1758) dar și pe unele mamifere, determinând prurit, dermatite alergice, complicate prin infecții secundare. *Ceratophyllus hirundinis* (Curtis, 1826) este parazit pe rândunica *Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758). De la porumbei, vrăbii, rândunele, puricii pot trece accidental pe om producând reacții urticariene alergice.

Din ordinul Heteroptera, importanță ca hematofage și producătoare de dermatite sunt speciile *Cimex lectularius* (Linnaeus, 1758), *C. hirundinis* (Lamarck, 1816), *C. hemipterus* (Fabricius 1803) = *rotundatus* Signoret, 1852, din familia Cimicidae. Speciile de *Cimex* au activitate nocturnă, saliva cu substanțe cu efect anestezic făcând ca momentul înțepării să nu fie sesizat. Ulterior apar leziuni eritemo-papuloase, cu un punct central, dispuse câte 2-4 în linie (șir indian), prurit intens, senzație de arsură, uneori edeme, leziuni nodulare.

Substanțele anticoagulante din salivă permit ingerarea unei mari cantități de sânge (îndosebi de către femele). Din familia Reduviidae, subfamilia Triatominae („assassin bugs”), specii ale genurilor *Triatoma*, *Rhodnius*, *Panstrongilus* sunt hematofage, hrănindu-se pe rozătoare, pe specii de *Dasypus* din ordinul Cingulata, Bradypodidae din ordinul Pilosa, oposum din ordinul Didelphimorphia, pe lilieci, păsări și animale domestice.

Unele reduviide care trăiesc în locuințele umane sau în proximitatea acestora, sunt active noaptea, înțepă în timpul somnului, de obicei în jurul ochilor și al gurii (de unde denumirea de „kissing bugs”). Injectează o salivă cu efect vasodilatator, anticoagulant și antitrombocitar, care facilitează aspirarea sângelui. Produc manifestări locale (înroșire, iritație prurit), uneori șoc anafilactic.

Din ordiul Lepidoptera (fluturii), peste 100 de specii, cele mai multe din familiile Geometridae, Pyralidae, Notodontidae, Noctuidae, Sphingidae, Thyatiridae aspiră secrețiile lacrimale, transpirația și chiar sângele la om și animale, îndeosebi în sud-estul Asiei (Plotkin & Goddard, 2013). Hematofagi sunt masculii unor specii din genul *Calyptra* (syn. *Calpe*), din familia Noctuidae, subfamilia Calpinae, numiți „**fluturi vampiri**”. Este cazul speciilor *Calyptra bicolor* (Moore, 1883), *C. eustrigata* (Hampson, 1926), *C. fasciata* (Moore, 1882), *C. fletcheri* (Berio, 1956), *C. minuticornis* (Guenée, 1852), *C. ophideroides* (Guenée, 1852), *C. orthograpta* (Butler, 1886), *C. parva* Bänziger, 1979, *C. pseudobicolor* Bänziger, 1979, *C. thalictri* Borkhausen, 1790, majoritatea din Asia subtropicală și tropicală, *Calyptra canadensis* Bethune, 1865 din estul Americii de Nord. Specia *Calyptra thalictri* (Borkhausen, 1790) nativă din Japonia, Coreea, sudul Chinei și Malaezia, Urali, Sudul Europei, în ultimii ani s-a răspândit în țări din nordul Europei. Masculii fluturilor hematofagi au o trompă capabilă să străbată tegumentul intact la tapir, rinocer, vite domestice și chiar la elefant și om, dar sunt atrași și de răni, tăieturi, zgârieturi, alte leziuni tegumentare. La locul înțepăturii, tegumentul uman se înroșește și devine dureros pentru câteva ore. Femelele se hrănesc pe fructe coapte.

4. Artropode parazite (acarieni, insecte) producătoare de boli

Speciile parazite și gazdele lor formează sisteme biologice cu autoreglare, în care paraziții depind în primul rând trofic de gazdele lor, dar în unele cazuri, gazda le facilitează răspândirea, apărarea sau reproducerea (Teodorescu, 2001, Teodorescu & Toma, 1999). Artropodele parazite la om și animale de interes economic sau sălbatic produc dermatoze, boli numite artropodoze (acaroze, entomoze). Dermatozele sunt boli ale pielii care nu au cauze inflamatorii ca dermatitele ci sunt anomalități, leziuni sau erupții noninflamatorii.

4.2. Acarieni producători de boli (acaroz)

Acarozele sunt boli (sarcoptoza, demodicoza, notoedroza, ornitonisoza, dermanisoza, cheiletieloza), care se manifestă ca erupții tegumentare, produse de diferite specii de acarieni.

Din ordinul Sarcoptiformes, acaroză produc specii din familiile **Sarcoptidae** (*Sarcoptes scabiei* De Geer, 1778 și *Notoedres cati* (Hering, 1838), **Psoroptidae** (*Psoroptes*, *Chorioptes* și *Otodectes*) și **Knemidokoptidae** (*Knemidokoptes*).

Sarcoptes scabiei De Geer, 1778, care produce **sarcoptoza** (scabia, râia) este o specie cosmopolită, parazită la mai multe specii de mamifere domestice și sălbatice. În cadrul speciei sunt mai multe subspecii, varietăți sau sușe biologice: *Sarcoptes scabiei* varietățile *hominis*, *canis*, *vulpis*, *suis*, *rupicaprae*, *equi*, *ovis*, *bovis*, *leonis*, *cameli*, *dromedarii*, *cuniculi* etc., pe care unii autori le consideră specii distincte. *Sarcoptes scabiei* var. *hominis* este localizată în galeriile sinuoase, fine, pe care le face în straturile superficiale ale epidermei omului.

Parazitul nu este hematofag, ci se hrănește cu suc dermic. Galeria, lungi de 3-15 mm, fine, sinuoase, apar ca trasee ușor proeminente care se termină într-o mică veziculă transparentă numită „eminență acariană”, în care se află femela. Galeria sunt situate mai ales pe membrele superioare (spațiile interdigitale, fața dorsală a mâinii, coate), în axilă, pe sâni, zona periombilicală, penis, regiunea fesieră. La adulți, fața, corpul, palmele și tălpile, nu prezintă de obicei galerii. La circa 10 zile de la infestare, pe piele apar umflături dure care se veziculează și prin spargere lasă un exudat care se usucă formând cruste. Pruritul este intens îndeosebi noaptea. La persoanele cu imunodepresie, vârstnice, debilitate, are loc o hiperinfestare, boala, mult mai gravă, numită „**scabie crustoasă** sau **norvegiană**”, manifestându-se prin prurit sever și erupții, leziuni crustoase, plăci psoriasiforme, îndeosebi la nivelul palmelor, unghiilor, tălpile, feței, zonelor piloase.

Prezența a mii de paraziți pe toată suprafața corpului și a cataboliților acestora, produce nefropatii, ce pot merge de la o simplă albuminurie, până la glomerulonefrită. Transmiterea interumană pentru *Sarcoptes scabiei* var. *hominis* se face prin contact direct, dar și prin obiecte de îmbrăcăminte, lenjerie de pat, mijloace de transport. Varietățile de la animale pot infesta și omul prin contact direct, prin diferite obiecte contaminate

(harnașamentul cailor) sau prin așternutul din locurile de adăpost, dar boala are un caracter mai benign, deoarece paraziții rămân la suprafața pielii; nu sapă galerii și vindecarea are loc spontan, în câteva săptămâni.

Notoedres cati (Hering, 1838) parazitează pisica și alte felide (ocelot, pantere, tigri, leoparzi, gheparzi, râși etc.), la care produce **notoedroza**. Boala se manifestă prin lichenificări ale tegumentului de pe marginile urechilor, față și extremitățile distale, apoi pe întregul corp, cu prurit sever, cruste cenușii și alopecie (mai ales pe urechi, cap și gât, dar și generalizată), scădere ponderală și uneori deces. *Notoedres cati* poate parazita pasager omul (Chakrabarti, 1986), câinii, iepurii. Alte specii de *Notoedres* sunt parazite pe lagomorfe, rozătoare, lilieci.

Specii ale genului *Psoroptes* (Popa & Teodorescu, 2002) produc **psoroptoza** (din grec. *psōra* = prurit). Cu *Psoropes equi* (Hering, 1838) parazit pe cai, asini și câțari sunt sinonimizate alte specii stabilite în funcție de gazdă: *P. cuniculi* (Delafond, 1859) parazit pe lagomorfe; *P. ovis* (Hering, 1838) care parazitează oile, boii și alte ungulate; *P. cervinus* Ward, 1915 parazit pe *Ovis canadensis*, Shaw, 1804 și *Cervus canadensis* (Erxleben, 1777), *P. natalensis* Hirst, 1919 parazit pe boul domestic, zebu (*Bos indicus* Linnaeus, 1758), *Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758 etc. *Psoroptes* produce prurit, reacții inflamatorii, macule eritematoase, leziuni, alopecie etc., complicate uneori prin infecții bacteriene secundare.

Chorioptes bovis Hering, 1845 produce **chorioptoza** (Popa & Teodorescu, 2002). Este un ectoparazit tegumentar, situat la baza firelor de păr, îndeosebi la vitele domestice și cal, dar și la oi, capre, *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758, la care se localizează îndeosebi pe picioare, uger, abdomen și la baza cozii. Nu este hematofag ci se hrănește cu deșeuri tegumentare, dar produce iritație, iar prin grataj se produc leziuni.

Otodectes cynotis (Hering, 1838) (din grec. oto = ureche + dectes = dureros) produce **otodectoza** (Popa & Teodorescu, 2002). Parazitează urechea externă la câine, alte canide, pisică, *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 și om, unde se hrănește cu celule moarte și diferite secreții. Produce prurit intens, leziuni consecutive acțiunii parazitului și gratajului, la care se pot asocia infecții bacteriene. În infestări severe se acumulează cerumen în conductul auditiv și se produce o otită externă supurativă, cu ulcerații și posibil cu perforarea timpanului.

Specii ale genurilor *Knemidokoptes*, *Neocnemidokoptes*, *Procnemidokoptes*, *Evansacarus*, *Picicnemidokoptes* și *Micnemidokoptes*,

produc o maladie numită **knemidokoptoză (cnemidokoptoză)** (Popa & Teodorescu, 2002). Importanță clinică prezintă speciile *Knemidokoptes pilae* (Lavoipierre & Griffiths 1951), *K. jamaicensis* Turk, 1950 și *K. mutans* Robin & Lanquetin, 1859. Sunt parazite pe specii de Galiformes (găini, curci etc.), Passeriformes (Fringillidae, canari etc.), Passeridae, Muscicapidae Turdidae, Troglodytidae, Psittaciformes (papagali), Picidae (ciocănitori), Ramphastidae (tucani), Anseriformes (rațe, găște, lebede), unele răpitoare etc.. Fac galerii în piele, afectând zonele lipsite de pene (cu hiperkeratoză la baza ciocului, pe picioare, pe cloacă și în jurul ochilor).

Din **ordinul Trombidiformes**, acaroze produc specii ale familiilor Demodecidae, Cheyletiellidae și Trombiculidae.

Specii cosmopolite ale genului *Demodex* produc **demodicoza (demodecia)**. *Demodex folliculorum* Simon, 1842 și *D. brevis* Akbulatova, 1963 sunt paraziți specifici omului. *Demodex folliculorum hominis* se instalează în foliculii piloși și se hrănește cu celulele foliculare moarte, iar *Demodex brevis* este prezent în ductul glandelor sebacee adiacente foliculilor piloși, unde se hrănește cu sebum. Ambele specii sunt prezente mai ales în jurul nasului, mai puțin pe obraji, în sprâncene, gene, pe frunte, uneori chiar pe brațe sau pe piept. Stau așezați cu capul în jos, uneori în număr mare (circa 200 de exemplare).

Frecvența infestării este mare în adolescență și la vârstă înaintată, îndeosebi la bărbați. *Demodex* este de obicei comensal, dar în anumite condiții determină și întreține foliculite. S-au constatat valori ridicate ale frecvenței și abundenței, în unele cazuri de acnee, pigmentații ale pielii, blefarită (inflamația pleoapelor) (Liu et al., 2010), cancer, lepră, fără a se putea incrimina parazitul în favorizarea acestor boli. Specii de *Demodex* parazitează și alte animale: *Demodex canis* Leydig, 1859 este parazit la câine (Popa & Teodorescu, 2002); *D. cati* Megnin, 1877 la pisică; *D. bovis* Stiles, 1892 la bovine; *D. caprae* Railliet, 1893 la capră; *D. ovis* Railliet, 1895 la oaie; *D. equi* Railliet, 1893 la ecvide; *D. cervi*, la cervide, *D. phylloides* Csokor, 1879 la porc; *D. cuniculi* (Pfeiffer, 1903 r), la *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758 etc.

Unele specii de la animale pot parazita și omul, la care infestarea este de obicei asimptomatică, rolul patogen fiind evident în cazul unor infestări masive sau la persoane cu deficit imunitar. *Demodex canis* produce la câine o maladie gravă, adesea mortală, numită demodicoza sau demodecia

canină, la care parazitoza se asociază cu o infecție cu bacteria *Staphylococcus pyogenes albus*.

