

# PARTICULARITĂȚILE REPARTIȚIEI IHTIOCENOTICE SPAȚIALE A FL. NISTRU (LIMITELE REPUBLICII MOLDOVA) ÎN CONDIȚIILE FRAGMENTĂRILOR DE HIDROBIOTOP

Dr. Dumitru BULAT, dr. Denis BULAT,  
acad. Ion TODERAȘ, dr. hab. Marin USATÎI,  
dr. hab. Elena ZUBCOV, dr. hab. Laurenția UNGUREANU,  
dr. Ina FULGA, cerc. șt. Nicolae ȘAPTEFRAȚI  
Institutul de Zoologie al AȘM  
Prezentat la 10 martie 2015

## CHARACTERISTICS SPATIAL ICHTYOCENOTIC DISTRIBUTION OF DNESTER RIVER (LIMITS OF REPUBLIC OF MOLDOVA) UNDER HYDROBIOTOPE FRAGMENTATION CONDITIONS

**Abstract:** *This paper reveals the peculiarities of spatial distribution of Dnester River ichthyocenosis under the influence of limiting anthropogenic factors. In condition of multiple hydrobiotope fragmentations of Dnester River have caused significant changes in hydrological, thermal, hydrochemical and hydrobiological regimes. They were affected characteristic habitats of fish species in the wetlands and that rheophyls oxyphyls, litho - psammophylous. On the background decimation diversity of endemic stenobiont freshwater fish species are found progression of euritope, euritherm and mixohalinous taxon which now actively contribute to the pontisation process and limniphycation of Dnester River ichthyofauna.*

### INTRODUCERE

Fluviul Nistru își are începutul în partea de nord a munților Carpați, izvorul acestuia este situat în nord-vestul pantei muntelui Rozluci, din preajma satului Volcie și se revarsă prin limanul Nistrului în Marea Neagră, la 35 km spre sud-vest de orașul Odesa. Lungimea râului este de 1362 km, iar suprafața bazinului hidrografic constituie 72100 km<sup>2</sup>,



**Figura 1.** Apa fl. Nistru, săpându-și „drumul” de-a lungul secolelor, este martorul multor evenimente istorice glorioase, iar, în prezent, cu regret mai multor evenimente tragice și rușinoase

inclusiv în limitele Republicii Moldova – 657 km și 19000 km<sup>2</sup> [1] (figura 1).

Deși Nistrul are o importanță vitală pentru regiune, din cauza activității imprudente a omului, această arteră acvatică, în perioada actuală, se confruntă cu cele mai grele, și, probabil, cele mai tragice timpuri. Primul impact serios și simțitor asupra ecologiei râului a avut loc la mijlocul secolului al XX-lea. În anul 1958, a început să funcționeze prima hidrocentrală electrică pe Nistru și construcția lacului de baraj Dubăsari. Lungimea lacului de acumulare constituie 128 km, lățimea – de la 200 până la 1800 m, suprafața acvatorială 6570 ha, adâncimea medie - 7,19 m, volumul complet – 485,5 mil. m<sup>3</sup> [1].

A doua lovitură dată fluviului a fost îndiguirea antiiviură a malurilor. Politica agrară direcționată spre extinderea suprafeței terenurilor agricole în anii 50-70 ai secolului trecut a provocat secarea a peste 40 mii ha de bălți din lunca inundabilă a Nistrului. În consecință, au fost pierdute suprafețe imense ale boiștilor speciilor fitofle de pești.

Un rol negativ pentru fl. Nistru (inclusiv r. Prut)

l-a jucat regularizarea albiilor afluenților săi (îndreptarea coturilor, ridicarea malurilor etc.) și secarea plaurilor din eceste râuri mici (deosebit de vaste cândva în lunca Bâcului și a Răutului). Din atestările istorice cu greu îți vine să crezi că pe Răut și Bâc se ridicau la boiste multe specii de pești, inclusiv sturionii, de exemplu, *cega* și *păstruga* [2].

O altă lovitură suferită de Nistru a avut loc la sfârșitul secolului al XX-lea. În anul 1982, la Novodnestrovsk, regiunea Sokiryanskaya din Ucraina, unde a început să funcționeze a doua stație hidroelectrică (de asemenea, fără trecători pentru migrația peștilor și fără instalații de protecție împotriva rostogolirii lor). Lungimea lacului de baraj apărut în mod artificial constituie 214 km, lățimea - de la 200 până la 3750 m, adâncimea de la 3 până la 56 m!

În urma punerii în funcțiune a nodurilor hidrotehnice existente (Novodnestrovsk-GES-1, Naslavcea -GES-2 și primul agregat al CHEAP), starea ecologică a fl. Nistru s-a înrăutățit și mai mult. Factorii determinanți au fost fluctuațiile diurne bruște ale nivelului apei (până la 1,5 m, timp de 10-20 minute) și dezechilibrul regimului termic (primăvara și toamna temperatura apei este cu 5-7 °C mai înaltă, iar vara este mult mai scăzută și nu depășește 14-16 °C, în



**Figura 2.** Nodul hidrotehnic GES-2 de lângă s. Naslavcea

sectorul Naslavcea - Unguri) (figura 2).

În prezent, acumulările multiple de apă construite pe albia fl. Nistru, în concurs cu înțetirea anomaliilor climaterice din ultima perioadă, cum sunt secetele hidrologice prelungite (ca cele din anii 2007, 2011, 2015) provoacă adesea o stare ecologică catastrofală a fluviului, când debitul apei scade aproape în jumătate, față de cel recomandat științific (în aval de s. Naslavcea poate scădea sub 100 m<sup>3</sup>/s).

Perturbarea regimului hidrologic și termic în fluviu a dus la proliferarea rapidă și răspândirea vegetației



**Figura 3.** Împânzirea albiei fl. Nistru cu vegetație acvatică submersă (or. Criuleni)

acvatice în albie, fiind un semnal de alarmă al demarării procesului de înmlăștinire a ecosistemului (figura 3).

În urma acestor factori de impact, productivitatea principalelor grupe de hidrobionți a scăzut: a zooplanctonului – de cca 4,6-7,3 ori; a zoobentosului de 2-3 ori, cu o majorare a efectivului și a biomasei de *chironomide* – indicator de poluare cu substanțe organice, iar pe sectorul Naslavcea-Erjova, de facto, producția organismelor acvatice planctonice este aproape egală cu zero [3].

De asemenea, după construirea lacurilor de baraj, nu mai există corelația clasică între dinamica ionilor principali și valorile debitului apei, corelația între migrația substanțelor dizolvate și cele din suspensii, modificându-se, în așa fel, ireversibil și regimul hidrochimic al fluviului (având un impact major asupra structurii biotei și funcționalității întregului ecosistem) [4].

Calitatea apei fl. Nistru a scăzut și ca urmare a poluării intense cu reziduuri menajere, deșeuri industriale, pesticide, îngrășăminte minerale, organice etc. În aceste condiții ihtiiofauna fl. Nistru nu mai poate fi ca în trecut, bogată în tot felul de specii iubitoare de apă curată, unde ponderea speciilor reofile litopсамofile de pești atinge valori de peste 70% [5].

Până la mijlocul secolului trecut, fluviul încă „bucura” locuitorii prin diversitatea și cantitatea de pești valoroși migratori și semimigratori. Era renumit prin locurile de reproducere a peștilor „regali”- sturionii, ca *morunul*, *păstruga*, *nisetrul rusc*, iar *cega* era abundentă pe toată perioada anului (figura 4). La etapa actuală, cu părere de rău, „ne putem mândri” doar cu invazia speciilor de talie mică și economic nevaloroase [6].

Scopul acestei publicații este nu atât completarea datelor cu privire la ihtiiofauna fl. Nistru, abordată în lucrările anterioare [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14], ci a pune în evidență factorii ecologici limitativi, care au determinat modificările de repartiție spațială

în structura ihtiocenotică a râului.

În baza analizelor capturilor cu năvodul pentru puiet din diferite puncte situate de-a lungul sectoarelor fl. Nistru (în limitele Republicii Moldova), au fost calculați indicii ecologici analitici și sintetici, iar rezultatele obținute au permis evidențierea tipurilor de habitate majore cu speciile caracteristice în con-

sunt originale, fiind înregistrate de autori în timpul expedițiilor de teren.

Datele obținute au fost prelucrate statistic, utilizând programele STATISTICA 6,0 și Excel – 2007. Valorile indicilor ecologici analitici și sintetici exprimă următoarele semnificații:

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

<b>D1</b> Subrecedente: <1,1%	<b>C1</b> Accidentale: < 25%	<b>W1</b> Accidentale: <0,1%
<b>D2</b> Recedente: 1,1%-2%	<b>C2</b> Accesorii: 25,1%-50%	<b>W2-W3</b> Accesorii: 0,1%-5%
<b>D3</b> Subdominante: 2,1%-5%	<b>C3</b> Constante: 50,1%-75%	<b>W4-W5</b> Caracteristice: 5,1%-100%
<b>D4</b> Dominante: 5,1%-10%	<b>C4</b> Euconstante: 75,1%-100%	
<b>D5</b> Eudominante: >10%		



**Figura 4.** Cega – *Acipenser ruthenus* până la intensificarea presingului antropocenic era o specie numeroasă pe ambele sectoare ale fluviului (limitele Republicii Moldova)

diții ecologice actuale.

Având la dispoziție datele studiului ihtiocenozelor fl. Nistru, din diferite perioade de timp și cunoscând faptul că predilecțiile și exigențele speciilor într-un habitat se reflectă în valorile sale cantitative și calitative, se pot evidenția gradientii de mediu ce au provocat fluctuații structural-funcționale majore și se poate reconstitui "harta istorică ihtiofaunistică a fluviului".

#### MATERIALE ȘI METODE

Materialul ihtologic a fost colectat pe parcursul anilor 2014-2015 în fl. Nistru, cu ajutorul năvodului pentru puiet (l = 6 m și dimensiunile laturii ochiului Ø 5 mm). Majoritatea indivizilor capturați au fost reînțorși în apă în stare vie. Pentru studiul de laborator, o parte neînsemnată s-a fixat în soluție de formol de 4%. Analiza materialului ihtologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice și ihtologice [15, 16, 17, 18, 19].

Valorile indicilor ecologici din tabele sunt obținute în baza capturilor cu năvodul pentru puiet. Numărul trierilor pentru fiecare punct de colectare este 10, distanța de triere ≈ 10 m, probele s-au colectat în 5 puncte pe ambele sectoare ale fl. Nistru, în limitele Republicii Moldova. Fotografii din lucrare

Este important de menționat faptul că ihtiofauna fl. Nistru, grație interferenței biogeografice, este foarte originală. Ea conține atât specii relict ale bazinului ponto-caspic, specii endemice ale Dunării, Nistrului și Niprului, autoexpansiști pontici și mediteraneeni, cât și taxoni alojeni de origine asiatică și nord-americană translocați antropohor.

În aspect succesional, diversitatea ihtiofaunistică a fl. Nistru demonstrează valori fluctuante, în unele surse științifice figurează 130 specii, în altele 107 specii, dar în majoritatea se regăsesc între 46 și 94 taxoni [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21].