Speciile de Cheyletiellidae produc **cheiletieloza**. *Cheyletiella parasitivorax* Mégnin, 1878 este parazită la *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758, câini, pisici, animale de laborator; *C. strandtmanni* Smiley, 1970 la specii de *Lepus*; *C. blakei* Smiley, 1970 la pisici; *C. yasguri* Smiley, 1965 la câine. Acestea se hrănesc cu stratul de keratină al epidermei, producând iritație, excoriații, prurit și deci grataj, cruste mici cenușii (“mătreață”), alopecie. La om, infestarea cu specii de *Cheyletiella* este frecventă și se manifestă ca erupții papuloase și pruriginoase, îndeosebi pe brațe, torace, coapse.

Larve ale speciilor genului *Trombicula* produc **trombiculoza**. Sunt ectoparazite la om, la Leporidae din ordinul Lagomorpha, amfibieni, broaște țestoase, Phasianidae, unele insecte. În Europa, omul este parazitat de larvele speciilor *Neotrombicula autumnalis* (Shaw, 1790), *Kepkatrombicula desaleri* (Methlagl, 1928), *Blankaartia acuscutellaris* (Walch, 1922), și *Trombicula toldti* Winkler, 1953. Larvele de *Trombicula* nu sunt hematofage, ci înțepă și sug conținutul celulelor și fluidele tisulare, preferă zonele cu pielea moale și subțire din încheieturi, talie, genunchi sau axile, producând prurit intens câteva săptămâni.

Din **ordinul Mesostigmata**, dermatoze produc specii ale familiilor Dermanyssidae și Macronyssidae.

Multe specii de Dermanyssidae produc **dermanisoza**, ca ectoparaziți, hematofagi (Roy & Chauve, 2009). *Dermanyssus gallinae* (DeGeer, 1778 este parazit la 30 de specii din peste 12 familii și 8 ordine, inclusiv păsări domestice și sălbatice, frecvent la găini, găște, curci, porumbei, canari. *D. gallinoides* Moss, 1966 este parazit pe ciocănituri. *Dermanyssus hirundinis* (Hermann, 1804) are ca gazde 40 de specii de păsări, din 18 familii și 9 ordine, iar *D. passerinus* Berlese & Trouessart, 1889 parazitează vrăbiile. *Dermanyssus gallinae* stă ziua în crăpăturile pereților încăperilor în care se cresc păsările, unde femelele își depun ouăle, iar noaptea trec pe gazde pentru hrănire. Din voliere, poate invadea locuințele umane, înțepăturile dureroase fiind urmate de apariția de papule urticariene, dar poate pătrunde în fosele nazale, conductele auditive, sub pleoape, producând rinite, otite, conjunctivite.

Specii de *Ornythonyssus* din familia Macronyssidae, parazite la păsări și mamifere produc **ornitonoza**. *Ornythonyssus bursa* (Berlese,

1888), din zonele tropicale este parazit hematofag la păsări domestice (porumbei, găini, rațe, găște etc.) și sălbatice și la câteva mamifere (marsupiale omnivore din Australia și Noua Guinee, specii din subfamilia Gerbilinae din Africa și Asia). Din cuiburile păsărilor infestate, parazitul poate trece și la om, la care înțepăturile produc mici leziuni iritative, iar la unele persoane chiar inflamații intense. *O. sylviarum* (Canestrini & Fanzago, 1877), din emisfera nordică temperată, Australia și Noua Zeelandă, este un parazit hematofag la păsări domestice și sălbatice (72 de specii din 26 familii, din America de Nord) (Knee & Proctor, 2007).

Speciile de *Ornithodoros* ectoparazite la păsări își desfășoară ciclul biologic pe corpul gazdelor, produc anemie, reducere ponderală și a producției de ouă și chiar moartea păsărilor. La om, acarienii produc inițial iritație cu eritem, apoi edem și prurit la *O. sylviarum* sau o inflamare cutanată discretă la *O. bursa*, iar particule ale dejecțiilor lor produc reacții alergice la lucrătorii din crescătoriile de păsări. *O. bacoti* (Hirst, 1913), cosmopoșit, parazitează îndeosebi rozătoarele sălbatice *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), *R. rattus* (Linnaeus, 1758), *Mus musculus* Linnaeus, 1758, animalele de laborator (șoareci, șobolani, hamster, gerbil). Accidental poate parazita și omul, la care produce reacții inflamatorii, leziuni cutanate pruriginoase, papule eczematoase.

4.2. Insecte producătoare de boli (entomoze)

Entomozele (pediculoza, ftirioza, tungoza, miazele) sunt boli produse de specii de insecte, ca adulți sau/și larve (Teodorescu, 1998; Teodorescu & Balotescu, 2003; Teodorescu & Toma, 1999).

Specia cosmopolită *Pediculus humanus* Linnaeus, 1758, cu cele două ecotipuri *Pediculus humanus humanus* Linnaeus, 1758 (păduchele de corp numit și *Pediculus corporis* Linnaeus, 1758 sau *Pediculus vestimenti* Nitzsch, 1818) și *Pediculus humanus capitis* De Geer, 1767 (păduchele de cap sau *Pediculus capitis* De Geer, 1767), din familia Pediculidae, ordinul Anoplura produce **pediculoza**. Adulții și larvele sunt ectoparaziți, hematofagi. *Pediculus humanus capitis* trăiește între perii capului, rar ai sprâncenelor, bărbii, iar *Pediculus humanus corporis* stă pe lenjerie, mai ales la cusături, trecând pe corp numai când se hrănește. Femelele depun în fiecare zi 5-6 ouă, pe care le fixează de fibrele țesăturilor printr-o substanță depusă sub forma unei rețele (la *Pediculus humanus corporis*) sau către baza

firelor de păr, lipite cu un produs al glandelor genitale anexe, care se întărește în aer (la *Pediculus humanus capitis*).

Pe lângă acțiunea spoliatoare datorată hematofagiei, păduchii au și acțiune toxică, iritativă, bacteriferă. La locul înțepăturii apare un punct, apoi o papulă, roșii, înoțite de prurit, mai intens noaptea, produs de saliva parazitului. În pediculoza capului, infestarea scalpului este mai intensă în zonele occipitală și postauriculare. În parazitismul cronic cu păduchele de cap, leziunile de grataj se suprainfectează cu *Staphylococcus aureus*, luând naștere un „impetigo” al capului (din latin *impetere* = a ataca), cu erupții polimorfe și cu vezicule care se sparg. Lichidul din aceste vezicule se scurge și se întărește sub formă de cruste ce constituie un fel de carapace (cu firele de păr lipite unele de altele), numită „trichoma sau plica pediculară”. Se constată și o hipertrofiere a ganglionilor limfatici regionali. În pediculoza de corp, pruritul este mai intens noaptea, când pentru hrănire, paraziții trec de pe lenjerie pe corp, îndeosebi în axile, pe trunchi. În parazitismul cronic cu păduchele de corp se instalează o melanodermie (înegrirea pielii prin superpigmentare), îndeosebi în zona interscapulară, dar și generalizată numită „boala vagabonzilor”. Uneori și mucoasa bucală este înegrită. Pediculoza de corp se poate complica cu infecții cutanate (foliculită, piodermită, furunculoză).

Specia cosmopolită *Phthirus pubis* Linnaeus, 1758 (= *Phthirus inguinalis* Leach, 1815), morpionul, păduchele lat sau păduchele pubian, din familia Phthiridae, ordinul Anoplura produce **ftirioza**. Paraziții se localizează în regiunea piloasă inghinală, dar în invazii pot trece și în alte zone piloașe (axilă, perii de pe coapse, torace și chiar în barbă, mustăți, gene, sprâncene). Se prind cu picioarele prehensile de firele de păr, iar trompa stă permanent înfiptă în tegument. La locul înțepăturilor apar mici papule roz sau roșii, cu prurit intens, mai ales noaptea. Prin grataj apar leziuni cutanate polimorfe, care iau aspect de eczemă și se pot suprainfecta. Toxina salivară determină apariția unor pete vinete de 1-2 cm. Transmitia interumană se realizează direct, cel mai adesea prin raport sexual, dar există și posibilitatea infestării prin lenjerie de pat și de corp, din mijloacele de transport, din WC-uri publice.

Puricele *Tunga penetrans* (Linnaeus, 1758) sau *Sarcopsylla penetrans* (Linnaeus) Westwood, 1840, din familia Tungidae sau Sarcopsyllidae, ordinul Aphaniptera produce **tungoza (sarcopsiloza)**. Este numit „puricele de nisip” deoarece preferă zonele cu sol uscat, nisipos, fiind

originar din America Centrală și de Sud, între 30⁰ latitudine nordică și sudică, de unde în 1872 a fost introdus accidental în Africa tropicală, iar de aici în Madagascar și Asia (India, China). Adulții sunt ectoparaziți, hematofagi. După acuplare, masculul moare, iar femela pătrunde în spațiul dintre epiderm și derm și se hrănește cu sânge din papilele dermice. Se localizează cu predilecție în zonele cu piele groasă (calozitățile calcaneee și plantare, genunchi, bureletul din jurul unghiilor), dar și în zona fesieră, spate, gambe, scrotum, penis. Infestarea este frecvent multiplă, pe o gazda fiind mai multe exemplare de paraziți. La locul de pătrundere a femelei apare o tumoretă roșie, dureroasă la presiune, de mărimea unui bob de mazăre. Prezența femelei în tumoretă produce și un prurit persistent. După 1-2 săptămâni se dezvoltă ovarele și abdomenul femelei devine globulos.

Ultimele segmente abdominale nemodificate sunt orientate către orificiul prin care a pătruns femela, punând stigmatul respiratorii în contact cu exteriorul, pentru respirație. Ouăle sunt expulzate în mediul extern. Ulcerația rămasă după moartea femelei în tumoretă sau după eliminarea ei se infectează frecvent, chiar cu bacteriile *Clostridium tetani* Flügge, 1881 care produce tetanos sau cu *Clostridium perfringens* (Veillon & Zuber 1898, Hauduroy et al. 1937), *Cl. novyi* (Migula 1894) Bergey et al. 1923 și *Cl. septicum* (Hibler, 1908) Prévôt, 1924 care produc gangrenă gazoasă. Se pot forma abcese care pot evolua în flegmoane, dar pot apărea și cazuri de necroze tendinoase sau osoase, artrite, autoamputarea unor falange. În afară de om, *Tunga penetrans* mai parazitează și alte mamifere domestice (îndeosebi porcul) și sălbatice (primatele neantropoide), precum și unele păsări, care sunt importante rezervoare de infestare.

Miazele (derivat din grec. myia = muscă), denumire dată în 1840 de către F. W. Hope sunt entomoze produse de larvele unor muște (insecte din ordinul Diptera), care produc infestări la om și alte vertebrate (Teodorescu & Popa, 2002). Aceste larve sunt prezente în țesuturile vii, orificiile naturale, tubul digestiv, la om, mamifere domestice și sălbatice, hrănindu-se cu țesuturile vii sau moarte ale gazdelor sau cu hrana ingerată. În funcție de localizarea larvelor miazigene, miazeele sunt clasificate în **miaze cutanate** sau dermale, **miaze cavitare** (rinomiaze, otomiaze, oftalmomiaze, miazee urinare sau cistomiaze, miazee genitale) și **miaze enterice** (stomacale, intestinale, rectale). După gradul de dependență a parazitului față de gazdă, miazeele pot fi **specifice** (produse de larve paraziți obligați care se hrănesc cu țesuturi vii), **semispecifice** (produse de larve necrofage, care pot parazita

țesuturi necrozate ale animalelor vii) și **accidentale** (produse de larve care trăiesc pe materii organice în descompunere și accidental infestază plăgile, tractul digestiv, orificiile naturale). Unele specii produc atât miaze cutanate, cavitare cât și enterice.

Miazele specifice pot fi cutanate, cavitare și enterice.

Miazele cutanate pot fi miaze manifestate la locul de pătrundere a larvelor (numite larve nemigratorii) și miaze manifestate la distanță de locul de pătrundere, datorită deplasării larvelor (numite inadecvat larve migratorii, deoarece are loc o deplasare într-o direcție, pe când migrația presupune întoarcerea periodică în zona inițială).

Miazele cutanate manifestate la locul de pătrundere a larvei sunt produse de larvele de *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858), din familia Calliphoridae, răspândită în America de Sud și Centrală, care parazitează bovine, ecvide, camelide, canide, felide, suine etc., inclusiv omul. Femelele depun ouăle în plăgile de pe corpul animalelor sau al omului, inclusiv în inciziile chirurgicale la animale (castrări, tăierea coarnelor, a cozii), în înțepăturile produse de diferiți hematofagi. Larvele devorează tegumentul, mucoasele, cartilajele, musculatura, oasele, producând masive distrugerii tisulare, mutilante, deseori mortale. La om, mortalitatea poate atinge la 8 %, iar la bovine, ovine, ecvide se pot produce mari pierderi economice.

La *Cordylobia anthropophaga* (Blanchard, 1872) din familia Calliphoridae, numită „musca Tumbu”, „musca mango”, din Africa tropicală, larvele sunt parazite la mamifere mari, domestice și sălbatice, frecvent la câine, dar și la om. Femelele depun ouăle pe nisip uscat, pe paie, sol și veșminte murdărite de urină sau de materii fecale, de unde pot ajunge pe gazde. Larvele pătrund activ prin tegument și determină formarea unor leziuni pruriginoase, dureroase, cu caracter furunculos, îndeosebi la nivelul picioarelor. Când infestarea se face cu mai multe larve se înregistrează hipertrofierea nodulilor limfatici, leziunile pot să conflueze în plăci largi cu o secreție seroasă galbenă. Specia *Elephantoloemus indicus* Austen, 1930, din familia Calliphoridae se dezvoltă în pielea elefantului indian (*Elephas maximus* Linnaeus, 1758).