Primele cunoștințe ample cu privire la diversitatea ihtiofaunei fl. Nistru, particularitățile ecologice ale speciilor de pești și importanța lor piscicolă au fost reflectate de academicianul Berg L.S. (1948-1949) în lucrarea fundamentală «Рибі пресніх вод СССР і сопределинн стран» [9], care până în prezent nu și-a pierdut actualitatea și importanța majoră. El evidențiază o diversitate ihtiofaunistică constituită din 76 specii de pești pentru tot macroecosistemul fl. Nistru și 62 specii de pești pentru sectorul său inferior.

Investigațiile efectuate de autori în ambele sectoare ale fl. Nistru, pe parcursul anilor 2006-2015, au stabilit o diversitate ihtiofaunistică constituită din 69 de taxoni care aparțin familiilor: *Petromyzontidae* (1 sp.), *Acipenseridae* (1 sp.), *Clupeidae* (3 sp.), *Esocidae* (1 sp.), *Cyprinidae* (33 sp.), *Balitoridae* (1 sp.), *Cobitidae* (7 sp.), *Siluridae* (1 sp.), *Lotidae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp.), *Sygnathidae* (1 sp.), *Atherinidae* (1 sp.), *Percidae* (5 sp.), *Gobiidae* (8 sp.), *Centrarchidae* (1 sp.), *Odontobutidae* (1 sp.), *Cottidae* (1 sp.) etc.

În prezent, multe dintre speciile relict, stenobionte limnofile sau reofile, și cândva comune în capturi, se află în declin numeric, sau chiar au dispărut. Printre ele putem menționa: *chișcarul ucrainean*, *sturionii*, *zborișul*, *piețrarul*, *fusarul*, *lipanul*, *păstrăvil indigen și cel de mare*, *boișteanul*, unele sp. de



**Figura 5.** Chișcarul ucrainean – *Eutontomyzon mariae*, care anterior era numeros în fl. Nistru, de câteva decenii este semnalat accidental.



**Figura 6.** Sabița – *Pelecus cultratus* până, la mijlocul sec. al XX-lea era un reprezentant foarte numeros în fl. Nistru, iar în prezent este pe cale de dispariție.



**Figura 7.** Zborișul reofil și oxifil – *Gymnocephalus acerina*, în trecut caracteristic pentru fluviul Nistru *porcușori și zglăvoacele, oblețul mare, vârezubul, sabița, caracuda, linul, mreana vânătă, beldița etc.* (figurile 5, 6, 7 și 8).

Fiecare sector al fluviului este deosebit prin particularitățile sale ihtiifaunistice. În sectorul de jos



**Figura 8.** Pietrarul – *Zingel zingel* specie tipic reofilă, litofilă și oxifilă

ihtiofauna este mai bogată grație prezenței zonei de ecoton, formându-se suprafețe comune de contact între albie, lunca inundabilă, liman și mare, iar cu cât ne deplasăm în amonte, se constată majorarea ponderii speciilor reofile de pești, însă scade valoarea diversității specifice.

Până la fragmentarea și regularizarea fl. Nistru (în limitele Republicii Moldova) se puteau evidenția 4 tipuri majore de hidrobiotop cu particularități ihtiifaunistice propice.

**I. Biotopul de albie cu substrat preponderent nisipos-pietros, curgere moderată și apă caracterizată de o transparență înaltă și bine oxigenată.** Printre speciile reprezentative se pot menționa cele ale zonei piscicole a lipanului, mreii și scobarului, ca: *boișteanul, beldița, lipanul, păstrăvul indigen, zglăvoacele, mreana vânătă, scobarul, zborișul, cega etc.*

**II. Biotopul de albie cu substrat variat (preponderent moale), curgere mai lentă și apă mai adâncă și mai puțin transparentă.** Printre speciile reprezentative putem menționa: *mreana comună, cleanul european și cel mic, pietrarul, fusarul, somnul, morunașul, ocheana, plătica, avatul, șalăul, mihalțul etc.* În perioada de reproducere sp. de *sturio-nii, vârezubul, sabița, taranca, scrumbia de Dunăre, rizeavca etc.*

**III. Biotopul lacurilor și bălților de luncă** cu reprezentanții limnofili și limno-reofili ca: *știuca, linul, văduvița, caracuda, batca, crapul sălbatic, roșioara, somnul, plătica, țiparul, țigănușul etc.* (figura 9)

**IV. Biotopul limanic** cu speciile caracteristice de estuar sau mare casp. de *chefal, sp. de guvizi, clupeidele, aterina, percarina, cambula de liman;* taxonii și formele ecologice semimigratoare ale speciilor de apă dulce ca *plătica, morunașul, șalăul, sabița etc.* (figura 10).

În prezent, în rezultatul regularizării albiei în sectorul inferior al fl. Nistru, biotopul suprafețelor inundabile practic a dispărut, fiind reprezentat doar



**Figura 9.** Linul – *Tinca tinca*, specie limnofilă, în trecut comună în zonele inundabile din lunca Nistrului

de niște „insulițe rudimentare”, iar ihtiocenoza reofilă din sectoarele de albie a devenit dominată de specii euritope oportuniste, majoritatea de talie mică și medie ca (*batca*, *oblețul*, *carasul argintiu*, *babușca*, *bibanul etc.*).

Punctul de Nord, în limitele Republicii Moldova, care semnaleză intrarea apelor fl. Nistru pe teritoriul țării, este s. Naslavcea. Hidrobiotopul în această zonă se caracterizează printr-un substrat tare, de la pietros până la nisipos, transparența înaltă a apei, viteza moderată, iar temperatura chiar și în perioada estivală nu depășește valoarea de 15°C (în mijlocul lunii iunie 2015, temperatura apei era de 12 °C, iar la mijlocul lunii iulie era de doar 14 °C). Din această cauza procesele producțional - distrucționale sunt



**Figura 10.** Gingirica – *Clupeonella cultriventris* și Aterina mică pontică – *Atherina boyeri* deosebit de numeroase primăvara și toamna în limanul Nistrean

la limita de jos, diversitatea specifică este redusă, iar comunitățile și asociațiile de specii, conform gradientului termic, se încadrează în categoria ecologică criofilă sau euritermă.

Pescuiturile științifice de control cu ajutorul năvodului pentru puiet în această zonă au scos în evidență o diversitate de doar 7 specii de pești (tabelul 1), iar cei mai numeroși taxoni sunt specia criofilă ghidrinul – *Gasterosteus aculeatus* ( $D_5$ - 74,69 %) și cleanul mic – *Leuciscus leuciscus* ( $D_5$ - 16,73%).

*Cleanul mic* (figura 11) este o specie autohtonă reofilă de talie mică, anterioară larg răspândită aproape în toate ecosistemele riverane de pe teritoriul Republicii Moldova (mai ales în bazinele râurilor mici). Ulterior, însă, începând cu a cea de-a doua jumătate a secolului al XX-lea, din cauza proceselor active de fragmentare, eutrofizare, colmatare și împânzire cu vegetație acvatică a ecosistemelor lotice din țară, s-a produs efectul secundar de limnificare și hipertermoficare, devenind unul dintre factorii limitativi pentru acest taxon iubitor de apă curgătoare, rece, curată și bine oxigenată. În aceste condiții, specia a intrat în starea de regres numeric, demonstrând o repartiție spațială cu caracter sporadic pe tot teritoriul țării (în pofida arealului său larg de răspândire).

După construirea barajului de la Novodnestrovsk (1982), pe teritoriul Ucrainei, regimul termic și hidrologic al fluviului s-a schimbat radical. În perioada vegetativă, apele reci deversate de la adâncimi mari, de la fundul lacului de acumulare Novodnestrovsk, au provocat efectul invers de hipotermoficare a sectorului medial al fluviului. Influența acestui factor antropogen de modificare a gradientului termic în aval de lacul Novodnestrovsk a facilitat proliferarea *cleanului mic*, devenind în scurt timp o



**Figura 11.** Cleanul mic – *Leuciscus leuciscus* una din puținele specii reofile, a căror populație a profitat mult în urma construirii barajului de la Novodnestrovsk

specie comună până în regiunea or. Criuleni.

În prezent, totuși, se constată o tendință de regresie ușoară a acestei specii, iar cauzele provocatorii încă nu sunt pe deplin elucidate.

*Ghidrinul*, dimpotrivă, este o specie intervenientă de origine nordică, care anterior era un reprezentant sporadic și accidental în ecosistemele riverane din țară, habitatele caracteristice fiind cele din zona marină de litoral și cea estuarică. Odată cu demararea lucrărilor hidrotehnice, pe marile fluvii și râuri (din prima jumătate a secolului al XX-lea) și distrugerea barierelor naturale formate în perioada transgresiilor glaciare, s-a facilitat răspândirea activă a speciei în amonte pe albie.

Cele mai numeroase grupări ale acestei specii au fost identificate începând cu s. Naslavcea și până la or. Soroca. Capacitatea deosebită cu icre și puiet de pește îl face un dăunător de temut pentru ihtiiofauna autohtonă, în unele biotopuri provocând un efect invaziv pronunțat asupra altor hidrobionți (pe când singur demonstrează o grijă deosebită față de propriile progenituri) (figura 12).

Dintre speciile cu divers statut de raritate depistate în acest biotop, putem menționa zglăvoaca comună – *Cottus gobio* și boișteanul – *Phoxinus phoxinus* (figura 13).

Cu cât ne coborâm în aval pe albie, tabloul ihtiologic până în apropiere de s. Otaci nu suferă schimbări semnificative, fiind caracterizat de o diversitate ihtiiofaunistică relativ săracă și valori joase ale capturilor (cu excepția *ghidrinului* și a *cleanului mic*).

Deja în regiunea or. Soroca observăm o majorare a valorii diversității taxonomice pe seama speciilor oportuniste euritope și euriterme care au profitat semnificativ în urma proceselor active de colmatare și eutrofizare a acestui tronson. Printre cele mai abundente specimene autohtone capturate în această zonă pot fi menționate: *oblețul*, *babușca*, *cleanul* și *cleanul mic*.

Este alarmant și îngrijorător faptul capturării în număr semnificativ a unor specii necaracteristice acestei zone piscicole, cum sunt: *carasul argintiu*, *știuca*, *undreaua*, *ciobănașul* și *moaca de brădiș*, indicând demararea proceselor active de eutrofizare, colmatare și, nu în ultimul rând, poluare antropică a acestui biotop (lipsa stației de epurare în or. Soroca reprezintă o adevărată catastrofă ecologică pentru Nistru), iar avansarea speciilor interveniente de pești (ca *undreaua*, *ciobănașul*, *moaca de brădiș* și *moacănașul*) demonstrează susceptibilitatea mare a acestui ecosistem față de fenomenul de bioinvazie și pontizare ihtiiofaunistică.



Figura 12. Ghidrinul – *Gasterosteus aculeatus*, specie intervenientă cu efect invaziv în zona de albie a Nistrului medial



Figura 13. Boișteanul – *Phoxinus phoxinus* una dintre speciile reofile criofile care se mai poate întâlni sporadic în regiunea s. Naslavcea (fl. Nistru).