La *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr in Pallas, 1781), din America Centrală și de Sud, din familia Oestridae, subfamilia Cuterebrinae, femelele depun ouăle pe țânțari, muște, care le aduc la gazdă (om, primate, alte animale), larvele pătrunzând activ prin tegument și localizându-se în țesutul

subcutanat, unde determină dermatomiază, miază furunculară, noduli furunculoși, pruriginoși, dureroși. La om, nodulii sunt localizați îndeosebi pe părțile expuse ale corpului (cap, gât, brațe, mâini, gambe). La nou născuți, *D. hominis* poate produce miază cerebrale fatale când este infestat tegumentul care acoperă fontanela (spațiul neosificat dintre oasele craniului, numit popular “moalele capului”). Nodulii sunt centrați de un mic orificiu, prin care se văd stigmatetele posterioare ale larvei. Când numărul nodulilor este mare, carnea și pielea animalelor parazitare sunt depreciate. Femelele speciilor de *Cuterebra*, din familia Oestridae, subfamilia Cuterebrinae (din grec. cutis = piele + terebro = a sfredeli), depun ouăle pe pietre sau pe vegetație, lângă orificiile culcușurilor gazdelor. Când omul vine în contact cu ouăle, eclozează larvele care pătrund prin tegument sau prin mucoasele nazale, bucale, oculare, anale.

La *Cuterebra emasculator* Fitch, 1856, din America de Nord, larvele parazitează îndeosebi specii de veverițe (*Sciurus*), rozătoare, leporide din ordinul Lagomorpha, dar pot parazita pisicile, câinii și șoarecii, la care parazitează frecvent în scrotum, distrugând testiculele. În cazul omului produc leziuni subcutanate, pruriginoase sau dureroase, cu formarea unor papule roșii sau a unor noduli, cu un por central prin care larva respiră aerul atmosferic. Țesuturile înconjurătoare se umflă și formează un chist care încapsulează larva.

Din familia Sarcophagidae, maladia numită „**wolfarțioză**” este produsă de larvele de *Wohlfartia*. Specia *W. magnifica* (Schiner, 1862), din sudul Europei, Rusia, Orientul Mijlociu, nordul Africii, China, parazitează îndeosebi oile, dar și vitele domestice, caprele, caii, uneori omul, la care larvele infestază rănilor. Larvele de *W. vigil* (Walker, 1849) (syn. *W. opaca*) din America de Nord, Europa (inclusiv România), Rusia, Pakistan, sunt parazite pe animalele tinere de *Microtus*, *Mustela*, *Martes*, *Vulpes*, câini, pisici, la care produc miază furunculară, larvele acestora nefiind capabile să străbată tegumentul gazdelor adulte. La om, mai ales la copii, larvele determină apariția unor mici abcese subcutanate, însoțite de iritabilitate, hipertermie, deshidratare.

Miază cutanată manifestată la distanță de locul de pătrundere a larvelor (numite inadecvat miază „**migratorii**”) sunt produse de larvele speciilor de *Hypoderma* din familia Oestridae, subfamilia Hypodermatinae, răspândite în SUA, Canada, Europa, Asia, Africa de Nord. Larvele sunt parazite la bovine domestice și sălbatice, om, dar și la unele mamifere mici

(pisici, câini, veverițe, iepuri, șoareci de câmp), producând „hipodermoza”.

La *Hypoderma bovis* Linnaeus, 1758 (numită „strechia vitelor”), care parazitează bovinele, caii, omul, larvele de stadiul I pătrund în țesutul conjunctiv subcutanat și execută o deplasare obligatorie în lungul filetelor nervoase, ajungând la țesutul adipos epidural, în canalul rahidian, producând inflamații și necroze, care pot atinge periostul.

La *H. lineata* (Viller, 1789), care parazitează bovinele domestice și bizonul în America de Nord, excepțional yakul în Asia, caii, omul, larvele se îndreaptă mai ales către submucoasa esofagului, unde rămân grupate și produc stenoza esofagului. La ambele specii, în ianuarie-februarie, larvele se deplasează către regiunea dorso-lombară a corpului, stabilindu-se la nivelul țesutului conjunctiv subcutanat, ca larve de stadiile II sau III, unde determină producerea unor noduli de circa 3 cm diametru, al căror număr poate ajunge uneori la câteva sute. Prin întârzierile în creștere ale animalelor, scăderea producției de carne și lapte, deteriorarea pieilor se produc pierderi economice importante.

Larvele de *Przhevalskiana silenus* (Otranto & Colwell, 2008) parazitează în țesuturile subcutanate la *Capra aegagrus hircus* (Linnaeus, 1758). Cervidele sunt parazitare de speciile *Hypoderma diana* Brauer, 1858, *H. capreola* Rubtsov, 1940, *H. actaeon* Brauer, 1858, iar renul *Rangifer tarandus* (Linnaeus, 1758) este parazitat de *H. tarandi* (Linnaeus, 1758). La om, gazdă accidentală la care nu sunt adaptate, larvele de *H. bovis*, *H. lineata*, uneori și *H. diana*, în general nu depășesc stadiul I (rareori III). Pe tegument, larvele produc trasee lineare, cu leziuni șerpuite (asemănătoare cu „larva migrans cutanată” produsă de nematode din familia Ancylostomatidae). Din loc în loc apar noduli, acolo unde larvele se opresc temporar, care apoi dispar, pentru a reapare în altă parte. La capătul traseului se formează abcesul (prevăzut cu orificiu pentru respirație) în care larva își desăvârșește dezvoltarea. Traseele, dar mai ales nodulii, produc prurit și dureri locale. Mai puțin frecventă este localizarea conjunctivală sau conjunctivo-palpebrală. În Hipodermoza umană apar trasee șerpuite cu larve care se deplasează la distanță și produc febră, mialgii și artralгии, chiar meningită, invazie intracerebrală și medulară, afectări pulmonare, invadarea ochilor (uneori cu orbire), a urechilor, edem scrotal, paralizii și chiar deces.

Miazele cavitare numite **estroza**, **rinoestroza** sunt produse de *Oestrus ovis* (Linnaeus, 1758) și *Rhinoestrus purpureus* Brauer, 1858, din familia Oestridae, subfamilia Oestrinae.

Estroza este produsă de *Oestrus ovis* (Linnaeus 1758) („strechea oilor”), specie cosmopolită care parazitează oile, caprele, uneori omul. Larvele se hrănesc un timp cu mucus și celule descumate din fosele nazale, apoi trec în sinusurile frontale și maxilare, transformându-se în larve de stadiul III, care se fixează cu ajutorul mandibulelor ca niște cârlige. La 2-10 luni de la infestare, larvele își termină dezvoltarea, se reîntorc în fosele nazale, sunt eliminate prin strănut și împupeză în sol. Estroza este frecventă în iulie-septembrie la miei, care prezintă rinită și sinuzită (jetaj sero-mucos, strănut, apoi jetaj muco-purulent). Când parazitarea are loc cu mai multe larve, animalele prezintă tulburări nervoase (convulsii, mișcări circulare) și uneori mor.

La om, ca gazdă accidentală, îndeosebi la păstori, se produc oftalmomiaze, rinomiaze, otomiaze, miaze bucale, dar larvele nu depășesc stadiul I. Când larvele se localizează în pleoape, canalul lacrimal, conjunctive, se produc miaze oftalmice externe, cu lăcrimare, jenă, iritație, iar când pătrund în camerele anterioară sau posterioară ale globului ocular se produc miaze oftalmice interne, cu distrugerea ochiului. În rinomiază, cu larve în fosele nazale sau în sinusurile frontale, apar dureri locale, cefalee frontală, insomnie.. În otomiază larvele parazitează conductul auditiv extern.

Rinoestroza este produsă de *Rhynoestrus purpureus* Brauer, 1858, răspândit în Europa, Asia, Africa, parazit la ecvide (Otranto & Colwell, 2008), uneori la om, care produce o rinomiază, cu larvele situate în fosele nazale sau în sinusurile frontale. Maladia se manifestă prin dureri locale, cefalee frontală, insomnie, timp de 3-10 zile. În otomiază, larvele parazitează conductul auditiv extern. La cămile, miaze nazale, sinusale, produce *Cephalopina titillator* (Clark, 1816). La specii de *Cephenemyia*, *Pharyngomyia*, *Pharyngobolus*, *Tracheomyia* etc., larvele trăiesc și se hrănesc în tractul nasofaringeal la oi, capre, om.

Miaze cavitare specifice produc și alte specii. Larvele de *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858), din familia Calliphoridae pătrund în cavitățile naturale (fose nazale, conducte auditive, comisurile gurii, orbită, vagin), produc frecvent rinomiaze, distrug bolta palatină, pătrunzând în sinusurile frontale și chiar în cutia craniană. *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr in Pallas, 1781) poate parazita pleoapele, orbitele, gura, îndeosebi la copii. Larvele de *Cuterebra emasculator* Fitch, 1856 pătrund prin orificiile bucal, nazale, pot ajunge în sinusurile frontale și

creier determinând tetrapareze, meningite sau encefalite, iar cele de *Wohlfartia magnifica* (Schiner, 1862) infestază ochii, urechile, căile nazale.

Miazele enterice (gastrofiloza) sunt produse de specii de *Gastrophilus* ("strechiile cailor"), cu larve parazite în tractul gastrointestinal la cal și alte ecvide. *G. intestinalis* (De Geer, 1776), *G. nasalis* (Linnaeus 1758), *G. haemorrhoidalis* (Linnaeus, 1758) sunt cosmopolite, *G. inermis* (Brauer, 1858), *G. pecorum* (Fabricius, 1794), *G. nigricornis* (Loew, 1863), din familia Oestridae, subfamilia Gastrophilinae, lipsesc doar în America (Otranto et al., 2005; Studzińska & Wojcieszak, 2009). Femelele depun ouăle pe partea inferioară a picioarelor anterioare, lateral pe gât și torace (la *G. intestinalis*), în regiunea submaxilară, pe laturile gâtului (la *G. nasalis*), pe perii din regiunea buzelor (la *G. haemorrhoidalis*), pe copite, pe furaje sau pe diferite obiecte din jurul calului (la *G. pecorum*).

Larvele, care eclozează după 3-7 zile determină un prurit puternic. Când animalul se linge sau se scarpină cu gura, larvele trec în mucoasa linguală și după o lună trec în faringe, ca larve de stadiul II. Larvele sunt hematofage și cu piesele bucale sfâșie țesuturile din pereții faringelui, deschizând vasele de sânge. După un timp se desprind și trec în stomac, localizându-se la nivel de cardia și în mai mică măsură (1%) în zona glandulară a stomacului (*G. intestinalis*, *G. haemorrhoidalis*, *G. pecorum*), în duoden (*G. intestinalis*, *G. haemorrhoidalis*, *G. nigricornis*, *G. nasalis*), la nivelul intestinului (*G. nasalis*) sau chiar în rect (*G. inermis*, *G. haemorrhoidalis*), ca larve de stadiul III. Ulterior se deplasează din nou, prinzându-se în jurul orificiului anal, unde pot produce prolaps rectal (Getachew et al., 2012).

La *G. nigricornis* larvele de stadiul II se fixează în duoden, unde pătrund în submucoasă și dau naștere unor forme reactive tumorale, fibroase, din care ies ca larve de stadiul III și se fixează din nou la suprafața mucoasei duodenale. Pe lângă acțiunea spoliatoare, larvele parazite la cai determină anorexie, colici, leziuni, ulceratii și chiar abcese, care duc la perforarea peretelui stomacului și peritonită.

Larvele de *G. nigricornis* produc tumori duodenale, ce duc la ocluzii intestinale mortale. La *G. inermis*, larvele produc tumori și prolaps, rectale. La om, ca gazdă accidentală (îndeosebi la îngrijitorii de cai, jochei), specia cea mai frecvent întâlnită este *G. intestinalis*, dar larvele ajung în cazuri excepționale în stomac și de obicei nu trec de primul stadiu. Neadaptate la această gazdă, ele produc inițial papule tegumentare similare unor furun-

cule, apoi trasee roșii în straturile superficiale ale tegumentului, care se pot extinde chiar 30 cm pe zi, timp de câteva luni și apar ca striuri roșcate, pruriginoase, îndeosebi pe membre, **asemănătoare cu „larva migrans cutanată”**.

Miazele semispecifice (cutanate, cavitare) sunt produse de larve care de obicei trăiesc pe cadavre și care pot fi paraziți facultativi în țesuturile necrozate ale rănilor (uneori abordând și țesuturile sănătoase din jur), în cavitățile naturale ale corpului sau în tractul digestiv.

Miaze semispecifice cutanate pot produce *Musca domestica* Linnaeus, 1758, *Stomoxys calcitrans* Linnaeus, 1758, din familia Muscidae, *Lucilia caesar* (Linnaeus, 1758), *L. sericata* (Meigen, 1826), *L. cuprina* (Wiedemann, 1830), specii de *Calliphora*, din familia Calliphoridae, ale căror larve se instalează în plăgi accidentale sau chirurgicale, în regiunile ano-vulvară la femele și ano-prepuțială la masculi.

În Australia, specia *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830) produce miază cutanată la oi, reprezentată de un răspuns inflamator cu febră și iritații severe.

Miazele chirurgicale produse de larvele de muște au fost folosite în practica medicală, de către Ambroise Paré (1510-1590), celebrul chirurg francez din perioada regilor Henry II, Francis II, Charles IX și Henry III, de către soldații din armata lui Napoleon, de către luptătorii din războiul civil din America și chiar de cei din timpul Primului Război Mondial. Acțiunea acestor adevărate „**antiseptice vii**” se datorează faptului că larvele consumă țesuturile devitalizate, reducând activitatea bacteriană și deci, pericolul de infectare. În plus, larvele elaborează **alantoină** ($C_4H_6N_4O_3$), substanță cu efect cicatrizant și au în glandele lor salivare bacteria Gram-negativă *Proteus mirabilis* Hauser, 1885, din familia Enterobacteriaceae, ai cărei exometaboliți distrug bacteriile patogene care se instalează în răni. Alantoina stimulează repararea țesuturilor și vindecarea rănilor prin proliferare celulară și are un efect semnificativ de multiplicare celulară în degenerarea și regenerarea nervilor periferici. În prezent, alantoina este utilizată în preparate dermatologice (emulsii, creme, loțiuni, geluri, aftershave, deodorante, șampoane), cu rol cicatrizant, calmant și epitelizant, protector tegumentar, factor de regenerare și revitalizare a pielii, care contribuie la sinteza colagenului, accelerează vindecarea și protejează pielea de factorii iritanți.

Miaze semispecifice cavitare (oftalmice, auriculare, urogenitale) pot fi produse de *Lucilia caesar* (Linnaeus, 1758), *L. sericata* (Meigen, 1826), *Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758), *S. haemorrhoidalis*, (Keilin, 1915), *Calliphora erythrocephala* Meigen, 1826, *C. vomitoria* (Linnaeus, 1758), *C. vicina* Robineau-Desvoidy, 1830, *Fannia scalaris* (Fabricius, 1794) etc., care-și depun ouăle în canalul lacrimal, conductul auditiv extern, cavitățile nazale, vagin, căi urinare. Când sunt infestate animalele se constată stagnarea în dezvoltare, reducerea producției de carne sau lapte, uneori suprainfectare și moarte. În Australia, specia *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830) produce miază anale, cu pierderi mari la oi.

Miaze semispecifice enterice pot fi produse de larve de Calliphoridae introduse odată cu apa sau cu alimentele.

Miaze accidentale pot fi produse de larvele de *Sarcophaga*, *Musca*, *Phorhila*, *Lucilia*, *Calliphora*, *Fannia*, *Muscina*, *Drosophila* etc., care în mod normal se dezvoltă în materiile fecale, pe diferite substanțe organice, pe materii vegetale în descompunere.

Ouăle sau larvele acestora pot fi depuse chiar pe alimente, odată cu care pot fi înghițite. În mod normal, ele sunt distruse de enzimele digestive, dar uneori persistă un timp producând amețelă, dureri abdominale, vărsături, diaree (uneori sanguinolentă ca urmare a lezării mucoasei intestinale). Există și pericolul de infestare cu unii germeni patogeni, inclusiv *Clostridium botulinum* van Ermengem, 1896.

Larva de *Eristalis*, din familia Syrphidae poate pătrunde prin orificiul anal, producând o miază rectală. La persoane vârstnice, imobilizate, suferind de incontinență urinară sau la persoane care nu respectă regulile elementare de igienă, unele muște își pot depune ouăle sau larvele în cavitățile naturale ale corpului, ducând la apariția unor miază uro-genitale accidentale. S-au semnalat și cazuri de instalare a larvelor în cutele tegumentare, în spațiile interdigitale, hrănindu-se cu deșeurile epidermice acumulate.

5. Artropode gazde intermediare sau definitive pentru paraziți

Dintre artropode, gazde definitive pentru specii de *Plasmodium* sunt diptere culicide din genul *Anopheles*, oamenii care fac malarie fiind gazde intermediare.

Gazde intermediare pentru unii paraziți sunt specii de Crustacea și Insecta.

Dintre Crustacea, specii de *Potamon*, *Potamiscus*, *Potamocarcinus* sunt a doua gazdă intermediară pentru trematodul *Paragonimus westermanni* (Kerbert, 1878). Specii ale genurilor *Cyclops*, *Diaptomus*, *Acanthodiaptomus*, *Arctodiaptomus*, *Eudiaptomus*, *Boeckella*, *Eurytemora* etc. sunt prima gazdă intermediară pentru cestodul *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758), iar *Cyclops* este gazdă intermediară și pentru nematodul *Dracunculus medinensis* (Linnaeus, 1758). Dintre insecte, specii din ordinele Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Aphaniptera, Mallophaga, Diptera, sunt gazde intermediare pentru trematode, cestode, nematode. Himenoptere din familia Formicidae, din genurile *Formica* și *Camponotus* sunt a doua gazdă intermediară pentru trematodele *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) și *D. hospes* Looss, 1907.

Coleoptere din genurile *Tenebrio*, *Tribolium*, lepidopterul *Pyralis farinalis* Linnaeus, 1758, puricii *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903), *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc, 1800), *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826) sunt gazde intermediare pentru cestodele *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi, 1819) și *H. nana* (V. Siebold, 1852). Malofagul *Trichodectes canis* (De Geer, 1778) și puricii *Pulex irritans*, Linnaeus, 1758, *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826), *C. felis* (Bouché, 1835) etc., sunt gazde intermediare pentru *Dipilidium caninum* Linnaeus, 1758. Dintre insectele vectoare hematofage, speciile de Psychodidae din genul *Phlebotomus* sunt gazde intermediare pentru specii de *Leishmania*, cele de Culicidae (*Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Mansonia*) sunt gazde intermediare pentru nematodele *Wuchereria*, *Brugia*, cele de Simuliidae (*Simulium*), pentru *Onchocerca volvulus* Bickel, 1982, cele de Tabanidae (*Chrysops*), pentru *Loa loa* Cobbold, 1864, cele de *Glossina*, pentru cele două subspecii ale speciei *Trypanosoma brucei* Plimmer & Bradford, 1899 (*T. b. rhodesiense* și *T. b. gambiense* care produc la om boala somnului), cele de heteroptere Reduviidae (*Triatoma*, *Rhodnius*, *Panstrongylus*), pentru *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909.

6. Artropode generatoare de disconfort

Disconfortul are sensul de lipsă de confort, ce include aspecte diverse: jena auditivă (la sunetele produse în zbor de țânțari, muște, albine, viespi), jena vizuală (la vederea muștelor sinantropice, a gândacilor de

bucătărie sau a păianjenilor), teama de înțepături sau mușcături produse de insecte (**insectofobia** sau **entomofobia** din grec. entoma = insectă + phobos = teamă, spaimă), de scorpioni și păianjeni (**arahnofobia**), care se încadrează în teama de animale (zoofobia). În cazul entomofobiei, mai frecvente sunt teama de albină (**apifobia**) sau de furnici (**mirmecofobia**).

Fobiile pot provoca atacuri de panică, iar în unele cazuri, entomofobia poate prezenta aspecte patologice, la unele persoane cu tulburări mintale, care acuză prezența unor insecte pe sau în tegument. Un disconfort este produs și de lepidopterele oftalmotrope sau hematofage din genul *Calyptra* (*Calpe*), din Africa, Madagascar, America de Nord, Sud-estul Asiei, India etc., care aspiră secrețiile lacrimale sau sângele la unele mamifere domestice, sălbatice și chiar la om.

BIBLIOGRAFIE

BABEȘ, V. (1888) Sur l'hémoglobinurie bactérienne du bœuf. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. 107. p. 692–694.

BAKER, E. W. & DELFINADO, M. D. (1978) Notes on the Driedfruit Mite *Carpoglyphus Lactis* (Acarina: Carpoglyphidae) Infesting Honeybee Combs. *Journal of Apicultural Research*. 17 (1). p. 52-54.

BÄNZIGER, H. (1968) Preliminary observations on a skin-piercing blood-sucking moth (*Calyptra eustrigata* - Hmps.) (Lep., Noctuidae). In: *Malaya, Bulletin of Entomological Research*. 58 (1). p. 159-163.

BĂCESCU, M. (1943) Caraiagul *Scolopendra cingulata* Latr. și unele observații în legătură cu răspândirea lui în România. *Bulletinul Societății Naturaliștilor din România*. 16. p. 13-17.

BRAVERMAN, Y. (1988) Preferred landing sites of *Culicoides* species (Diptera: Ceratopogonidae) on a horse in Israel and its relevance to summer seasonal recurrent dermatitis (sweet itch). *Equine Veterinary Journal*. 20 (6). p. 426–429.

BRITO, F. F. & MUR, P. & BARBER, D. & LOMBARDEO, M. & GALINDO, P. A. & GOMEZ, E. & BORJA, J. (2002) Occupational rhinoconjunctivitis and asthma in a wool worker caused by *Dermestidae* spp.. *Allergy*. 57. p. 1191-1194.

CARREL, J. E. & DOOM, J. P. & MCCORMICK, J. P. (1986) Identification of cantharidin in false blister beetles (Coleoptera, Oedemeridae) from Florida. *J. Chem. Ecol.* 12 (3). p. 741-747.

CHAKRABARTI, A. (1986) Human notoedric scabies from contact with cats infested with *Notoedres cati*. *International Journal of Dermatology*. 25 (10). p. 646-648.

CIULACU, P. V. (2003) *Culicidae (Diptera-Culicidae) – vectori pentru arbovirusuri în România*. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Biologie. București.

COIPAN, E. C. (2010) *Ixodidae (Acari) vectori pentru speciile de Borrelia care sunt agenți etiologici pentru maladia Lyme în România*. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Biologie. București.

COIPAN, E. C. & VLADIMIRESCU, A. F. & CIOLPAN, O. & TEODORESCU, I. (2011) Tick species (Acari: Ixodoidea) distribution, seasonality and host associations. In: *Romania, Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*. LIV (2). p. 301–317.

CONRAD, P. A et al. (2006) Description of *Babesia duncani* n. sp. (Apicomplexa: Babesiidae) from humans and its differentiation from other piroplasms. *International journal for Parasitology*. 36 (7). p. 779-789

DARLENSKI, R. et al. (1988) An outbreak of insect dermatitis *Culicoides dremskii* Bulgarian black sea coast. *DermatoVenerol. (Buc.)*. 56. p. 237-24.

FĂLCUȚĂ, E. (2012) Evaluarea potențialului vectorial al speciilor de Anopheles în condițiile pericolului de re-emergență a malariei în România. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Biologie. București.

FĂLCUȚĂ, E. & PRIOTEASA, F. L. & TEODORESCU I. & NICOLESCU, G. (2011) *Anopheles maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) in Comana area (Giurgiu County, Romania). *Romanian Journal of Biology–Zoology*. 56 (1). p. 49–60.

FĂLCUȚĂ, E. et al. (2009) Identification of local and alien species of Anopheles by PCR technique to assess the possibility of malaria re-emergence in Romania. *The 6 th Symposium for European Freshwater Sciences*. 16 - 20.08.2009. Sinaia, Romania.

FRANCESCONI, F. & LUPI, O. (2012) Myiasis. *Clinical Microbiological Reviews*. 25 (1). p. 79-105.

GETACHEW, A. & INNOCENT, G. & TRAWFORD, A. & REID, S. & LOVE, S. (2012) Gasterophilosis: a major cause of rectal prolapse in working donkeys in Ethiopia. *Tropical Animal Health & Production*. 44 (4). p. 757-762.

GHERVAN, G. M. & TEODORESCU, I. & PREDĂ, C., IONESCU, S. C. (2013) Two case reports on visceral leishmaniasis diagnosed in Romania. *Romanian Archives of Microbiology and Immunology*. 72 (1). p. 49-62.

HARRIS, A. C. (1996) The effects on a human of the sting of *Goniozus antipodum* (Hymenoptera: Bethyridae). *New Zealand Entomol.* p. 19: 49.

HILDEBRANDT, A. (2007) First confirmed autochthonous case of human *Babesia microti* infection in Europe. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 8. p. 595-601.

HUFFAM, E. S. & CURRIE, J. B. (1998) Ivermectin for *Sarcoptes scabiei* hyperinfestation. *International Journal of Infectious Diseases*. 2 (3). p. 152–154.

IONESCU, L. E. et al (2012) Hard ticks (Acari: Ixodidae) - vectors for tick-borne encephalitis virus in Romania. *Romanian Journal of Biology-Zoology*. 57 (2). p. 165-172.

JOURDAIN, F. et al. (2012) The moth *Hylesia metabus* and French Guiana lepidopterism: centenary of a public health concern. *Parasite*. 19 (2). p. 117–128.

JUNIOR, V. H. & LARSSON, C. E. (2015) Anaphylaxis caused by stings from the *Solenopsis invicta*, lava-pés ant or red imported fire ant. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 90 (3, supl.1).

KNEE, W. & PROCTOR, H. (2007) Host records for *Ornithonyssus sylviarum* (Mesostigmata: Macronyssidae) from birds of North America (Canada, United States, and Mexico), *J. Med. Entomol.*, 44 (4): 709-13.