În unele habitate formate de numeroase pâlcuri de vegetație acvatică, printre care s-au păstrat suprafețe considerabile de substrat nisipos-pietros, devin dominante așa specii de pești ca *cleanul* autohton și *ciobănașul* intervenient, care respectă o răspândire spațială pe verticală bine conturată, *ciobănașul* este numeros pe locuri deschise ale substratului tare, iar *cleanul* – în stratul superior și printre desigurile de macrofite (figura 14).

Tendința generală care se respectă începând cu or. Soroca și până la barajul Dubăsari este



Figura 14. Cleanul – *Squalius cephalus* și ciobănașul – *Neogobius fluviatilis*, devin specii reprezentative în unele habitate cu substrat nisipos-pietros din regiunea or. Soroca

majorarea rapidă a ponderii speciilor limno-reofile autohtone (euritope) ca: *zvârluga*, *oblețul*, *boarța*, *babușca*, *bibanul* și *știuca*; a celor alogene naturalizate, cum sunt *carasul argintiu* și *murgoiul bălțat*, și a celor interveniente ca *undreaua* și *speciile de guvizi*, fiind un indicator alarmant de limnificare rapidă a fluviului.

Următorul hidrobiotop care a fost investigat în sectorul medial al fl. Nistru este lacul de acumulare Dubăsari. Tabloul ihtiologic în acest ecosistem investigat cu ajutorul năvodașului pentru puiet reflectă supremația numerică a următorilor taxoni eudominați ( $D_5$ ) și dominați ( $D_4$ ): *bibanul* ( $D_5$ -19,95%), *babușca* ( $D_4$ -7,93%), *carasul argintiu* ( $D_4$ -9,72%), *undreaua* ( $D_5$ -17,39%), *speciile de zvârlugi* ( $D_4$ -5,12%), *boarța* ( $D_4$ -6,65%), *oblețul* ( $D_4$ -6,14%) și 3 specii de guvizi, ca *ciobănașul*, *mocănașul* și *moaca de brădiș* ( $D_5$ -16,12%). Conform continuității și frecvenței de apariție în capturi, speciile euconstante ( $C_4$ ) și constante ( $C_3$ ) sunt *bibanul* ( $C_3$ -70,00%), *babușca* ( $C_3$ -70,00%), *carasul argintiu* ( $C_3$ -60,00%), *undreaua* ( $C_3$ -60,00%) și *ciobănașul* ( $C_3$ -60,00%). Conform indicelui de semnificație ecologică ( $W$ ), care reprezintă relația dintre indicatorul productiv și cel structural, speciile caracteristice ( $W_5$  și  $W_4$ ) pentru această zonă, cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole sunt: *carasul argintiu* (5,83%), *babușca* (5,55%), *undreaua* (10,03%) și *bibanul* (13,96%).

Este important de menționat faptul că în ultima perioadă, în ihtiocenoza lacului de acumulare Dubăsari, se constată modificări structural-funcționale negative majore, exprimate prin majorarea continuă a ponderii formelor pitice ale speciilor de talie medie și mare (*știuca*, *plătica*, *șalăul*, *babușca*, *bibanul*) care denotă, pe de o parte, impactul semnificativ al pescuitului ilicit, având un efect selectiv major asupra genotipurilor înalt productive, iar pe de altă parte la apropierea ecosistemului de stadiul de de regresie succesională („îmbătrânire ecologică”), când cumulum proceselor ecologice negative (acumularea de toxicanți și diminuarea proceselor de autoepurare, colmatarea, regimul termic și gazos nesatisfăcător, poluarea antropogenă etc.) contribuie la micșorarea productivității și degradarea genofondului piscicol (figura 15).

În aval de barajul Dubăsari, ihtiofauna este caracterizată prin valori mai înalte ale diversității specifice, dar cu efective și o biomasă mai joasă în comparație cu ihtiocenoza lacului, ceea ce respectă principiile bioproductivității ecosistemelor lotice și lenice, însă indicatorii cantitativi sunt mai mari față de sectorul medial de albă (tabelul 1).



**Figura 15.** Degradarea evidentă a populațiilor de *știucă* (de asemenea *plătica* și *șalăul*) în lacul de acumulare Dubăsari și proliferarea eco - morfelor pitice (*știuca* la vârsta de 3 ani poate să atingă greutatea de 280 g și să fie deja maturizată sexual)

Pescuitul științific de control, efectuat lângă or. Criuleni cu ajutorul năvodului pentru puiet a scos în evidență o diversitate specifică de 24 de taxoni, iar ponderea maximală în capturi este deținută de următoarele specii eudominante ( $D_5$ ) și dominante ( $D_4$ ): *boarța* ( $D_5$ -23,84%), *speciile de guvizi* ( $D_5$ -21,52 %) și *zvârlugi* ( $D_5$ -11,26%) *oblețul* ( $D_5$ -13,58%), *undreaua* ( $D_4$ -9,60%) și *porcușorul de râu* ( $D_4$ -5,96%) (figura 16).

Conform continuității și frecvenței de apariție în capturi, speciile euconstante ( $C_4$ ) și constante ( $C_3$ ) sunt *boarța* ( $C_3$ -60,00%), *undreaua* ( $C_3$ -70,00%) și *speciile de zvârlugi*. Conform indicelui de semnificație ecologică ( $W$ ), speciile caracteristice ( $W_5$  și  $W_4$ ) pentru această zonă cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole sunt *boarța* (14,30%), *cobitidele*



**Figura 16.** Captura reprezentativă efectuată cu năvodul pentru puiet în albia fl. Nistru pe tronsonul or. Criuleni - or. Vadul lui Vodă (speciile dominante *boarța*, *zvârlugile*, *guvizii* și *undreaua*)

Tabelul 1

Speciile de pești analizate prin prisma indicilor ecologici analitici și sintetici în diferite puncte de colectare situate de-a lungul albiei fl. Nistru (limitele Republicii Moldova) capturate cu ajutorul năvodului pentru puiet

SPECIA		s. Naslavcea			or. Soroca			Lacul de acumulare Dubăsari			or. Criuleni – or. Vadul-lui-Vodă			s. Olănești-s. Palanca		
		D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)
<b>Ord. Acipenseriformes Fam. Acipenseridae</b>																
1	<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ord. Clupeiformes Fam. Clupeidae</b>																
3	<i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,82	60,00	20,29	
<b>Ord. Salmoniformes Fam. Esocidae</b>																
6	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0,61	20,00	0,12	1,02	30,00	0,31	-	-	-	0,36	20,00	0,07
<b>Ord. Cypriniformes Fam. Cyprinidae</b>																
7	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0,92	10,00	0,09	2,81	30,00	0,84	0,66	10,00	0,07	1,82	30,00	0,55
8	<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	2,86	20,00	0,57	21,71	60,00	13,03	6,14	50,00	3,07	13,58	20,00	2,72	8,64	20,00	1,73
10	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	10,00	0,02
13	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0,92	20,00	0,18	-	-	-	0,66	20,00	0,13	-	-	-
14	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,80	40,00	1,12
15	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36	20,00	0,07
16	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758) / <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	-	-	-	5,81	40,00	2,32	9,72	60,00	5,83	2,32	30,00	0,70	5,47	60,00	3,28
17	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Romanogobio belingi</i> (Slastenenko, 1934)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,96	30,00	1,79	-	-	-
19	<i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	10,00	0,03	-	-	-
20	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1842)	-	-	-	1,23	20,00	0,24	4,86	20,00	0,97	1,99	20,00	0,40	2,07	30,00	0,62



23	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	1,22	20,00	0,24	7,95	60,00	4,77	6,65	40,00	2,66	23,84	60,00	14,30	7,18	60,00	4,31
24	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)/ <i>Rutilus heckeli</i> (Nordmann, 1840)	1,63	30,00	0,49	8,56	40,00	3,43	7,93	70,00	5,55	2,65	30,00	0,79	1,09	50,00	0,55
28	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	0,77	10,00	0,08	-	-	-	0,24	10,00	0,02
29	<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	30,00	0,18
30	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	2,45	30,00	0,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	16,73	60,00	10,04	6,42	40,00	2,57	-	-	-	1,99	20,00	0,40	-	-	-
33	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	5,20	30,00	1,56	-	-	-	0,66	20,00	0,13	-	-	-
<b>Fam. Cobitidae</b>																
34	<i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Cobitis tanaitica</i> Bacescu et Mayer, 1969	-	-	-	2,45	20,00	0,49	5,12	50,00	2,56	11,26	50,00	5,63	6,33	60,00	3,80
36	<i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	10,00	0,01
38	<i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	<i>Sabanejewia baltica</i> Witkowski, 1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ord. Siluriformes Fam. Siluridae</b>																
40	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	10,00	0,03	0,12	10,00	0,01
<b>Ord. Gasterosteiformes Fam. Gasterosteidae</b>																
41	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	74,69	60,00	44,82	14,37	30,00	4,31	-	-	-	0,66	10,00	0,07	1,70	40,00	0,68
42	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	-	-	-	-	-	-	0,51	10,00	0,05	-	-	-	0,36	10,00	0,04
<b>Ord. Sygnathiformes Fam. Sygnathidae</b>																
43	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	-	-	-	7,03	40,00	2,81	17,39	60,00	10,03	9,60	70,00	6,72	3,65	50,00	1,82
<b>Ord. Atheriniformes Fam. Atherinidae</b>																
44	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,87	50,00	6,93
<b>Ord. Perciformes Fam. Percidae</b>																
45	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	0,51	10,00	0,05	0,33	10,00	0,03	0,24	10,00	0,02
46	<i>Gymnocephalus baloni</i> Holcák & Hensel, 1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

47	<i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0,61	10,00	0,06	19,95	70,00	13,96	0,66	10,00	0,07	0,49	20,00	0,10
49	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	0,51	20,00	0,10	0,99	10,00	0,10	0,61	20,00	0,12
50	<i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fam. Odontobutidae</b>																
52	<i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Fam. Centrarchidae</b>																
53	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61	10,00	0,06
<b>Fam. Gobiidae</b>																
54	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	-	-	-	12,84	70,00	8,99	7,42	60,00	4,45	5,96	50,00	2,98	1,95	40,00	0,78
55	<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)	-	-	-	1,22	20,00	0,24	5,12	50,00	2,56	1,32	30,00	0,40	1,09	30,00	0,33
56	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)	-	-	-	2,14	50,00	1,07	3,58	30,00	1,07	3,97	40,00	1,59	2,68	40,00	1,07
57	<i>Neogobius kessleri</i> (Günther, 1861)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,95	60,00	4,17	0,73	50,00	0,36
58	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,99	40,00	0,79	0,49	20,00	0,10
59	<i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,32	30,00	0,40	0,24	10,00	0,02
<b>Ord. Scorpaeniformes</b>																
<b>Fam. Cottidae</b>																
60	<i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1837	0,41	10,00	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Indicele de diversitate Shannon-Wiener (<math>H_s</math>)</b>		<b>1,23</b>			<b>3,45</b>			<b>3,51</b>			<b>3,65</b>			<b>3,47</b>		
<b>Indicele de echitabilitate Lloyd-Gheraldi (<math>e</math>)</b>		<b>0,17</b>			<b>0,20</b>			<b>0,20</b>			<b>0,15</b>			<b>0,11</b>		
<b>Indicele Simpson (<math>I_s</math>)</b>		<b>0,59</b>			<b>0,11</b>			<b>0,11</b>			<b>0,11</b>			<b>0,16</b>		

(5,63%), *undreaua* (6,72%) și *guvizii* (10,33 %).

Speciile nominalizate demonstrează în ultima perioadă o progresie biologică evidentă în majoritatea ecosistemelor lotice din Republica Moldova ca rezultat al imixtiunii antropice distructive asupra integrității biotopice și a intensificării presingului pescuitului ilicit selectiv (cu decimarea reglatorilor naturali cum sunt speciile autohtone pacifiste înalt competitive și cele ihtiofage). În acest sens, pe întreg sectorul inferior al fl. Nistru, se constată un proces activ de pontizare a ihtiofaunei, iar unele specii interveniente, care anterior erau considerate ca foarte rare pentru acest biotop, de exemplu *umflătura golașă pontică*, în prezent a devenit obișnuită în capturi (figura 17).

În urma pescuitului științific de control s-a observat o afinitate cenotică semnificativă a majorității speciilor de pești față de habitatele de litoral cu ma-

luri acoperite de arbori și arbuști. Mai mult ca atât, în zonele cu grad înalt de împădurire a malurilor, se constată deseori o concentrație mare a speciilor



**Figura 17.** Umflătura golașă pontică – *Benthophilus nudus*, s-a răspândit în prezent pe tot sectorul Nistrului Inferior

lor rare de importanță comunitară ca unele sp. de porcușori, speciile de mreană, fusarul, pietrarul, mihalțul, etc., ceea ce conduce la necesitatea aplicării imperative a concepției abordării ecosistemice la protecția biodiversității.

Pescuitul științific de control, efectuat cu ajutorul năvodului pentru puiet pe tronsonul s. Olănești - s. Palanca, situat în nemijlocita apropiere a limanului Nistrean, au scos în evidență cea mai mare diversitate specifică (30 sp.) și cele mai mari valori ale efectivelor în capturi (822 de exemplare).

Din cauza poziției de vecinătate și tangență a acestui hidrobiotop cu alte tipuri de ecosisteme acvatice (liman, mare, zonă inundabilă) ihtiiofauna de albie conține multiple elemente de structură alohtonă. În așa fel, pe lângă speciile caracteristice reofile, în acest sector se întâlnesc din abundență speciile tipice de liman și mare, bălți și lacuri de luncă. Mai mult ca atât, în perioada de primăvară se constată o creștere semnificativă a ponderii speciilor de clupeide ca scrumbia de Dunăre, gingirica, mai puțin rizeavca, aterina, gasterosteidele și undreaua, care se ridică în masă spre locurile de reproducere.

Evidența capturilor pe acest tronson reflectă supremația numerică a următorilor taxoni eudominați ( $D_5$ ) și dominați ( $D_4$ ): *gingirica* ( $D_5$ - 33,82%), fiind urmată de *aterina mică pontică* ( $D_5$ - 13,87%), *oblețul* ( $D_4$ -8,64%), *boarța* ( $D_4$ -7,18%), *speciile de zvârlugi* ( $D_4$ -6,33%) și *carasul argintiu* ( $D_4$ -5,47%).

Conform continuității și frecvenței de apariție în capturi, speciile euconstante ( $C_4$ ) și constante ( $C_3$ ) sunt *gingirica* ( $C_3$ -60,00%), *carasul argintiu* ( $C_3$ -60,00%), *boarța* ( $C_3$ -60,00%) și *zvârlugile* ( $C_3$ -60,00%), iar după valoarea indicelui de semnificație ecologică (W), speciile caracteristice pentru aceas-



**Figura 18.** Valorile mari ale indicilor cantitativi în capturi pe tronsonul s. Olănești - s. Palanca se datorează în mare parte speciilor interveniente de pești ca *gingirica* și *aterina mică pontică*.

tă zonă cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole au devenit doar *gingirica* (20,29%) și *aterina mică pontică* (6,93%) (figura 18).

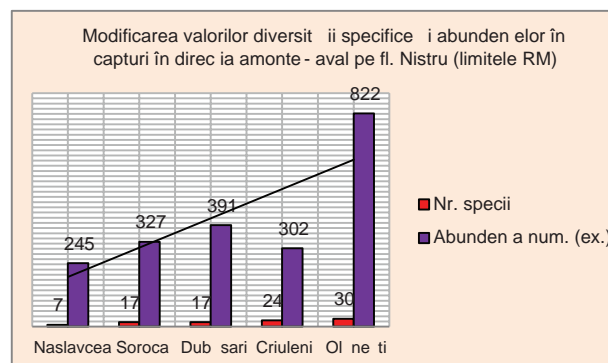
Printre speciile cu divers statut de rarietate, semnalate pe acest tronson în anul 2015 și care demonstrează o frecvență și abundență satisfăcătoare (fiind o specie accesorie  $C_2$ -30%), menționăm *cernușca* - *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859) - endemic pontic care urmează a fi inclusă în Lista Cărții Roșii, ediția a III-a, și pentru care starea de conservare și protecție a acestui hidrobiotop devine o condiție de importanță majoră (figura 19).



**Figura 19.** Cernușca – *Petroleuciscus borysthenicus*, specie vulnerabilă (VU) în limitele Republicii Moldova cu un efectiv satisfăcător doar în sectorul Nistrului Inferior.

Pentru a evidenția legitățile de repartiție spațială a speciilor de pești, precum și dinamica valorilor cantitative în capturi în funcție de poziția hidrobiotopului investigat de-a lungul fluviului, s-a construit următorul grafic (figura 20).

Din figura 20 observăm că cea mai mică diversitate ihtiiofaunistică de 7 specii se constată lângă s. Naslavcea, unde acțiunea gradientului termic devine ca factor limitativ, favorizându-se, în așa fel,



**Figura 20.** Trendul diversității speciilor de pești și abundențelor în capturi în anul 2015 (efectuate cu năvod pentru puiet) în fl. Nistru (limitele Republicii Moldova)

habita rea doar a taxonilor crio-fili și euritermi oportuniști. De asemenea, condițiile termice nesatisfăcătoare (hipotermificarea sectorului) au provocat valori cantitative mai joase în capturi în comparație cu alte puncte de colectare, doar *ghidrinul* (183 exemplare) demonstrează efective înalte. Valoarea indicelui sintetic, cum este Indicele Simpson ( $I_s=0,59$ ) (vezi tabelul nr. 1), de asemenea, denotă un grad accentuat de dominare numerică în ihtiocenoză acestui hidrobiotop a puținilor taxoni cu potențial invaziv înalt.

În regiunea or. Soroca numărul taxonilor capturați atinge 17 specii, fiind o valoare determinată de prezența și apariția speciilor limno-reofile de pești (ca *știuca*, *oblețul*, *babușca*, *boarța*, *carasul argintiu*, *plătica* etc.) și intervenințele de pești (*undreaua*, *sp. de guvizi*), care au profitat din plin de procesele active de poluare organică, împânzire cu vegetație acvatică și colmatarea acestui sector. Valorile cantitative maxime în capturi sunt deținute de următoarele specii: *oblețul*, *ghidrinul*, *ciobănașul*, *babușca*, *boarța*, *undreaua* și *cleanul*.

Ihtiofauna lacului de acumulare Dubăsari este dominată de speciile limno-reofile de pești, iar valorile abundențelor absolute sunt cele mai mari (391 exemplare) din toate biotopurile investigate din sectorul medial (fiind un tablou tipic în condiții de fragmentare și limnificare a albiei). Ponderea maximă este deținută de următorii taxoni: *bibanul*, *undreaua*, *babușca*, *oblețul*, *carasul argintiu*, *complexul zvârlugilor*, *boarța*, *ciobănașul* etc.

În aval de lacul Dubăsari observăm o majorare a diversității specifice (24 sp.) pe seama peștilor reofili și intervenienți (mai ales a guvizilor) și o micșorare a efectivului total în capturi (302 exemplare). Speciile caracteristice devin *guvizii*, *boarța*, *cobitidele* și *undreaua*. În prezent, în sectorul Nistrului Inferior, numeric domină speciile ihtio-complexelor ponto-caspic de apă dulce, ponto-caspic marin și boreal de șes [6].

O diversitate specifică maximală și valori cantitative deosebite s-au constatat în cea mai inferioară zonă a albiei fl. Nistru (s. Olănești - s. Palanca), care se află în nemijlocita apropiere a limanului, fiind o zonă de ecoton care cuprinde în plus reprezentanți din diverse grupe ecologice (conform criteriului reproductiv - sp. migratoare și semimigratoare, după gradientul salin - specii mixohaline și eurihaline, după origine - specii alogene și interveniente etc.). Valorile mari ale efectivelor capturate se datorează creșterii bruște a abundențelor următoarelor specii de pești în perioada de primăvară-vară: *gingirica*

(278 de exemplare) și *aterina mică pontică* (114 exemplare). De asemenea, hidrobiotopul nominalizat abundă în următorii taxoni oportuniști ca *sp. de guvizi*, *complexul zvârlugilor*, *boarța*, *carasul argintiu*, *batca*, *oblețul* etc, care demonstrează o progresie biologică evidentă pe fonul degradării nivelului trofic al ihtiofagului și proceselor active de limnificare.

În așa fel, în pofida constatării declinului multor specii aborigene de pești, mai ales a celor de talie mare, se urmărește progresia biologică a speciilor de origine alogenă (pătrunse antropohor sau prin autoexpansie), interveniente de origine salmastri-colă și marină și a celor indigene euritope cu ciclul vital scurt. De asemenea, intețirea calamităților naturale și alternarea în intervale mari a valorilor gradientilor de mediu au provocat interpătrunderea zonelor piscicole în cadrul ecosistemului și interacțiunea mai activă a hidrofaunei diferitelor bazine acvatice adiacente (Nipru, Dunărea, Bug) [6].

## CONCLUZII

1. În lucrarea de față s-au evidențiat particularitățile de distribuție spațială a ihtiocenozei fl. Nistru sub influența factorilor antropici limitativi.
2. În urma pescuitului științific de control, efectuat cu ajutorul năvodului pentru puiet în primăvara-vara anului 2015 în fluviul Nistru (limitele Republicii Moldova), s-au capturat 42 taxoni atribuiți la 8 ordine și 13 familii: *Clupeidae* (3 sp.), *Esocidae* (1 sp.), *Cyprinidae* (17 sp.), *Cobitidae* (4 sp.), *Siluridae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp.), *Sygnathidae* (2 sp.), *Atherinidae* (1 sp.), *Percidae* (3 sp.), *Gobiidae* (6 sp.), *Centrarchidae* (1 sp.), *Cottidae* (1 sp.), ș.a.
3. Fiecare sector al fluviului este deosebit prin particularitățile sale ihtiofaunistice. În sectorul de jos ihtiofauna este mai bogată grație prezenței zonei de ecoton, formându-se suprafețe comune de contact între albie, lunca inundabilă, liman și mare, iar cu cât ne deplasăm în amonte, se constată majorarea ponderii speciilor reofile și crio-file de pești, însă scade valoarea diversității specifice și a abundențelor în capturi.
4. În condițiile fragmentărilor hidrobiotopice multiple, în fl. Nistru s-au provocat modificări semnificative ale regimurilor hidrologic, termic, hidrochimic și hidrobiologic. Au fost puternic afectate habitatele caracteristice speciilor de pești din zonele umede și a celor reofile oxifile lito-psamofile. Pe fonul decimării diversității speciilor de pești endemici stenobionți dulcicoli se constată progresia taxonilor euritopi, euritermi și mixohalini, care în prezent con-

tribuie activ la procesul de pontizare și limnificare a ihtiofaunei fl. Nistru.