- LAMY, M. et al. (1986) Thaumetopoein: an urticating protein from the hairs an integument of the pine procession caterpillar (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff., Lepidoptera Thaumetopoeidae). *Toxicon*. 24. p. 347–356.
- LEON, N. (1909) Le *Simulium columbaczense* de Roumanie. *Centralbl. Bakt. Parasit. Abt. 1 Orig.* 51. p. 659-668.
- LIU, J. & SHEHA, H. & TSENG, S. C. (2010) Pathogenic role of *Demodex* mites in blepharitis. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 10 (5). p. 505–510.
- MITROVIC, S. et al. (2004) Human babesiosis – recent discoveries. *Med. Pregl.* 57. p. 349-353.
- MØRCH, K. & HOLMAAS, G. & FROLANDER, P. S., & KRISTOFFERSEN, E. K. (2015) Severe human *Babesia divergens* infection in Norway. *International Journal of Infectious Diseases*. 33. p. 37–38.
- NICOLESCU, G. (1999) Culicidele: sistematică, răspândire geografică, biologie, rol epidemiologic, combatere integrată. Teză de doctorat. Universitatea din București. Facultatea de Biologie, București.
- NICOLI, R. M. & MOURGUE, M. & QUILICI, M. & SEMPE, M. (1969) Epidemic dermatitis with *Pediculoides ventricosus* (Newport 1850) (*acariens tarsonemoides*). Note on an epidemic in Marseille. *Annales de parasitologie humaine et comparée*. 44 (4). p. 505-507.
- OLTEANU, G. et al. (2001) *Poliparazitismul la om, animale și plante*. 700 pp. București: Editura Ceres. ISBN 973-40-0485-9.
- OTRANTO, D. & COLWELL, D. D. (2008) Biodiversity and extinction versus control of oestrid causing myiasis in mediterranean area. *Parasite*. 15: 257-260.

III. BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

NIVELURI DE ORGANIZARE ALE MATERIEI VII

LEVELS OF ORGANIZATION OF THE LIVING MATTER

Gheorghe MOHAN*

Abstract

Any system is composed of subsystems and in turn it is placed in another larger system. Consequently, in nature we can find an intricate hierarchy of systems that include a myriad of systems with their specific subsystems.

Key words: system, subsystems, ecosystems, theories.

Orice sistem este alcătuit din subsisteme și la rândul său este încadrat într-un alt sistem mai vast. Structural, se pot urmări în natură o ierarhie de sisteme care se includ unele în altele.

În lumea vie sistemele sunt ierarhizate și înglobate în niveluri de integrare și niveluri de organizare a materiei vii.

Nivelurile de integrare a materiei vii reprezintă totalitatea sistemelor ierarhizate incluse în alcătuirea unui sistem biologic dat. De exemplu, un organism include sisteme începând cu cele subatomice și atomice, continuând cu sistemele moleculare și macromoleculare de diverse complexități, celule, țesuturi, organe, complexe de organe (aparate, „sisteme”). În această noțiune sunt cuprise atât sisteme nebiologice (particule subatomice, atomi, molecule), cât și sisteme biologice (celule, țesuturi etc.) (*N. Botnariuc, 1974*).

Nivelurile de organizare a materiei vii. Ierarhia nivelurilor de organizare a materiei vii, spre deosebire de ierarhia nivelurilor de integrare, cuprinde numai sisteme biologice.

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

Pentru stabilirea nivelurilor de organizare a lumii vii trebuie găsit un criteriu obiectiv, după care să putem aprecia dacă un sistem biologic oarecare reprezintă sau nu un nivel. Acest criteriu este universalitatea sistemelor unui nivel. Adică, sistemele unui nivel dat trebuie să cuprindă întreaga materie vie, fără excepție. Nivelul sistemelor atomice sau moleculare nu pot reprezenta sisteme de organizare ale materiei vii. Nici sistemul celular nu este un nivel de organizare a lumii vii, pentru că există viață și sub formă necelulară.

Principalele niveluri de organizare ale lumii vii care cuprind întreaga materie vie sunt: **individul, populația, biocenoza, biosfera.**

Nivelul individual, are ca unitate reprezentativă indivizii biologici începând de la virusuri și bacterii până la mamifere. Principalul mecanism al funcționării individuale îl reprezintă metabolismul care este rezultatul contradicției dialectice dintre asimilație și dezasimilație. Integralitatea la nivel individual este maximă și complexitatea minimă.

Nivelul populațional sau al speciei. Contradicția esențială internă din cadrul populației o reprezintă relațiile interspecifice care determină organizarea internă a populației (sau speciei). Relațiile contradictorii interspecifice determină organizarea internă a populației, dezvoltând o structură internă specifică. Populația se caracterizează prin longevitate nelimitată. Legile evoluției și ale selecției, precum și fenomenul adaptării sunt caracteristice populației și speciei.

Nivelul biocenotic se caracterizează prin contradicția fundamentală ce stă la baza organizării și funcționării sale și care este reprezentată de acțiunea relațiilor interspecifice. Integralitatea în cadrul biocenozei este mai redusă în comparație cu celelalte niveluri de organizare, însă complexitatea de integrare este foarte mare.

Nivelul biosferei. Partea vie din ecosferă reprezintă cel mai vast nivel de organizare al lumii vii. Caracteristica de bază la acest nivel de organizare constă în relațiile contradictorii și în același timp de interdependență care se stabilesc între diverse categorii de biocenoze ce intră în componența biosferei.

Sistemele care fac parte dintr-un nivel de organizare sunt echivalente între ele din punct de vedere al modului de organizare, din punct de vedere al naturii conexiunilor care integrează subsistemele lor componente. Din aceleași motive, sistemele care fac parte din niveluri diferite de organizare nu sunt echivalente între ele.

Pe baza celor menționate, putem considera nivelul de organizare a materiei vii ca „ansamblu de sisteme biologice, echivalente, cu caracter de universalitate, deci cuprinzând, la fiecare nivel dat întreaga materie vie fără excepție” (N. Botnariuc, 1976).

Principiile de funcționare a sistemelor biologice de diferite niveluri

Întreaga natură este organizată în sisteme de diferite ordine și grade de complexitate. Modul de funcționare a sistemelor biologice: **individ**, **populație** și **biocenoză** are o mare importanță în cunoașterea evoluției lor în timp.

- **Individul.** Prima concluzie care se impune din observarea directă a naturii vii este aceea că ea este reprezentată prin indivizi biologici.

Indivizii biologici pot fi extrem de diferiți, de la complexe macromoleculare până la organisme superior evolute, vegetale și animale.

Ludwig von Bertalanffy (1960) arată că definirea noțiunii de individ (organism) este o problemă complexă și care nu poate fi considerată ca rezolvată în prezent.

Această noțiune poate fi caracterizată pornind de la studiul funcțiilor esențiale ale individului, indiferent de gradul său de organizare. Pot fi deosebite două asemenea funcții ale indivizilor. Prima din aceste funcții este cea legată de autoconservarea, automenținerea individului respectiv. Această funcție biologică implică existența mai multor funcții fiziologice, în esență metabolice (nutriția, respirația, sinteza). A doua funcție esențială este cea de autoreproducere, care face posibilă menținerea speciei respective.

Între aceste două funcții esențiale ale organismului există o evidentă și strânsă legătură: numai acei indivizi care vor ajunge să-și îndeplinească funcția față de specie (reproducere), vor realiza cu succes funcția de automenținere.

Cele două funcții esențiale ale organismului permit și caracterizarea individului drept unitate elementară de esență și deci de organizare și reproducere a materiei vii.

Organizarea și funcționarea indivizilor ca sisteme deschise sunt cele mai evidente și mai bine studiate. De obicei, individul, chiar și cel mai simplu alcătuit, nu reprezintă un simplu și singur sistem deschis, ci o ierarhie de sisteme integrate, aflate în relații de coordonare și subordonare.

Ierarhia sistemelor în interiorul indivizilor este atât morfologică, cât și fiziologică - „ierarhia proceselor” (L. von Bertalanffy, 1960, p. 42).

Ierarhia morfologică constă în faptul că orice unitate structurală, oricât de elementară ar fi, începând de la unități de nivel molecular, intră ca parte componentă într-o unitate mai mare: macromolecule sau complexe macromoleculare, care sunt subsisteme ale sistemului celular. Acestea, la rândul lor, sunt o parte componentă (subsistem) a unui țesut, acesta a unui organ, sistem de organe și în fine, toate aceste unități reprezintă părți constitutive, subsisteme, ale organismului integral, aflat în relații complexe cu mediul.

Strâns legată de ierarhia morfologică este ierarhia fiziologică.

Legătura dintre aceste două aspecte este complexă. De pildă, funcția de locomoție a unui animal cuprinde o ierarhie complexă de procese, începând cu reacțiile fizico-chimice din mușchi și contractiile musculare, până la un complex întreg de reflexe nervoase care coordonează în timp și spațiu contractiile diferiților mușchi, precum și coordonarea acestor procese de către centrii nervoși superiori în funcție de necesitățile locomotorii ale organismului ca întreg în relațiile sale complexe cu mediul abiotic și biotic.

Funcționarea deci a unor sisteme componente ale organismului, începând chiar de la procesele de nivel molecular, sunt coordonate și subordonate față de organismul ca întreg, fiind, în general, orientate spre satisfacerea celor două funcții esențiale ale organismului - **automenținerea și autoreproducerea.**

Coordonarea și subordonarea sistemelor componente ale organismului față de organismul ca întreg sunt rezultatul și totodată sursa integralității organismelor care la acest nivel este cea mai pronunțată. Acest fapt reprezintă rezultatul unei directe dependențe morfo-funcționale a părților organismului, al diferențierii și diviziunii funcționale a părților, al specializării lor avansate morfologice și fiziologice și, deci, al dependenței lor reciproce la fel de strânse. Dezvoltarea integralității organismului și rolul ei multiplu apar pregnant din compararea proceselor de regenerare la plante și animale. La plante, chiar la cele evolute, mecanismele integratoare ale organismului sunt slab dezvoltate.

La animale, capacitatea de regenerare este foarte variată la diferite grupuri. La animalele inferioare ca, de pildă, planarii, puterea mare de regenerare este uneori atribuită celulelor care rămân nediferențiate, cele diferențiate neavând această capacitate.

La animalele mai evoluate, cu sisteme centralizate de coordonare și control, capacitatea de regenerare a întregului animal din celule izolate nu mai este posibilă.

Dezvoltarea integrării părților organismului și a coordonării centralizate a funcționării lor se poate constata în privința majorității funcțiilor și organelor dintr-un individ.

Autoreglarea, la nivelul individului, se realizează după principiul sistemelor ciber-netice, variațiile individuale apărând ca răspunsuri ale sistemului dat față de modificarea unor factori interni și externi. Răspunsurile obținute tind să contracareze acțiunea schimbărilor mediului și să mențină integralitatea și echilibrul dinamic al sistemului. În acest sens deci, variațiile individuale sunt adecvate condițiilor care le provoacă.

La nivelul microorganismelor, de exemplu, la bacterii, mecanismele de autocontrol ale proceselor metabolice se remarcă printr-o deosebită mobilitate și suplețe. Această trăsătură este rezultatul necesar al specificului relațiilor bacteriilor cu mediul lor de viață. Într-adevăr, acțiunile variațiilor factorilor mediali asupra unei celule făcând parte dintr-un organism pluricelular sunt temperate, modulate și întârziate, datorită rolului protector și integrator al organismului întreg.

Celula bacteriană reprezintă un organism de sine-stătător. Contactul ei cu mediul ambiant este foarte strâns, datorită supleței mari față de volumul ei. Aceasta face ca variațiile factorilor mediali să se repercuteze repede și profund asupra proceselor celulare. Supraviețuirea unor asemenea organisme este condiționată de rapiditatea și suplețea răspunsurilor, de existența unor mecanisme de autoreglare capabile să reacționeze prompt și precis.

Deși cel puțin unele din mecanismele de reglare a metabolismului celular au fost identificate și în celulele unor organe de la animalele superioare, extrapolarea lor la aceste animale trebuie făcută cu prudență. Este necesar să se țină seama de ierarhia morfologică a sistemelor din interiorul individului, de faptul că, sistemele de reglaj celular sunt subordonate și coordonate de reglajele nervoase și umorale centralizate ale organismului ca întreg.

Relațiile organismului cu mediul său de viață se desfășoară prin caracterele sale fenotipice. Totodată, asupra acestor caractere acționează selecția.

În dependență de condițiile mediului, același genotip poate realiza caractere fenotipice diferite. În termeni cibernetici, aceasta înseamnă că același sistem posedă mai multe programe, dar realizarea concretă a unui anumit program din toate cele posibile depinde de condițiile specifice în care funcționează sistemul.

Deoarece programul (sau programele) sistemului reprezintă schimbări ale structurii sale, limitele programelor vor fi determinate de însuși conținutul sistemului.

Caracterul adecvat al răspunsurilor individuale reprezintă deci, realizarea programului „pentru sine” al unui sistem individual. Dacă, însă, privim aceste reacții individuale prin prisma semnificației lor pentru sistemul de nivel următor, adică cel al speciei (populației) căreia îi aparține, atunci constatăm că, față de necesitățile acestuia din urmă sistem, variațiile individuale sunt efectiv întâmplătoare. Ele, fiind adecvate în cadrul programului „pentru sine” se pot dovedi drept utile, inutile sau chiar dăunătoare pentru specie.

- **Populația.** În natură nu există indivizi biologici și deci materie vie, care să nu aparțină unei anumite specii biologice. Speciile sunt reprezentate, pe arealul lor de răspândire, prin populații. Ca sistem deschis cu autoreglare, populația funcționează după aceleași legi și principii ca oricare alt sistem cibernetic.