În condițiile ecologice actuale ihtiocenoza fl. Nistru (limitele Republicii Moldova) este dominată în amonte până la or. Soroca de *ghidrinul și cleanul mic* criofil, în lacul de acumulare Dubăsari - de specii limno-reofile euritope ca *bibanul, babușca, carasul argintiu, oblețul și undreaua*, iar în sectoarele de albie supuse activ procesului de colmatare și eutrofizare de: *complexul zvârlugilor, speciile de guvizi, undreaua, boarța și oblețul*. În apropiere de limanul Nistrean speciile eudominante devin cele interveniente de origine marină și estuarică ca *gingirica, aterina mică pontică și undreaua*.

### BIBLIOGRAFIE

1. Cazac V., Mihailescu C, Bejenaru Gh., Gâlcă G. Apele de suprafață. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Chișinău, Știința, 2007, p.142.
2. Шарапановская Т. Экологические проблемы Среднего Днестра. Экологическое общество «Biotica». Кишинэу, 1999, 88 с.
3. Zubcov E. Starea actuală a fluviului Nistru. În: Akademos. Revistă de Știință, Inovare, Cultură și Artă. Chișinău, Nr. 4(27), decembrie 2012, p. 99-102.
4. Зубкова Е. И., Зубкова Н. Н., Бойченко Н. И., Богонина З.С. Мониторинг качества воды и рыб Днестра. В: Вода и здоровье 2000. Сб. науч. статей. Одесса, 2000, с.60-63.
5. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата. Молдавская часть бассейна Днестра, „Elena Poligraf”. Кишинев, 2014, 336 с.
6. Bulat Dm., Bulat Dn., Toderas I., Usatii M., Zubcov E., Ungureanu L. Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: Foxtrot, 2014, 430 p.
7. Moșu A., Trombițki I. Peștii Nistrului de Mijloc și de Jos. Ghid al păstrătorilor râului. Chișinău, 2013, 138 p.
8. Usatii M. Evoluția, conservarea și valorificarea durabilă a diversității ihtiofaunei ecosistemelor acvatice ale Republicii Moldova. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în științe biologice, Chișinău, 2004, 48 p.
9. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М. Л. Изд. АН СССР, 1948-1949. Ч.1.3, 1381 с.
10. Бурнашев М. С., Чепурнов В. С., Долгий В. Н. Рыбы и рыбный промысел р. Днестр. В: Ученые записки Кишиневского государственного университета, 1954, Т. XIII, с. 17-40.
11. Долгий В. Н. Ихтиофауна Днестра и Прута (современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования). Изд. Штиинца. Кишинев, 1993, 323 с.
12. Попа Л. Л. Рыбы Молдавии. Справочник – определитель. Изд. Картя Молдовеняскэ. Кишинев, 1977. с. 200.
13. Ярошенко М. Ф. Гидрофауна Днестра. Изд. АН СССР. Москва, 1957, 169 с.
14. Чепурнова Л. В. Закономерности функции гонад, размножения и состояния популяций рыб бассейна Днестра в условиях гидростроительства. Изд. Штиинца. Кишинев, 1991, 163 с.
15. Kottelat M., Freyhof J., Handbook of European Freshwater Fishes, ed. Delemont, Switzerland, 2007, 646 p.
16. Năvodaru I. ș.a. Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. În: Metode de evaluare și prognoză a resurselor pescărești. Editura Dobrogea, 2008, p. 46-61.
17. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб, изд. Легкая и пищевая промышленность. Москва, 1981. 209 с.
18. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Москва, 1966, 376 с.
19. Gomoiu M. – T., Skolka M. Ecologie. Metodologia pentru studii ecologice. Ed. Ovidius University Press, Constanța, 2001, p. 173
20. Cozari T., Usatii M., Vladimirov M. Seria: Lumea animală a Moldovei. Pești. Amfibieni. Reptile. vol. II. Ed. „Știința”. Chișinău, 2003, 150 p.
21. Отв. ред. Ганя И. Животный мир Молдавии. Рыба. Земноводные. Пресмыкающиеся. Изд. Штиинца, Кишинэу, 1981, с. 27-130.

# POTENTILLA ALBA L. - SPECIE SPONTANĂ CU VALOARE MEDICINALĂ DIN FLORA REPUBLICII MOLDOVA

Mihai MÂRZA\*, doctor habilitat în biologie, conferențiar universitar,

Eliza MÂRZA\*\* lector superior,

Gheorghe NOVAC\* masterand,

Mihaela CHETRUȘ\*\*\* manager,

Universitatea de Stat din Moldova\*

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie

„N. Testemițanu” din Republica Moldova\*\*

A.O. Fertilitatea Chișinău\*\*\*

**Abstract:** *Species Potentilla alba L. in Republic of Moldova is found on Moldovan North Plateau, Plateau Dniester, in the Middle Prut Plain.*

*Curative peculiarities are determined by unique chemical composition. Given the importance of this species for medicine and that its area decreases with each year is required to be introduced in culture.*

**Key words:** *species, flora, herbarium, medicinal herb, rhizome, flavonoids, macro-microelements propagation, dominance.*

## INTRODUCERE

Flora și vegetația în plenitudinea ei este într-o permanentă transformare, în continuă evoluție, iar problema majoră a societății aflată în epoca tehnologiilor este conservarea ecosistemelor vegetale spontane și introducerea în cultură a speciilor folositoare.

Civilizația exercită o presiune crescândă asupra covorului vegetal, ajungându-se în unele locuri la dispariția iremediabilă a unor specii, iar la altele reducându-se aria lor de răspândire. În cea de-a doua jumătate a sec. al XIX-lea, s-a constatat faptul că resursele naturale sunt limitate. Astfel, a apărut necesitatea utilizărilor raționale.

Preocupări pentru conservarea florei și vegetației spontane, studierea resurselor vegetale, precum și introducerea în cultură a speciilor folositoare, anima azi cercetări largi efectuate de specialiști din lumea întreagă, dar, mai ales, de pe continentul european. Conservarea florei autohtone naționale a fiecărei țări europene va putea asigura, în ultimă instanță, supraviețuirea florei continentului, acordându-se prioritate atât ocrotirii relictelor, endimitelor și taxonilor vulnerabili, cât și tuturor speciilor de plante amenințate cu dispariția în diverse ecosisteme locale concrete.

Această problemă este destul de actuală pentru Republica Moldova, deoarece covorul vegetal natural s-a păstrat doar pe cca 17% din teritoriul țării. Acești indicatori sunt cu mult mai mici decât valoarea critică necesară pentru o funcționare normală a ecosistemelor spontane.

Principalele pericole ce amenință flora și vegetația autohtonă sunt poluarea mediului, reducerea îngrijorătoare a terenurilor silvice, pășunatul excesiv și intensiv, turismul neinstruit, culegerea și comercializarea plantelor medicinale, decorative etc. De asemenea, ar fi necesar ca speciile amenințate cu dispariția să se conserve în mediul lor fitocenotic natural, în rezervații și braniști botanice corespunzătoare cu biotopuri naturale nealterate, ca apoi să fie introduse în cultură.

## MATERIALE ȘI METODE

Obiectul de studiu l-a constituit *Potentilla alba L.* - Scrântitoarea albă. Proprietățile curative, efectul terapeutic, conținutul de micro- și macroelemente sunt indicate și confirmate prin cercetările specialiștilor în domeniu.

Ca material floristic herbarizat ne-au servit colecțiile proprii, efectuate în ultimii ani, precum și colec-



țiile herbarului muzeului Universității de Stat din Moldova și cel al Grădinii Botanice (Institut) a AȘM, dar și lucrările științifice.

Cercetările de itinerar și semistaționar au cuprins comunitățile vegetale din Republica Moldova, în care crește și se dezvoltă *P. alba*. În timpul prelucrării materialelor în condiții de laborator, s-au făcut concretizări taxonomice ale materialului herbarizat, au fost sintetizate date de teren despre corologia taxonilor și coincidențele lor taxonomice. În baza acestor date a fost alcătuit conspectul florei, din care face parte și *P. alba*.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform cercetărilor anterioare, în Republica Moldova genul *Potentilla L.* cuprinde 19 specii [8]. *Potentilla* derivă din latinescul *Potentia* (putere, forță), ceea ce denotă proprietățile curative care se atribuie diferitelor specii ale acestui gen.

Din cele 19 specii, care intră în componența acestui gen, mai mult sau mai puțin sunt cunoscute ca plante medicinale următoarele specii: *Potentilla anserina L.*, *P. reptans L.*, *P. recta L.*, *P. argentea L.* și altele. Aceste specii se folosesc în medicina populară ca remedii astringente, bactericide și hemostatice în cazul hemoragiilor intestinale, uterine, pulmonare și dereglărilor gastrice. Pe alocuri speciile acestui gen sunt folosite în tăbăcire sau pentru colorarea țesăturilor. În Siberia și Mongolia, frunzele unor specii ser-

vesc la prepararea ceaiurilor. De asemenea, sunt cunoscute, în calitate de condiment, pentru fabricarea conservelor și pentru prepararea băuturilor alcoolice și aromatizate [3].

*P. alba* este cunoscută mai mult sau mai puțin doar botaniștilor și nu fiecare poate să se laude că a văzut-o cum crește și se dezvoltă în comunitățile vegetale spontane.

În același timp, proprietățile curative ale acestei specii au fost studiate de un șir de autori de pe continentul european [12, 13, 14, 19, 20, 22, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33].

În Polesia, în sec. al XVIII-lea deja se folosea ca remediu de tratament al glandei tiroide. Frunzele, rizomii și rădăcinile se foloseau sub formă de infuzie în loc de ceai [13].

În Bulgaria cu macerat obținut din partea aeriană și subterană se oblojesc furunculi, la fel se mai folosește și pentru tratarea afecțiunilor cardiace, prolapsului uterin, colitei, maladiilor gastrointestinale, ca astringent homeostatic și ca normalizator al ciclului menstrual [22].

Infuzia extrasă din partea aeriană a plantei stimulează sistemul nervos central, iar cea extrasă din partea subterană intensifică diureza cu 28%. Este cunoscut și faptul că *P. alba* manifestă acțiuni antibacteriene, contribuie la reabsorbția tumorii țesuturilor moi, a nodulilor, îmbunătățește structura părului și unghiilor.

În afară de aceasta, bioterapeuții recomandă folosirea acestei specii pentru profilaxie și tratarea maladiilor de ficat, a sistemului cardio-vascular, tractului gastro-intestinal, în particular a ulcerului, la fel și ca remediu antiseptic și antiinflamator. Infuzia din rizomi și rădăcini se folosește la tratarea podagrei, reumatismului, icterului, diareei.

Preparatele extrase din plantă intensifică diureza, acționează satisfăcător asupra miocardului, micșorează tahicardia, normalizează tensiunea arterială, reduce nivelul colesterolului, elimină radiația și metalele grele.

*P. alba* ajută la refacerea organismului după suportarea insultului și infarctului [28, 29].

Medicul Prihodiko E. I. [27] a efectuat în condiții de ambulator tratamentul unui grup de pacienți prin utilizarea infuziei de *P. alba* contra tireotoxicozei. Din cele 45 de persoane tratate, 17 aveau recidive de tireotoxicoză, 6 fuseseră operate, dintre care 2 de două ori, 28 de persoane fiind diagnosticate pentru prima dată cu această maladie. Printre pacienți 38 erau femei cu vârste cuprinse între 16 și 60 de ani, iar 7 bărbați - între 40 și 60 de ani. Durata maladiei era de un, an în cazul a 28 de persoane, 5 ani în cazul a 9 persoane, 10 ani la 2 și 15 ani la 6 persoane. Pacienții supravegheați acuzau simptomele tipice de iritabilitate sporită, slăbiciune, excitație, tahicardie,

dureri în regiunea inimii, transpirație, pierderea greutateții, insomnia. În unele cazuri, se mai înregistrează dureri în regiunea abdominală (a pancreasului) și a tractului intestinal. Investigațiile necesare au fost efectuate conform normelor sanitare. Tuturor pacienților li s-a administrat infuzie obținută din întreaga plantă (partea aeriană și subterană), colectată în perioada înfloririi și uscată la temperatura camerei, infuzie preparată în proporție de 1 lingură (6-7g) la un pahar de apă clocotită. Aceasta este doza medie folosită în medicina tradițională și expusă în lucrările de specialitate [30, 31, 33]. Soluția a fost infuzată în termos timp de 8 ore, fiind ulterior administrată de 3 ori pe zi, câte 1/3 de pahar, cu 10-15 minute înainte de masă. Terapia a continuat timp de o lună sau două, în funcție de gradul de îmbolnăvire. Concomitent, toți pacienții se tratau și de afecțiunile conexe care apăreau în rezultatul tireotxicozei. În cazul în care era necesar, tratamentul se repeta cu întreruperi de o lună. În rezultatul administrării de *P. alba*, s-a observat o îmbunătățire a stării de sănătate în cazul tuturor bolnavilor. S-au diminuat iritațiile, tahicardia, s-a îmbunătățit somnul, a dispărut tremurul degetelor de la mâini și al corpului în general. Glanda tiroidă s-a micșorat în dimensiuni, a dispărut exoftalmul, s-a normalizat tensiunea arterială, pacienții au adăugat în greutate. Indicii de absorbție a radioiodului de către glanda tiroidă s-au apropiat de indicatorii de entireoidnom. Conform electrocardiografiei, se înregistrează modelarea pulsului, s-au îmbunătățit procesele de schimb, s-a normalizat acțiunea nervului cardiac, conductibilitatea atrioventriculară, a dispărut fenomenul de hipoxie a miocardului [27].

Conform datelor înregistrate [27], utilizarea infuziei de *P. alba* determină dispariția unor simptome rezistente ale tireotxicozei, precum exoftalmul, observându-se o mărire considerabilă a volumului glandei tiroide și dispariția tremurului la nivelul falangelor mâinilor.

Dovezile indicate în lucrările de specialitate [27, 33] ne îndreptățesc să credem că această plantă poate fi folosită ca remediu pentru tratarea glandei tiroide, fiind demonstrată eficiența infuziei de *P. alba* în tratarea tireotxicozei.

Actualitatea acestui remediu vegetal constă în faptul că este suportat ușor de către bolnavi, chiar și în cazul unei utilizări îndelungate de 2-3 luni sau mai mult, fără să provoace niciun fel de fenomene secundare.

Particularitățile curative ale acestei specii sunt determinate de componența chimică unică [5, 7, 17, 18, 21, 23, 42, 43].

Caracteristică este prezența hidraților de carbon (amidon), iridoizilor, saponinelor, acizilor fenolcarbonici, flavonoizilor (quercitina, rutin), substanțelor tanante (galotanin) în rizomi și rădăcini până la 17%,

iar în organele părții aeriene până la 6%. În frunze au fost identificați acizii fenolcarbonici și derivații lor (acizii n-cumaric și elagic), flavonoizii (quercitina, chemferol, cianidina).

Iridoizii și flavonoizii care se conțin în această plantă influențează benefic asupra pereților vaselor sangvine, sporind elasticitatea și permeabilitatea.

*P. alba* este un bun acumulator de macro- și microelemente. Partea aeriană a plantei conține în cantități minore astfel de elemente ca: Ad, As, Au, Be, Ca, Co, Cr, Cu, Ce, Hf, Hd, Zn, Zr, La, Mo, Nb, Ni, Pd, Pb, Pt, Sb, Sc, Sn, Ta, Te, Tl, W; iar macro- și microelementele: Ca, Md, Ba, Si, Al, B, Fe, Mn, Ti, Ni, V, Zn se conțin în concentrații majore sau apropiate de cele majore.

În organele subterane, în comparație cu cele aeriene, a fost identificată o cantitate mai mare de: Co, Ni, Li, K și P. S-a constatat că planta este un concentrat de microelemente ca: Si, Al, Zn, Mn, al căror conținut depășește criteriul gradului de concentrație a elementelor minerale pentru plantele netradiționale corespunzător cu 1,7; 2,5; 3,0 și 4,0 [18].

Luând în considerare importanța practică a speciei *P. alba*, în perioada anilor 2005-2014, noi am elaborat un studiu referitor la biologia, ecologia, răspândirea și resursele naturale.

*P. alba* este o plantă perenă cu axa bazală puțin ramificată, fără stoloni. Tulpina este subțire, mai mult sau mai puțin decumbentă, pe timpul înfloririi de lungimea frunzelor bazale, ca și pețiolii acestora alipit mătășos păroasă. Frunzele bazale sunt 5-foliolate (rar 3-foliolate). Foliiolele sunt alungit lanceolate, spre bază cuniate, în întregime sau doar spre vârf ușor dințate, cu dinți mici, alipiți, pe față glabre, pe dos și pe margine mătășos lucitor păroase. Inflorescența este dihalială, paucifloră, cu flori lung pedicilate, de 20-25 mm în diametru. Sepalele externe lanceolate sunt mai scurte decât cele interne ovate lanceolate. Staminele au filamentele glabre, iar receptacolul este scurt și păros. Carpele ovoidale au peri pe hil, depășind perii receptacolului. Stilul subterminal este cel puțin de două ori mai lung decât carpelele mature. Stigmatul este slab îngroșat sau neîngroșat. Înfloresc în lunile IV-VI, deseori observându-se a doua înflorire în lunile VIII-X.

*P. alba* are o răspândire generală în Europa Centrală, parțial în cea de Sud (Franța de Sud-Est, nordul Italiei și țările Balcanice). Se întâlnește în pădurile de pin, mesteacăn în poieni și rar în pajiștile ierboase [4].

Arealul natural al speciei *P. alba*, pe teritoriul Republicii Moldova, cuprinde Platoul Moldovei de Nord, cu altitudini între 240-320 m, Podișul Nistrului, cu altitudini de până la 250 m și Câmpia Prutului de Mijloc, reprezentată printr-o morfostructură negativă, relativ fragmentată de către văile afluenților de stânga ai Prutului.



Conform observațiilor literar-științifice [6, 9, 10, 11, 15, 16, 26, 41], dar și exsicatelelor herbatizate, colectate pe teritoriul Republicii Moldova între anii 1953-1998, *P. alba* crește în împrejurimile următoarelor localități:

1. Raionul Briceni: c. Pererița, s. Rosoșeni, c. Trebisăuți, c. Cotiujeni, c. Bălăsinești, or. Briceni;
2. Raionul Ocnița: or. Ocnița;
3. Raionul Edineț: c. Holohora, c. Trinca, c. Tîrnova, c. Zăbriceni, c. Gordinești, c. Fetești, c. Trestieni, c. Ruseni, or. Edineț;
4. Raionul Dondușeni: c. Arionești, c. Reditu Mare, c. Savca, c. Corbul, c. Horodiște, c. Sudarca, c. Climăuți, c. Mihălășeni, c. Cernoleuca;
5. Raionul Soroca: c. Rublenița, c. Oclanda, c. Tătarăuca;
6. Raionul Rîșcani: c. Petroșani, c. Zaicani, c. Pîrjota, c. Moșeni, c. Boroșeni, c. Șaptebani, c. Pociumbeni;
7. Raionul Camenca: c. Văscăuți, c. Cunicea, c. Alexandrovca;
8. Raionul Florești: c. Cernița, c. Cerepcău;
9. Raionul Glodeni: c. Balatina;
10. Raionul Rezina: c. Cogîlniceni, c. Poiana, c. Cușmirca;
11. Raionul Orhei: c. Pohrebenei, care este și cel mai sudic punct de creștere a speciei *P. alba*.

Este necesar de menționat faptul că arealul actual nu corespunde celui indicat în sursele literare și științifice și în exsicatele herbatizate. Astfel, în rezultatul investigațiilor pe care le-am efectuat între anii 2005-2014, *P. alba* nu a fost depistată în împrejurimile următoarelor localități: Briceni, Lipcani, Lipnic, Corpaci, Zăbriceni, Petroșani, Porumbeni, Hîjdieni, Ciripcău, Olișcani. Pădurile-terenurile de creștere a speciei *P. alba* se mențin de regulă sub forma unor fragmente de mărimi variabile, înconjurate de întinse suprafețe agricole. Aceste spații sunt cu mult mai mici decât nivelul necesar pentru funcționarea normală a unui ecosistem silvic. Solurile pe care crește *P. alba* sunt cele cenușii de pădure, mezobazice, hidric deficitare, întrerupte de mici suprafețe de cernoziomuri levigate.