Integralitatea populațiilor, deși mai puțin pronunțată decât cea a indivizilor, nu este mai puțin reală. Mai mult, în esență ea reprezintă un fenomen de aceeași natură și realizat pe aceleași căi esențiale ca la toate celelalte sisteme biologice; este rezultatul diferențierilor interspecifice, al heterogenității structurale și funcționale a speciei din care face parte, având drept consecință crearea unor corelații strânse și complexe cu alte populații aparținând altor specii, cu componenții săi și cu mediul în care se află.

Integralitatea populației este rezultatul acțiunii în timp a selecției naturale; ca atare ea are un rol adaptativ. Rolul integralității în menținerea și prosperitatea populației în condițiile biocenozei date este de foarte mare importanță. Astfel, dacă dintr-o populație lipsește tineretul, aceasta este în pericol de diminuare rapidă a efectivului său; la fel lipsa unuia din sexe etc.

Eterogenitatea internă a populației reprezintă o importantă adaptare și totodată este o expresie a integralității populației ca sistem. Ea se realizează pe căi foarte variate.

Una din aceste căi, poate cea mai larg răspândită, o reprezintă **polimorfismul**. Polimorfismul intrapopulațional cuprinde două forme calitativ diferite: **polimorfismul determinat genetic** (*E. Mayr*, 1963) și **polifenismul**.

Polifenismul cuprinde toate modificările individuale fără un determinism genetic (de exemplu, structura pe vârste a unei populații).

Când modificările apărute într-o populație au o bază genetică, de exemplu diferențierile pe sexe, atunci suntem în fața unui polimorfism genetic.

Menținerea integralității și a echilibrului dinamic la nivel de populație se realizează prin diverse sisteme de autocontrol a parametrilor săi. Cu alte cuvinte, persistența și stabilitatea populației într-o biocenoză sunt consecința autoreglării însușirilor sale.

Parametrii cei mai importanți și mai plini de semnificație ai unei populații sunt **numărul și structura**.

Numărul indivizilor unei populații se modifică pe parcursul generațiilor. Dinamica acestui parametru, ca și a structurii sale, este complexă și ea reflectă starea de prosperitate sau de decădere a populației, procesele care se desfășoară în interiorul ei, precum și relațiile ei cu celelalte elemente ale ecosistemului din care face parte. De aceea, numărul și structura reprezintă unele din cele mai importante adaptări ale populației ca întreg (*N. Botnariuc*, 1976).

Făcând abstracție de influența emigrărilor sau imigrărilor, numărul unei populații este rezultanta raportului dintre natalitate și mortalitate. Acest raport se realizează printr-un dublu reglaj: unul prin conexiune inversă pozitivă, altul prin cea negativă. Feedback-ul pozitiv constă în faptul că indivizii care se nasc duc la creșterea numărului reproducătorilor, iar această creștere duce la sporirea și mai mare a nașterilor etc. Procesul se manifestă prin tendința de scădere a timpului de dublare a populației și deci către o creștere exponențială. Desfășurarea acestui proces este frânată prin bucla conexiunii inverse negative: numărul indivizilor dispăruți din cadrul populației duce la încetinirea ritmului de completare a contingentelor sau eventual chiar la echilibrarea celor două procese. De subliniat că, atât natalitatea, cât și mortalitatea, prin valorile și dinamica lor sunt rezultatul interacțiunii a numeroși factori proprii populației, precum și ai interacțiunii cu sistemul în care trăiește.

Populația fiind un sistem, numărul și structura ei, ca de altfel și alte trăsături, vor reflecta funcționarea și relațiile dintre cele trei categorii de programe ale oricărui sistem biologic: program „pentru sine”, program inferior și program superior.

Autoreglarea nu înseamnă ruperea de mediu și nici stabilitate absolută. Autoreglarea este o adaptare complexă a populației, elaborată în istoria ei și constă în capacitatea de a-și modifica în mod automat corelațiile, parametrii interiori în funcție de condițiile de viață.

Căile și mecanismele concrete prin care se realizează autoreglarea numărului și a structurii în populații sunt foarte variate, caracteristice fiecărei specii. Uneori, ele pot fi relativ simple, ca în unele cazuri când se realizează pe calea interacțiunii chimice. Numeroase plante și animale secretă și elimină în mediul extern substanțe ce au efecte variate asupra organismelor din alte grupuri sau din propriul grup.

La animale, reglajele de obicei, sunt complexe și se pot realiza pe căi multiple la aceeași populație, cu predominarea uneia sau alteia din modalități.

La unele populații numărul indivizilor și densitatea lor sunt reglate prin comportamentul activ al animalelor, care realizează distribuția și utilizarea optimă a spațiului. La o serie de animale marine s-au constatat astfel de mecanisme (E. W. Kinght-Jones și J. Moys).

În unele cazuri, agregarea are efecte multiple, datorită modificării densității. S. Jwao (1968) a stabilit că la speciile de lepidoptere la care larvele sunt gregare, izolarea sau densitățile prea mici au efecte profunde: larvele tinere devin incapabile de a se hrăni, crește mortalitatea, se prelungeste dezvoltarea etc.

Migrația indivizilor reprezintă de asemenea un mijloc eficient de modificare activă a densității. Când populația de *Calandra aryzoides* ajunge la o anumită densitate, în condiții naturale, adulții migrează în alte părți.

În alte cazuri, canibalismul reprezintă una din căile de rezolvare a problemei densității. Numeroase experiențe făcute pe *Tribolium* arată că, la o anumită densitate, gândacii consumă împreună cu făina și o parte din ouăle depuse. Pe lângă aceasta, nutriția mai slabă, lipsa de locuri nutritive pentru pontă, duc la scăderea numărului de ouă depuse.

La numeroase animale, caracterul ponteii este o adaptare importantă pentru autoreglarea densității populațiilor.

După cum se știe, multe păsări, cum sunt berzele, strigiformele, ciorile etc., încep clocitul după depunerea primului ou. Din această cauză puii eclozează pe rând, iar între ei se creează un decalaj de vârstă și de aici o anumită succesiune de hrănire de către părinți, în ordinea vârstelor, începând cu puiul cel mai vârstnic.

D. Lack (1954), analizând acest fenomen arată că el reprezintă o adaptare care servește la corelarea mărimii familiei cu cantitatea de hrană existentă.

O altă cale de reglare a populației constă în modificarea raportului numeric al sexelor. *G. V. Nikolski* (1965) citează numeroase fapte care arată că, în dependență de densitatea populației și de hrana disponibilă, proporția sexelor se schimbă la ciclostomi, la pești și probabil și la alte animale. Astfel, la ciclostomi, în populații dense, predomină masculii. Același lucru se constată la multe specii de pești unde viteza de creștere a puietului reprezintă adesea un factor de reglare a numărului și structurii populației.

Faptele examinate privind autoreglarea densității arată că acest parametru esențial este controlat pe căi multiple, care intră în funcție mai multe odată, asigurând mai bine stabilitatea populației în dependență de mijloacele disponibile de trai.

- **Biocenoza.** Cu prilejul studiilor asupra bancurilor de stridii, *K. Mobius* (1877) introduce termenul de „biocenoză” pentru a desemna o **comunitate** în care totalitatea de specii și indivizi fiind reciproc limitată și selectată sub acțiunea condițiilor mediului extern de viață, a continuat, pe calea transmiterii, posesiunea ei asupra unui anumit teritoriu definit.

Alți biologi (*K. M. Zavadzchi*, 1961; *K. E. Watt*, 1966; *E. P. Odum*, 1971 s.a.) tratează biocenoza ca pe un ansamblu de populații trăind pe un teritoriu sau habitat fizic determinat; este o unitate organizată în așa măsură, încât are caracteristici în plus față de a componentilor săi individuali și populaționali și funcționează ca o unitate prin transformări metabolice cuplate.

Lărgind această definiție în spiritul concepției sistemice, putem caracteriza biocenoza ca fiind un sistem supraindividual format din o grupare de populații aparținând la un număr diferit de specii istoricește constituită, reunită prin anumite relații, ocupând același biotop și prezentând un aspect exterior caracteristic.

Ca sistem deschis cu autoreglare, integralitatea biocenozei este rezultatul diferențierii structurale și funcționale a populațiilor din care este

alcătuită. Interdependența populațiilor este cauza și efectul adaptării lor reciproce. Cu cât va fi mai strânsă această interdependență, cu atât va fi mai accentuată integralitatea biocenozei.

Desfășurarea normală a proceselor de transformare a substanței și energiei în ecosisteme presupune realizarea unui număr relativ constant de specii de indivizi. Acest proces este regizat de mecanisme automate de reglare ale ecosistemului și biocenozei. Reglarea presupune reducerea, respectiv creșterea numărului de indivizi și specii la un număr apropiat de cel optim.

Biocenoza este reglată atât prin mecanisme externe (care sunt opera biotopului), cât și prin mecanisme interne (ce constă în interacțiunea elementelor biocenozei angrenate în nenumărate circuite de tip feedback). Fiecare element al biocenozei este în același timp un obiect reglat, controlat și un bloc de comandă al sistemului automat față de celelalte elemente. Insectele fitofage reglează numărul plantelor, iar plantele pe cel al fitofagelor. Acest sistem automat este reglat la rândul său de alte elemente ale biocenozei. Insectele răpitoare, virusurile insectelor, bacteriile, păianjenii, șopârlele, păsările insectivore și mamiferele insectivore controlează și reglează nemijlocit consumatorii secundari mai sus enumerați și mijlocit insectele fitofage și plantele.

În biocenoză, fiecare element depinde nu numai de starea celui precedent și următor, ci de toate elementele și stările trecute ale sistemului. Astfel în biocenozele terestre, organismele din sol influențează numărul organismelor de la suprafața sa. Aceasta nu este numai o influență exercitată de starea momentană a faunei și florei din sol, ci și de stările sale trecute, deoarece în sol se păstrează timp mai îndelungat urmele istoriei biocenozei. Apoi, în șirul elementelor biocenozei, are loc un dublu circuit de informație în ambele sensuri. Din acest motiv, sistemul automat intern al biocenozei este un mecanism dinamic cu transformări stocastice, adică un joc în care fiecare element desfășoară o strategie împotriva celuilalt, potrivit informației care este emisă de elementul reglat (*Alexandrova, 1963*). Autoreglarea numărului în biocenoză este rezultatul luptei pentru existență. Fiecare individ, fiecare populație acționează în mod firesc în sensul asigurării existenței și supraviețuirii sale prin creștere și reproducere etc. Din nenumăratele tendințe contrare rezultă în mod inevitabil eliminarea unui număr de indivizi și specii, stabilizarea numerică în biocenoză.

Rețeaua invizibilă de cauze și efecte care duce la autoreglarea și stabilizarea biocenozei se reduce de fapt la un mozaic de ecosisteme binare în interacțiune numite **coacții**.

Coacțiile sau relațiile de interacțiune între doi indivizi din specii diferite se pot grupa în următoarele tipuri exprimate matematic prin diverse semne: bilateral neutre (oo), unilateral neutre (O+, O-), bilateral pozitive (++), bilateral negative (--), unilateral pozitive și unilateral negative (-+).

Aceste relații bilaterale interspecifice asigură în viața populațiilor din biocenoză următoarele funcții mai importante: **reproducerea, răspândirea, protecția și nutriția speciilor**.

Relații legate de înmulțire. Numeroase specii au nevoie pentru a se înmulți de o altă specie. Astfel miriade de păsări își fac cuiburile în scorburile arborilor. Dacă arborii lipsesc, ele nu se instalează în anumite locuri. Peștele *Rhodeus sp.* își depune ouăle în camera paleală de la moluștele **unionide**. Dacă lipsesc aceste scoici, atunci peștele nu se mai poate înmulți.

Relații legate de răspândire. Aici se pot încadra unele relații de protocooperare (++): actiniile purtate de crabi nu numai că se pot hrăni mai bine, dar se și pot răspândi; la fel unele cazuri de comensalism (O+, O-), când o specie servește drept suport, dar în același timp și drept mijloc de răspândire.

Deseori numeroase păsări și mamifere transportă întâmplător pe corpul lor semințe, părți de plante, fructe, ouă de animale sau chiar mici animale. Toate aceste căi menționate contribuie la răspândirea și ocuparea de noi teritorii de către organisme.

Relații legate de protecție. Relațiile legate de apărare cuprind multiple aspecte care se încadrează parțial în parazitism, prădătorism, comensalism, amensalism, precum și altele care depășesc aceste categorii.

Spinii, perii, țepii reprezintă o bună armă de apărare la o serie de plante și animale. Multe plante și animale produc substanțe chimice, fie toxice, fie cu gust sau miros respingător.

Speciile de *Veratrum*, *Verbascum*, unele specii de *Ranunculus*, *Aconitum* etc. sunt toxice sau amare la gust și în consecință nu sunt păscute de mamifere.

Relații trofice. Acestea reprezintă cea mai importantă legătură între populațiile unei biocenoze. Forma pe care o îmbracă aceste relații poate fi foarte variată, de la comensalism (parțial) și competiție (parțial) până la

parazitism și prădătorism. Cu toată diversitatea formelor, conținutul legăturilor trofice, în care sunt angajate toate speciile biocenozei, este același: fiecare populație devine o verigă în transferul și transformarea substanțelor și energiei în biocenoză și ecosistem.

- **Relațiile dintre sistemele biologice de niveluri diferite.** Funcționarea oricărui sistem reflectă specificul său de organizare, programul „pentru sine”, desfășurat conform legilor caracteristice nivelului dat. Sistemul dat fiind însă un element constitutiv al unui alt sistem superior, rezultatul funcționării lui-deci diferite trăsături, procese care se desfășoară în el-va fi „apreciat” de către sistemul superior din care face parte.