Covorul vegetal natural al pădurilor, cu participarea speciei *P. alba*, este dominat de stejăret de deal cu cireș, având o productivitate superioară, mijlocie și slabă pe soluri cenușii mezobazice hidric deficitare. Stratul arborifer este format din: *Quercus robur L.*, *Cerasus avium L.*, *Acer tataricum L.*, *A. campestre L.*, *Populus tremula L.*, *Carpinus betulus L.* Stratul arbustiv este alcătuit din: *Prunus spinosa L.*, *Viburnum lantana L.*, *Rosa canina L.*, *Crataegus monogyna Jacq.*, *Euonymus verrucosa Scop.*, *Cornus mas L.*, *Sambucus nigra L.* Covorul erbaceu este alcătuit din: *Poa nemoralis L.*, *P. angustifolia L.*, *Fragaria vesca L.*, *Pyrethrum corymbosum(L) Scop.*, *Pulmonaria obscura Dumort.*, *Achillea setacea Waldot. Et*

*Rit.*, *Campanula glomerata L.*, *Dactylis glomerata L.*, *Convallaria majalis L.*, *Carex pilosa Scop.*, *C. brevicolis DC.*, *Stellaria holostea L.*, *Veronica officinalis L.*, *V. reichenbachiana ford. ex Boreau.*, *Melica nutans L.*, *Origanum vulgare L.*, *Galium odoratum(L) Scop.*, *Scutellaria altissima L.*, *Ajuga reptans L.*, *Astragalus glycyphyllos L.*, *Betonica officinalis L.*, *Primula veris L.*, *Erodium cicutarium(L) L Her.*, *Geum urbanum L.*, *Euphorbia cyparissias L.*, *Valeriana officinalis L.*

Conform scării elaborate de către Braun-Blanquet [1], Abundența + Dominanța, *P. alba* pe aceste suprafețe este în medie de 1-2.

Apropierea localităților de pădure, suprafața redusă a acestora și predominarea terenurilor agricole în împrejurimi a condus la denaturarea parțială a compoziției floristice. Ca rezultat al influenței antropice, se observă degradarea și modificarea compoziției floristice a comunităților cu participarea speciei *P. alba*. Se mai constată dispariția din învelișul ierbos al multor specii caracteristice acestui tip de pădure și înlocuirea lor cu specii sinantropice ca: *Amaranthus retroflexus L.*, *Arctium lappa L.*, *Artemisia absinthium L.*, *A. vulgaris L.*, *Atriplex tatarica L.*, *Capsella bursa-pastoris (L) Medic.*, *Cardaria droba (L) Desv.*, *Chelidonium majus L.*, *Chenopodium album L.*, *Cichorium intybus L.*, *Cirsium arvense (L) Scop.*, *Conium maculatum L.*, *Convolvulus arvensis L.*, *Erigeron annuus (L) Pers.*, *E. acris L.*, *Leonurus cardiaca L.*, *Onopordum acanthium L.*, *Polygonum aviculare L.*, *Urtica dioica L.*, etc.

Un factor negativ ce acționează asupra dispariției speciei *P. alba* îl reprezintă tăierile rase. După cum afirmă Cuza P. [2], în ultimii 40-50 de ani, în fondul forestier al Republicii Moldova s-au desfășurat și se mai efectuează încă defrișări rase. În rezultatul unei astfel de gospodării, la etapa actuală, fondul forestier este constituit din arborete provenite din lăstari, de generații de la 3-5 ani până la 8 ani. Cele mai frecvente sinuzii antropico-naturale în păduri au loc după defrișările rase. Anume acestea au dus la micșorarea suprafețelor împădurite și la schimbarea structurii componenței floristice a grupurilor silvice.

Un alt factor ce influențează negativ asupra restabilirii resurselor vegetale spontane ale speciei *P. alba* este pășunatul. În linii generale pășunatul intensiv duce la o oarecare xerofilizare a comunităților vegetale de pădure, la simplificarea structurii, formarea comunităților sărace în plante ierboase silvice și în sfârșit - la formarea fitocenozelor de plante sinantropice.

Îndeosebi, asupra regenerării naturale a speciei *P. alba* acționează negativ, tăierile rase, pășunatul intensiv și xerofilizarea, din următorul considerent că sistemul radicular (rizomul) este situat în apropierea suprafeței solului.

Înmulțirea prin semințe implică mari dificultăți din următoarele cauze: maturizarea neuniformă a semin-

țelor și diseminarea lor rapidă; procentul mic de germinare care nu depășește 25-35%; germinarea îndelungată, perioada lungă de la prima sămânță până la fructificare mai bine de 5 ani; dezvoltarea înceată a sistemului radicular în flora spontană. Exemplare tinere de 1-2 ani se întâlnesc destul de rar.

Luând în considerație toți acești factori și că răspândirea acestei specii, pe teritoriul de creștere și dezvoltare spontană, se micșorează din an în an, este necesar ca această plantă atât de prețioasă în plan medicinal, dar și decorativ, să fie introdusă în cultură.

Primele încercări de introducere a acestei specii în cultură au fost efectuate de mai mulți cercetători [24, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40]. Am început studiarea acestei probleme în anii 2008-2009.

Pentru crearea unei baze seminologice viabile, ca preferință a fost aleasă înmulțirea vegetativă. Partea subterană de vârstă generativă a speciei *P. alba* constituie un rizom cu dimensiuni de până la 0,5 m, plasat în apropiere de suprafața solului. Din centrul rozetelor foliare se dezvoltă inflorescențele, iar din mugurii de regenerare se dezvoltă lăstarii vegetativi.

Pe toată lungimea rizomului se dezvoltă un număr mare de muguri dorminzi. Acești muguri ne dau posibilitatea ca *P. alba* să fie înmulțită prin butași obținuți din rizomi.

Cercetările ne-au demonstrat că înmulțirea vegetativă prin butași ne dă efecte destul de bune, în proporție de 98-100%. Practic din fiecare butaș se poate de căpătat o plantă nouă, iar din fiecare rizom putem pregăti în medie 4-7 butași. Astfel, numărul indivizilor generativi pe o anumită suprafață de creștere poate fi mărit de multe ori, într-o perioadă scurtă de timp.

## CONCLUZII

1. Analiza datelor literare, a materialelor herbarizate și a cercetărilor de teren denotă că în ultimii ani arealul de răspândire a speciei *Potentilla alba* L. s-a diminuat esențial. Din cele 45 de suprafețe, pe care această specie era indicată în anii 2005-2014, nu a fost depistată pe 10 suprafețe.

2. *P. alba*, în teritoriul Republicii Moldova, se întâlnește pe Platoul Moldovei de Nord, Podișul Nistrului, Câmpia Prutului de Mijloc. Se întâlnește prin poienile pădurilor de stejar cu mesteacăn, stejar cu cireș, fag cu gorun și stejar și destul de rar prin pajștile de luncă.

3. Particularitățile curative ale acestei specii sunt determinate de componența chimică unicală. Caracteristicile sunt: hidrații de carbon, iridoizii, saponinele, acizii fenoli carbonați, flavonoizii, substanțele tanante. Este un bun acumulator a peste 50 de micro- și macroelemente.

4. *P. alba*, în condiții spontane, se înmulțește doar prin semințe, care implică mari dificultăți din urmă-

toarele cauze: maturizarea neuniformă a semințelor; diseminarea rapidă; procentul mic de germinare care nu depășește 25-35%; perioada lungă de la germinarea semințelor și până la fructificare în condiții spontane mai bine de 5 ani.

5. Luând în considerație toți acești factori și că răspândirea acestei specii, pe teritoriul de creștere și dezvoltare spontană, se micșorează din an în an, este necesar ca această specie atât de prețioasă în plan medicinal, precum și decorativ să fie introdusă în cultură.

6. Pentru crearea unei baze seminologice stabile, este necesar ca în primii ani *P. alba* să fie înmulțită pe cale vegetativă, prin butași obținuți din rizomi. Practic din fiecare butaș se poate de obține o plantă nouă, iar din fiecare rizom se pot obține 5-7 butași.

## BIBLIOGRAFIE

1. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologia. Wien-York: Springer Verlag, 1964, 865 p.
2. Cuza P. Impactul activităților silviculturale asupra stării actuale a fondului forestier din Republica Moldova. Congr. II al societ. de Botanică din R. Moldova. „Biodiversitatea vegetală a Republicii în preajma mileniului”. Chișinău, 1998, p. 14-15.
3. Florea V. Cultura plantelor medicinale. Chișinău, 2006, p. 93.
4. Gușuleac M. Flora Republicii Populare Române. v. IV, Editura Academiei Republicii Populare Române, 1956, p. 605-606.
5. Kovalenko P., Antonjuk V., Maliuta S. Secondary metabolites production from transformed cells of *Glycyrrhiza glabra* and *Potentilla alba* as producers of radioprotective compounds. Ukraine. Bioorg. Acta, 2004, p. 13-22.
6. Lindemann E. Flora Chersonensis odessae. 1881, vol. 1, p. 393+10; 1882 vol. 2, 329+XLVII.
7. Matkowski A. et. al. Free radical scavenging activity of extracts obtained from cultivated plants of *Potentilla alba* L. and *Woldsteinia geoides* L. Herba polonica, 2006, vol. 52, nr. 4, p. 44-46.
8. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: 2007, 391 p.
9. Postolache Gh. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău: Editura Știința, 1995. p. 39.
10. Tardent Ch. Catalogue des plantes qui croissent naturellement en Bessarabie et des environs d'Odesa. In: Essai sur l'histoire naturelle de la Bessarabie. Lansanne, 1841, p. 27-88.
11. Tofan-Burac T., Chifu T. Flora și vegetația din valea Prutului. Iași: Corson, 2002. p. 80.
12. Архипова Э. Влияние экстракта *Potentilla alba* L. и комплексного средства Тиреотон на течение экспериментального гипотиреоза: Автореф. дис. канд. мед. наук. Улан-Удэ, 2012. 21 с.