Relația individ-populație (specie). Populația ca sistem are o anumită structură, fiind alcătuită din elemente componente (subsisteme) de diferite grade de complexitate, cu diferite calități: indivizi de diferite categorii, grupări mai mici sau mai mari de indivizi de același tip sau de tipuri diferite etc.

Relațiile intrapopulaționale constau tocmai din interacțiunea unor indivizi sau grupuri de indivizi ca subsisteme (elemente componente) ale populației-cu ceilalți indivizi sau cu celelalte grupuri, deci cu sistemul populațional. Cu alte cuvinte, aceste relații sunt în esență, relații organism-populație (sau specie).

Faptul că individul este încadrat ca sistem în sistemul populațional se reflectă în existența, în cadrul organizării indivizilor biologici, a programelor „pentru sine” și a programelor superioare. Programele „pentru sine” sunt menite să asigure desfășurarea activităților individuale necesare existenței normale a organismelor. Astfel rezultatul proceselor fiziologice (metabolismul) se realizează la nivelul individului și asigură supraviețuirea lui. La rândul lor, programele „superioare” sunt cele care determină desfășurarea activităților legate de asigurarea existenței normale a populației, în condițiile concrete ale ecosistemului dat. De exemplu, unele variații ale metabolismului pot să fie dăunătoare indivizilor, dar folositoare populației. În acest fel se realizează programele „superioare” ale populației.

Canibalismul întâlnit la *Mantis religiosa* este dăunător pentru individ, dar util populației (speciei). Taurul în turme la unele erbivore poate să fie în dezavantajul unor indivizi, ce pot să piară de foame, dar util pentru populație, care în acest fel poate să reziste mai bine atacului mamiferelor carnivore.

Relațiile dintre cele două categorii de programe au un caracter contradictoriu, dialectic reflectând acest caracter al relațiilor individ-populație. Contradicția constă în faptul că modificările care se produc la un nivel nu sunt totdeauna utile celuilalt nivel. Caracteristica generală a rezolvării acestor contradicții este că totdeauna primează „interesele” sistemelor de ordin superior, deci, în cazul de față, cele ale populației subordonând și coordonând trăsăturile individuale cele mai diferite.

Relația populație-biocenoză. După cum organismul este o parte componentă a populației, tot așa, populația fiind o parte a biocenozei, mecanismele ei de control vor fi coordonate și orientate de activitatea biocenozei. Deoarece această activitate nu se poate separa de condițiile abiotice, controlul populației va fi efectual în cadrul ecosistemului ca întreg. Și aici, ca la toate sistemele biologice organizate ierarhic, obiectul supus reglării (populația) este o parte componentă a mecanismului reglator (ecosistemul).

Legătura dintre sistemul reglat și cel reglator trebuie să fie asigurată printr-un schimb reciproc de informații. Prin acest schimb populația „informează” biocenoza asupra stării sale și își exercită funcția de element component al sistemului de control. La rândul său, biocenoza, și întregul ecosistem, prin transmiterea informațiilor către populație, își exercită funcția de control asupra acesteia, orientând și coordonând acțiunea legilor ei.

Activitatea izolată a indivizilor, chiar a speciilor foarte evolute nu are prea mare importanță pentru biocenoză. Activitatea specifică a populației este rezultatul activității fenotipurilor ei, iar însușirile fenotipului, sunt rezultatul interacțiunii dintre genotip și mediu. În felul acesta, informația cuprinsă în genotipul populației se manifestă în ecosistem prin intermediul fenotipului populației. Fenotipul fiecărui individ prelucrează în anumite limite informația genetică, adecvat factorilor de mediu prin mecanismele proprii de autocontrol ale organismului.

Variațiile ce apar în genotipuri modifică caracterele populației luată ca întreg. Ecosistemul este cel care „apreciază” prin selecție aceste noi modificări și eficiența lor pentru populație (Fig. 1).

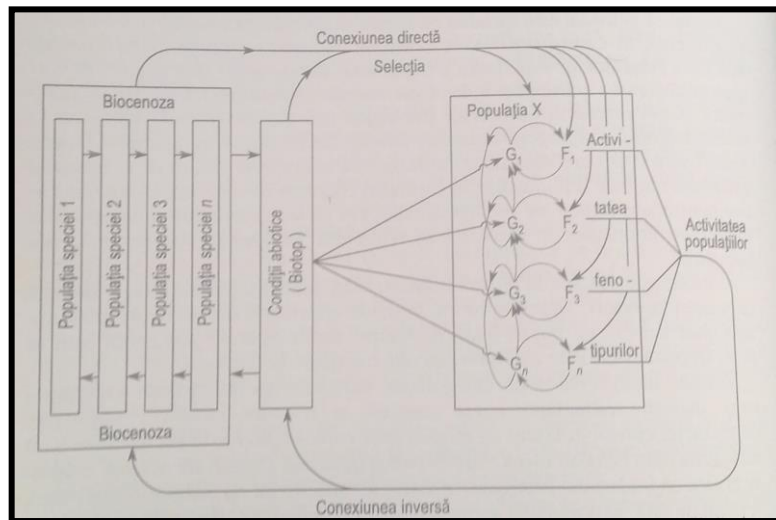


Fig. 1 – Schema cibernetică a interdependenței sistemelor biologice de niveluri diferite de organizare, care determină caracterul autoreglabil al evoluției.

Selecția, deci acțiunea biocenozei și a mediului abiotic, determină în cele din urmă componența populației, nivelul ei numeric, densitatea, repartiția în spațiu, structura pe sexe și vârsta etc.

În acest fel, sistemele biologice de niveluri diferite-indivizii, populații și biocenoze-funcționează după o schemă cibernetică, în care orice element component, subsistem, este autoreglabil și totodată, reglat de sistemul superior. În cadrul acestui sistem, fiecare din subsistemele lui este reglat, dar, în același timp, este și o parte constitutivă a mecanismului reglator, determinând în ultimă instanță autocontrolul biocenzelor și caracterul autoreglabil al procesului evolutiv.

BIBLIOGRAFIE

BOTNARIUC, N. (1967) *Principii de biologie generală*. București: Editura Acad. R.S.R.

BOTNARIUC, N. (1979) *Biologie generală*. București: Editura Didactică și Pedagogică.

MOHAN, Gh. & ARDELEAN, A (1997) *Sinteze biologice*. București: Editura ALL.

NEACȘU, P. (1974) *Ecologie*. București: Editura Universității București.

IV. PLANTELE ȘI SĂNĂTATEA

ALIMENTELE ȘI MEDICAMENTELE VIITORULUI

FOOD AND DRUGS OF THE FUTURE

Petre NEACȘU*

Abstract

Current research in the field of nutrition predicts that by 2022-2025 years, people will exhaust the planet's natural resources.

The main food sources will be replaced with pills of various flavors that will contain all the nutrients necessary for human survival.

Key words: system, subsystems, ecosystems, theories.

Cercetările actuale în domeniul alimentației prognozează că, până în anii 2022-2025, oamenii vor epuiza resursele naturale ale planetei. Principalele alimente vor fi înlocuite cu pilule cu diverse arome, care vor conține toate substanțele nutritive necesare supraviețuirii umane.

Alimentele de mâine vor fi mai savuroase și vor preveni o mare parte din bolile existente. De asemenea, acestea vor fi mai ușor de produs în cantități mult mai mari decât cele posibile în prezent, ceea ce va permite omenirii să se elibereze de spectrul foamei.

Se estimează că principalul mijloc de obținere al cărnii nu va mai fi de sorginte naturală, ci procesul va implica muncă de laborator. O asociație de oameni de știință americani a pus deja la punct această inovație. Principiul este simplu, din carnea odată prelevată de la un animal, celulele musculare vor fi plasate într-o soluție nutritivă unde se vor multiplica la infinit. În câteva săptămâni, se vor obține mai multe kilograme de carne; această tehnică, identică cu cea folosită în medicină pentru a cultiva fragmente de țesuturi epidermice necesare persoanelor cu arsuri, va putea să intre în exploatare comercială imediat ce mediul înconjurător nu ne va mai permite procurarea cărnii pe căi naturale.

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

Prețul pe tona de carne de vită obținută în laborator va fi de aproximativ 3200 euro în anul 2020, echivalent cu prețul actual al cărnii de crescătorie.

Prin înlocuirea cărnii de crescătorie cu cea obținută în laborator, se va contribui la diminuarea încălzirii climatice, întrucât s-a constatat de către **Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite** (FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations), atât într-un studiu din 2006, cât și într-unul mai recent, din 2013, că efectivele de animale domestice produc 14,5% din totalul gazelor de seră emise de întreaga umanitate (în 2006 se estima că cifra se ridică la 18% din total, puțin mai mult decât emisiile combinate a tuturor mașinilor, trenurilor și avioanelor din lume).

Concomitent, mutațiile genetice vor juca un rol esențial în viitor dacă principalele tendințe globale din domeniul alimentației, energiei și industriei vor continua în parametri asemănători.

Mutațiile genetice au ca scop, printre altele, mărirea randamentului culturilor agricole. Academia de Agricultură din Pekin a întreprins, în ultimul timp, experiențe cu eșantioane de semințe de legume și fructe pe care le-au expedit în spațiu. Datorită absenței gravitației, aceste semințe și plante, revenite pe Pământ, au prezentat mutații genetice. Producția obținută de aceste plante a fost cu 20-40% mai mare decât cea obișnuită, oamenii de știință chinezi asigurând că aceste produse nu sunt periculoase pentru consum. De asemenea, după recoltare, aceste plante nu mai au nevoie să fie din nou trimise în spațiu. Din butașii și semințele lor, se pot obține noi plante, mutațiile menținându-se în continuare. Fructele și legumele rezultate în urma acestui proces – denumite „cosmice” – nu vor fi mai scumpe decât cele obișnuite. Această descoperire, în contextul predicțiilor referitoare la creșterile demografice, starea actuală deficitară a mecanismelor de protecție a mediului și prezența dominantă a combustibililor fosili în planul energetic mondial, se dovedește a avea o importanță majoră în demersurile de creare a unui viitor sustenabil pentru întreaga omenire.

În prezent, cercetătorii caută să izoleze speciile de plante cu un conținut mai ridicat de nutrienți. În Franța, o echipă de specialiști lucrează la obținerea unui mandarin hibrid, care să aibă un conținut de două ori mai bogat în vitamina C, decât cel din fructele actuale. În Olanda, demersul intitulat „Next Fruit Generation”, dorește să creeze o varietate de măr cu

miezul roșu, bogat în antioxidanți, care consumat va încetini procesul de îmbătrânire.

În domeniul produselor lactate, firmele Danone și Nestlé, caută să obțină noi tipuri de iaurturi care să fie adaptabile profilului ADN specific fiecărui individ în parte. Se știe că există o predispoziție genetică la numeroase boli, precum: cancer, Alzheimer etc.

Cu alte cuvinte, cercetătorii caută să descopere ce nutrienți pot modifica acțiunea genelor; astfel, în următorii 10 ani, vor exista alimente care pe baza unor anumiți nutrienți sau compuși bio-chimici, vor putea să prevină obezitatea și diabetul. În Spania, firma Danone testează un iaurt care va determina scăderea tensiunii arteriale, iar în Belgia, o firmă a lansat o ciocolată ce conține polifenoli, menită a preveni riscurile de infarct.

Una dintre cele mai consumate tipuri de cereale din lume este orezul, planta cultivându-se numai în prezența apei. Din anul 2020, orezul va putea fi crescut și pe un sol arid. Cercetările care se fac în această direcție au ca obiectiv injectarea în genele seminței de orez a unui fragment de ADN dintr-o bacterie sau dintr-o ciupercă hiperrezistentă, care să tolereze căldurile puternice și lipsa de apă. Numeroase centre de cercetare din China investesc cumulativ aproximativ 200 de milioane de dolari pe an în studii referitoare strict la această linie de cercetare. Laboratoarele din Wuhan caută să identifice o genă de orez care să modifice perioada de înflorire, ceea ce va avea ca efect dublarea randamentului culturilor.

Un program asemănător se derulează și în Europa, pe o perioadă de 10 ani, menit a crea cereale care să fie cultivate pe locuri aride.

O altă sursă alimentară o reprezintă ouăle; prin îmbogățirea lor cu luteină se va contribui la ameliorarea vederii bătrânilor. În prezent, firma Columbus din Belgia vinde astfel de ouă, folosite eficient contra cataractei.

Planta bróccoli, îmbogățită în glucozide va fi folosită cu succes în prevenirea cancerului. Un alt exemplu concludent este cel al Universității din Oregon, SUA, care a pus la punct producerea unei varietăți de tomate bogată în polifenoli, cu rol activ în întărirea artere lor. Primele tomate de acest fel au apărut pe piață în anul 2011.

Rădăcinile arborilor și florile a numeroase plante secretă substanțe bioactive având rolul de a contracara agresiunea unor dăunători și paraziți. Aceste substanțe au o acțiune puternică anticancerasă. Doi cercetători francezi au dezvoltat o tehnologie de extragere a acestor nutrienți din rădăcinile sau din florile plantelor. Anumite firme private demarează, în

prezent, producția de molecule destinate pentru industria farmaceutică și cosmetică. În câțiva ani, aceste substanțe se vor găsi în alimentația noastră.

Referitor la terapiile viitorului, cea mai mare probabilitate de implementare o au nanotehnologiile și procesele care implică viruși nepatogeni, ce pot fi folosiți drept vectori microscopici cu rol în transportul la locul dorit, în corpul uman, a medicamentului util. Această tehnologie va permite în final evitarea efectelor secundare.

Terapiile genetice vor combate bolile genetice, înlocuind genele deficitare ale pacienților cu gene sănătoase. Recent, la Londra, persoanele atinse de o formă rară, ereditară, a pierderii vederii și-au ameliorat boala prin introducerea de gene speciale.

S-a constatat că potențialul terapiilor genetice depășește sfera bolilor ereditare. În prezent, două treimi din încercările clinice genetice se pot aplica la diferite forme de cancer. Pentru boala Alzheimer vor fi puse în curând pe piață numeroase medicamente. Astfel, laboratorul Medivation, din California, SUA, a dezvoltat un produs antihistaminic cu efect benefic indirect pentru pacienții care suferă de boala Alzheimer.

Totodată, studiul amănunțit al genelor și catalogarea lor strictă, luând în considerare seturile exacte de funcții pe care le îndeplinesc, pot duce la îmbunătățirea vieții indivizilor. Exemplu grație, gena DEC2 s-a descoperit a fi responsabilă pentru numărul de ore de somn necesare unui adult în vederea derulării activității zilnice cu maximum de energie. Anumite mutații ale genei în cauză, pot oferi cantități mari de energie (sau chiar niveluri maxime), chiar dacă individul a dormit doar patru ore în noaptea anterioară; în contrast, un individ „normal” – care nu deține mutația genei DEC2 – va resimți lipsa de somn, va avea niveluri scăzute de energie pe parcursul zilei. O situație similară este înregistrată în cazul genei LOS1 și altor gene asemănătoare, care dacă sunt modificate sau chiar eliminate pot prelungi viața unui om cu până la 50%.

Un loc important în procesul terapeutic actual îl ocupă vaccinurile, ele fiind utilizate în mod preventiv: provoacă anticorpi pentru a pregăti organismul să poată lupta contra unor agenți infecțioși. În viitor, se vor putea folosi și pentru vindecarea pacienților care suferă de diverse boli. Astfel, s-a ajuns la ideea creării unor vaccinuri „terapeutice” contra cancerului. Acest vaccin a fost pus la punct în Cuba, unde începând din anul 1995, face obiectul unor ample experiențe clinice.

Există, de asemenea, laboratoare pe plan internațional care lucrează în vederea descoperirii unor vaccinuri care să poată genera anticorpi capabili de a neutraliza nicotina, înainte ca aceasta să ajungă în creierul fumătorilor, blocând astfel ciclul dependenței tabagice.

În concluzie, dezvoltarea tehnologică și resursele financiare din ce în ce mai consistente cheltuite pentru cercetări inovatoare, vor duce, în viitor, la descoperirea unor produse și metode care să prelungească durata de viață a individului și la îmbunătățirea standardelor de viață.

BIBLIOGRAFIE

ABDOUN, E. et al. (2012) Le médicament qui protege de tout. *Science et vie*. 9. XII. p. 58-63.

FAO. (2013) *Major cuts of greenhouse gas emissions from livestock within reach*. [Online] septembrie 2013. Disponibil la: <http://www.fao.org/news/story/en/item/197608/icode/>. [Accesat: 28 februarie 2016].

MASIO, Ph. & BORREL, M. (2008) *Guérir par la médecine chinoise*. Paris: Marabout.

THE TELEGRAPH. (2013) *Greenhouse gas emissions from livestock can be cut by 30%, says FAO*. [Online] septembrie 2013. Disponibil la: <http://www.theguardian.com/global-development/2013/sep/26/greenhouse-gas-emissions-livestock>. [Accesat: 28 februarie 2016].

V. RECENZII

FLORA BRIOFITELOR DIN ROMÂNIA (VOL. I ȘI II) – GHEORGHE MOHAN

Nicolae TOMA *

Abstract

The work is the result of a titanic work done with perseverance, tenacity and professional passion for half a century.

The two volumes can be regarded as a genuine bryology treaty extended to 1,240 pages, which certainly is an extremely valuable and unique information source, therefore indispensable for all those who wish to explore brioflora from different habitats in our country.

Key words: book review, bryophytes, Romania

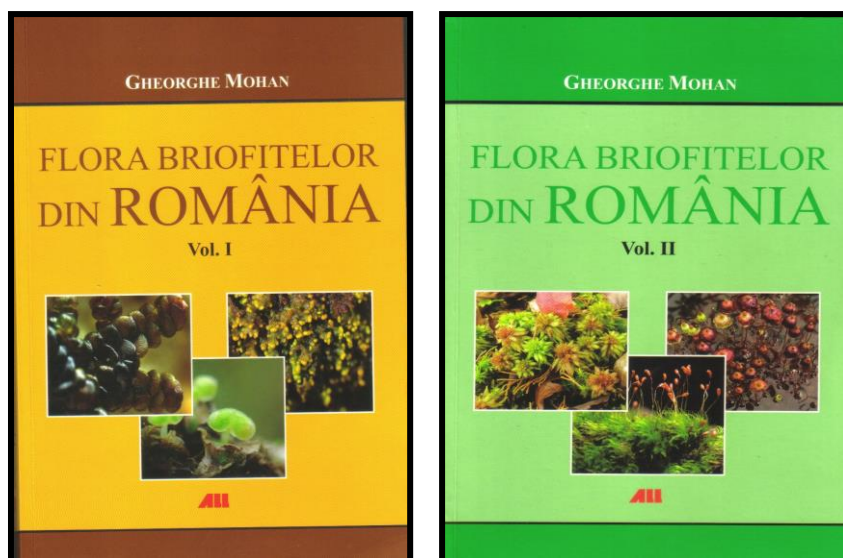
Ne facem o plăcută datorie prin a informa, cu o reală satisfacție, pe cititorii revistei Natura (Biologie) că la editura *ALL* a fost publicată la finele anului trecut (2015) o lucrare științifică monumentală, inedită – „*FLORA BRIOFITELOR DIN ROMÂNIA*” - elaborată de prof. dr. Gheorghe MOHAN, unul dintre cei mai fecunzi și gratulați briologi autohtoni ai perioadei pe care o traversăm și nu numai.

Lucrarea este rezultatul unei activități titanice desfășurată cu perseverență, tenacitate și o pasiune profesională excepțională, timp de o jumătate de secol.

Cele două volume pot fi considerate ca fiind un veritabil **tratat de briologie**, extins pe 1240 de pagini, care, cu certitudine, va constitui o sursă de informație inedită, extrem de valoroasă și implicit indispensabilă pentru toți cei ce vor dori să cerceteze brioflora din diferite habitate de pe teritoriul țării noastre. Avem suficiente motive să credem că această **operă științifică** va fi primită cu un real interes de specialiștii autohtoni ai domeniului ca și a celor din statele europene și nu numai.

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

Primul volum debutează cu o **Introducere** în care sunt consemnate principalele lucrări bibliografice utilizate de autor pentru încadrarea taxonomică, nomenclatură, caracterizare corologică și ecologică a taxonilor.



Selecția acestora a avut drept criteriu fundamental recomandările promovate la ultimile congrese internaționale de nomenclatură botanică (CINB).

Această succintă introducere este succedată de un prim capitol: **Istoricul cercetărilor briologice din România** în cadrul căruia sunt menționați cei mai prolifici (și nu puțini) briologi români și străini care, prin truda lor, au contribuit la cunoașterea briofitelor de pe teritoriul actual al României. Tot aici sunt consemnate și cele mai valoroase exicate (herbare) briologice din țară, cu o reală rezonanță internațională.

În următorul capitol (2) se realizează o **Caracterizare generală a briofitelor** prin prisma celor mai noi date acumulate în diferitele domenii de cercetare: morfo-anatomice, eco-fiziologice, genetice, taxonomice și filogenetice.

Capitolul 3 este dedicat descrierii operațiilor tehnice utilizate pe teren și în laborator în investigațiile briologice și anume: **Recoltarea, prepararea, determinarea și întocmirea colecțiilor de briofite.**

Aceste trei capitole, ca și toate celelalte ale lucrării, au o abordare riguroasă atât din punct de vedere științific cât și literar; noțiunile prezentate

fiind echilibrate, accesibile și suficiente, având un rol introductiv, de un real ajutor în special tinerilor (studenți, masteranzi, doctoranzi în domeniul biologiei, agronomiei, și silviculturii) dornici de a se instrui în domeniul briologiei, etapă premergătoare, obligatorie pentru demararea activităților de identificare a taxonilor.

Prin extindere (~ 90 %), consistență, valoare științifică și aplicativă, capitolul următor (4) – **Prezentarea unităților taxonomice** - este definitiv pentru întreaga lucrare. În cadrul acestuia sunt prezentați, în ordine taxonomică, 3874 de taxoni supraspecifici (clase, ordine, familii, genuri), specii și infraspecificii (subspecii). Pentru identificarea acestora sunt date chei de determinare clare, concise, înscrise în actualitate. Pentru fiecare specie sunt consemnate: numele valid, sinonimiile, o descriere morfologică succintă, caracterele ecologice, forma biologică, elementul fito-geografic (geoelementul), numărul de cromozomi, corologia, desene/fotografii ale morfologiei și structurii talului, a sporilor sau a unor organe reproducătoare. Ansamblul datelor inserate permite o circumscriere corectă și suficientă a fiecărui taxon, ceea ce facilitează identificarea taxonomică a acestuia.

În ultimul capitol (5) este prezentat **Conspectul asociațiilor de briofite din România**, în cadrul căruia sunt inserate toate cele 149 asociații care au fost identificate până în prezent pe teritoriul țării noastre, dintre care 36 corticole, 22 epifite, 34 tericole, 39 saxicole, 21 acvatice și 4 coprofile. Pentru fiecare asociație este consemnată corologia pe teritoriul României.

Veridicitatea tuturor datelor inserate în această lucrare este garantată de statutul profesional elevat al autorului ca și de numărul mare (732) de titluri bibliografice consultate, inserate la finele lucrării. **Indexul taxonilor** este, de asemenea, binevenit, având menirea de a facilita utilizarea selectivă (sectorială) a acestora.

Valoarea științifică și didactică a lucrării este amplificată de o bogată, expresivă și sugestivă **ilustrație**, inspirat selectată și executată cu o desăvârșită acuratețe, care constă din 3869 desene în tuș, inserate în 333 planșe, la care se adaugă 681 fotografii color ale talurilor de la un număr echivalent de specii, încadrate în 67 de familii, grupate în 176 de planșe, în integralitatea ei originală. Aceasta are o contribuție consistentă și, uneori, chiar decisivă la reușita operațiilor de identificare a taxonilor. Demn de menționat este și faptul că limbajul utilizat, în ansamblul său, este clar, fluent și corect atât din punct de vedere științific cât și literar.

Acest eveniment editorial reprezintă, indubitabil, un **apogeu** al activității științifice a autorului ei, pentru care a trudit enorm timp de peste o jumătate de secol, tenacitatea, pasiunea și un devotament exemplar fiind epitetele care-l definesc. Acest **eveniment al senectuții** a fost pregătit cu migală, răbdare și multă înțelepciune, fiind precedat de publicare a peste 200 articole științifice în reviste de prestigiu, din țară și străinătate și a unor cărți preliminare de largă audiență din partea briologilor din țară și străinătate, dintre care consemnăm:

- Mohan Gh. (1998) – *Catalogul briofitelor din România*. – Acta Horti Botanici Bucurestiensis, 1998 (27).
- Mohan Gh & Ardelea A. (1998) – *Briofite, determinant ilustrat al brioflorei României*. Vasile Goldiș, University Press, Arad.
- Mohan Gh & Ardelea A. (2009) – *Atlas botanic. Briofite*. Vasile Goldiș, University Press, Arad.
- Mohan Gh. (2011) – *Conspectul asociațiilor de briofite din România*. Acta Horti Botanici Bucurestiensis, 2011 (41).

Performanțele profesionale ale prof. univ. dr. Gheorghe Mohan, demne de toată lauda, sunt o dovadă elocventă a potențialului său intelectual. Meritul de a-i fi stimulat acest potențial și de a-l înscrie pe o anumită trectorie științifică, revine mentorului său, prof. univ. dr. docent Traian Ștefureac, model de dascăl universitar, eminent om de știință, cu largă rezonanță internațională. Nutresc convingerea că Dl. Mohan, fie și tacit, a dedicat această lucrare mentorului său extrem de riguros, generos și eficient.

Numărul și valoarea științifică a lucrărilor publicate, numirea sa (în 1992) ca membru de onoare al Asociației Internaționale a Briologilor de la Utrecht ca și includerea în boardul unor reviste prestigioase din străinătate (Feddes Repertorium, Berlin) sunt dovezi elocvente ale elevației profesionale a prof. univ. dr. Gh. Mohan. Indubitabil, grație performanțelor sale științifice, distinsul profesor va ocupa un loc de onoare în galeria celor mai prestigioși briologi români, iar, prin lucrarea recenzată aici, va contribui la îmbogățirea tezaurului științific național

Cele mai sus menționate mă îndreptățesc să sper că această lucrare va trezi un real interes tinerilor și celor mai puțin tineri briologi români și nu numai și că bibliotecile facultăților de Biologie, Silvicultură, Farmacie ca și cele ale institutelor de cercetare cu aceste profile vor achiziționa această carte valoroasă, iar librăriile o vor populariza așa cum se cuvine.