13. Башилов А. *Potentilla alba* L. - эффективное средство при тиреотоксикозе. Вестник, 2009, ВГМУ, том. 8, № 3, с. 1-9.
14. Безруков О. Опыт консервативного лечения узловых зобов растительными препаратами. Буковинский медицинский вестник, 2009, том 13, № 4, с. 27-29.
15. Гейдеман Т. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинев: Картя Молдовенеаскэ, 1964, с. 202-207.
16. Гейдеман Т. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986, с. 276.
17. Гриценко О., Смик Г. Фітохімічне дослідження перстачу білого. // Фармацевтичний журнал, 1977, № 1, с. 88-90.
18. Захария А. Исследования лапчатки белой как перспективного средства для лечения заболеваний щитовидной железы: Автореф. дис. канд. биол. наук. Львов, 1997.0
19. Каюкова В. Эксперимент с лапчаткой оправдал надежды. // Народный доктор, 2004, № 16, с. 21-28.
20. Кваченюк А., Кваченюк Е. Использование фитотерапии при лечении заболеваний щитовидной железы. // Врачебное дело, 2012, № 3-4, с 1-4.
21. Кишаева М. и др. Вторичные метаболиты фенольной природы *Potentilla alba* L. в условиях in vitro. // Труды, 2011, Б.Г.У., том. 6, часть 1, с. 123-127.
22. Иванов И., Ланджев И., Нешев Г. Билките в Болгария и използването им. София: Издателство, земиздат, 1977, 405 с.
23. Лоос С. Біохімічні особливості перстача білого. Інтродукція та акліматизація рослин на Україні, 1979, Вып. 14, с. 101-104.
24. Мелик-Гусейнов В., Тхамокова Ф., Шильников Д. Перспективы выращивания лапчатки белой (*Potentilla alba* L.) на Северном Кавказе. // Вестник, 2013, МГОУ, Серия "Естественные науки", № 2, с. 49-52.
25. Николаева В. Материалы к исследованию лекарственных растений народной медицины. Автореф. канд. биол. наук. Минск, 1964, 24 с.
26. Пачоский И. Материалы для флоры Бессарабии. Тр. Бессарабск. о-ва Естествоиспыт. и любителей естествозн. Кишинев: 1914, 45 с.
27. Приходько Е. Лечение больных тиреотоксикозом травой пестрач белый // Врачебное дело, 1976, № 6, с. 66-71.
28. Семёнова Е., Преснякова Е. Химический состав лапчатки белой и применение её с лечебной целью. // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения, 2001, № 5. с. 32-34.
29. Семёнова Е., Преснякова Е. Актуальные проблемы инновации с нетрадиционным растительными ресурсами и создания функциональных продуктов. // Материалы I науч. практ. конф. 18-19 июня 2001, Москва, 2001, с. 95-97.
30. Смик Г. Перстач білий-нова лікарська рослина флори України. // Укр. ботан. журнал, 1975, т. 32. I, с. 230-235.
31. Смик Г. Про перспективи використання перстачу білого як лікарської рослини. // Використання та збагачення рослинних ресурсів України, Київ: 1977, с. 31-37.
32. Смик Г., Вакулюк П. Збережемо рідкісні та цінні лікарські рослини. // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробка промисловість, 1976, № 3, с. 15-18.
33. Смик Г., Кривенко В. Перстач білий-ефективний засіб для лікування захворювань щитовидної залози // Фармацевтичний журнал, 1975, № 2, с. 58-62.
34. Смик Г. Рідкісні і реліктові рослини. Обручко-Словечанського кряжа та охорона їх // Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів, Київ: 1970, с. 50-52.
35. Смык Г. Новые культуры в народном хозяйстве и медицине. 1976, ч. 1, с. 41-42.
36. Смык Г. Анпилогова В., Меньшова В. Заболевание нового лекарственного растения лапчатки белой (*Potentilla alba* L.) // Охрана, изучение и обогащение растительного мира, 1979, вып. 6, с. 104-106.
37. Смык Г., Меньшова В., Корпачев В. Опыт вегетативного размножения *Potentilla alba* L. // Растительные ресурсы, 1982, т. XVIII (вып. 2). с. 85-90.
38. Смык Г., Меньшова В., Корпачев В. Опыт вегетативного размножения *Potentilla alba* L. // Растительные ресурсы, 1982, вып. 9, с. 31-37.
39. Смык Г., Меньшова В., Мырза М. Восстановление и увеличение природных запасов лапчатки белой *Potentilla alba* L. и герани кровяно-красной *Geranium sanguineum* L. на Украине. // Экология и физиология растений водных и наземных биоценозов, Кишинев, 1983, с. 56-64.
40. Смык Г., Парфенова Т. К биологии семян лапчатки белой *Potentilla alba* L. // Охрана, изучение и обогащение растительного мира, 1980, вып. 7, с. 83-85.
41. Срединский Н. Материалы для флоры Новороссийского края и Бессарабии. // Зап. Новороссийск. О-ва Естествозн., 1872-1873, 1, № 1-2. с. 97-487.
42. Шимко О., Хишова О. Количественное определение флавоноидов в траве лапчатки белой. // Вестник фармации, 2010, № 1, с. 17-24.
43. Шимко О., Хишова О. Оценка травы лапчатки белой. // Вестник фармации, 2010, № 1, Вып. 47, с. 17-24.

# SENESCENȚA ȘI SCURGEREA ELECTROLIȚILOR DIN FRUNZELE STEJARULUI PEDUNCULAT (*QUERCUS ROBUR* L.) CU DIFERITE TERMENE DE ÎNFRUNZIRE

Al. DASCALIUC\*, doctor habilitat în biologie  
P. CUZA\*\*, doctor habilitat în biologie

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecția plantelor al A.Ș.M.\*,  
Institutul de Ecologie și Geografie al A.Ș.M.\*\*

**Abstract:** *The dynamic of electrolyte content and the ability of pedunculate oak leaves cell membranes to retain electrolytes during senescence in the autumn were determined. Using the method conductometry it was shown that the dynamics of increasing electrolytes leakage during senescence is different in leaves of genotypes with early and late leaf emergence in the spring. It is associated with earlier initiation of leaves senescence of genotypes with early leaves emergence in the spring. Also a trend towards early initiation of senescence of mature trees leaves compared to those of seedlings was observed. Terms of leaves emergence in the spring, leaves senescence and death in the autumn, are specific to different genotypes, but the differences between leaves emergence quantitatively are strong influenced by the temperature regime during the spring. Separation of oak genotypes by the term of leaves emergence in the spring may be objectively achieved by determining the terms of increasing electrolytes leakage during the autumn, a phenomenon that depends on the genotype heredity and is less influenced by the conditions of year, compared with their influence on the terms of leaves appearance in the spring.*

**Keywords:** *pedunculate oak, leaf senescence, death, electrolyte leakage, total electrolyte content.*

## INTRODUCERE

Marea majoritate a cercetărilor privind termotoleranța au fost realizate cu plantele anuale [17, 18]. Numărul de studii cu speciile de plante lemnoase (mai ales cu cele de pădure) este mult mai limitat [13]. În același timp, este cunoscut faptul că majoritatea problemelor de mediu în agricultură au apărut ca urmare a defrișării necontrolate, degradării pădurilor și stabilității reduse a ecosistemelor antropizate. Totodată, în ansamblu, datele obținute de mai mulți cercetători sugerează că mecanismele care determină rezistența plantelor la factorii de stres sunt universale, manifestându-se în mod specific la diferite grupe de plante [8, 15]. Având în vedere acest fapt, pentru a analiza situația în domeniu, este necesar de a elucida literatura de specialitate privind acțiunea stresului asupra diferitelor sisteme biologice, dând totuși prioritate plantelor, în special

celor lemnoase.

Pe fondalul temperaturilor în general ridicate în timpul verii, în unele zile temperaturile pot depăși cu mult pe cele medii multianuale, provocând plantelor starea de șoc termic. Temperaturile ridicate afectează mai multe procese fiziologice de al căror fel decurgere depinde buna funcționare a membranelor celulare. Procesele fiziologice perturbate de factorul stres determină reducerea reacției Hill în cloroplaste [1], a randamentului cuantic al fotosintezei [9, 10], a respirației în mitocondrii [14] și contribuie la creșterea nivelului de scurgere a electroliților în țesuturile frunzelor [12]. Fiind un indicator important al funcționării membranelor celulare, indicele de scurgere a electroliților a fost utilizat pentru a determina modul de desfășurare a unor procese fiziologice [7] și în vederea evidențierii gradului de vitalitate a plantelor ca rezultat al acțiunii diferitelor factori de stres [19]. Modificările structurale și funcționale in-

duse de stres nu sunt încă complet elucidate, dar starea și funcțiile membranelor celulare influențează scurgerile de ioni, care pot fi măsurați determinând dinamica conductibilității electrice a mediului de incubare a obiectelor biologice. Din acest motiv, identificarea dinamicii de scurgere a electroliților din țesuturi și organe a fost folosită în calitate de parametru pentru determinarea rezistenței plantelor la factorii de stres [12, 19, 22]. Integritatea structurală și funcțională a membranelor se deteriorează din cauza denaturării proteinelor și lipidelor membranelor [17], fiind însoțită de anomalii biochimice, care pot fi ulterior restaurate [18].

Se știe că pe parcursul evoluției îndelungate stejarul pedunculat s-a adaptat la diferite condiții de mediu, asigurându-se supraviețuirea populațiilor în funcție de favorabilitatea elementelor edafice și climatice ale stațiunii forestiere. Una dintre strategiile de adaptare ale stejarului pedunculat o reprezintă însușirea arborilor de a înfrunzi în diferite perioade de timp [25, 27]. Proprietățile adaptive ale stejarului au fost studiate suficient de bine demonstrându-se că pe versanții însoriți, pe platouri și luncile largi ale râurilor în alcătuirea populațiilor predomină indivizii cu înfrunzire timpurie, iar pe pantele cu înclinație nordică, în depresiunile umbrite ale vâlcetelor, populațiile includ practic în exclusivitate indivizi cu înfrunzire târzie [24, 27]. Cercetările noastre anterioare au demonstrat că arborii cu desfacerea timpurie a frunzelor produc preponderent puietii cu înfrunzire timpurie, a căror frunze în toial perioadei de vegetație se caracterizează prin termotoleranță mai ridicată în comparație cu cele ale arborilor cu înfrunzire târzie [7]. Tendința evidențiată demonstrează că indivizii stejarului cu înfrunzire timpurie manifestă proprietăți fiziologice ce denotă o rezistență mai ridicată la acțiunea temperaturilor înalte în comparație cu exemplarele care își desfac frunzele în termeni calendaristici târzii. În legătură cu aceasta, ne-am propus să cercetăm capacitatea frunzelor la formele fenologice nominalizate privind menținerea electroliților în perioada de toamnă, în special la etapa de trecere la senescență. În literatura de specialitate nu există informații privind această problemă, dar se știe că inițierea senescenței, spre deosebire de inițierea apariției frunzelor, este influențată atât de temperatura mediului ambiant, cât și de fotoperioda și ritmurile endogene ale plantelor [20, 23].

#### MATERIAL ȘI METODE

În anul 2002, pe lotul experimental din teritoriul Rezervației Științifice „Plaiul Fagului” au fost constituite culturi forestiere de descendențe materne de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.). Schema de amplasare a culturilor a fost arătată de noi într-o lu-

crare anterioară [6]. În interiorul culturilor de stejar au fost selectați câte 5 puietii cu înfrunzire timpurie și târzie de la care, începând cu 11 septembrie, peste anumite intervale de timp, până la 31 octombrie, au fost colectate probe de frunze. De asemenea, în aceleași zile au fost recoltate frunze de la 2 arbori seminceri se stejar, care se deosebesc după termenele desfacerii frunzelor.

Pentru înlăturarea ionilor exogeni în condiții de laborator frunzele au fost spălate cu apă distilată, iar apoi zvântate. După zvântare, cu ajutorul ștanței, din partea apicală a frunzelor au fost decupate porțiuni circulare de limb foliat cu diametrul de 9 mm. La ștanțare au fost evitate porțiunile de țesut cu nervuri principale. În eprubete bine spălate cu apă distilată și uscate au fost turnate câte 3 ml de apă distilată. În continuare, în câte 5 eprubete, pregătite pentru fiecare individ de stejar, se treceau câte șase segmente circulare de limb foliat. După aceasta, eprubetele cu mostre de frunze se introduceau în interiorul termostatului cu apă (*Universal ultrathermostat „UTU-4”, Ungaria*), supunându-le în așa mod șocului termic la temperatura de 100°C în decurs de 10 minute. După tratare eprubetele au fost imediat transferate în apă rece (la 20°C). În continuare probele se lăsau timp de 2 ore la temperatura camerei, agitându-le constant în amestecător (*Wstrzasarka uniwersalna typ WU-4, Polonia*), pentru a se echilibra concentrația de electroliți în simplastele discurilor foliate și mediul apos.

Experimentul a prevăzut o probă martor (20°C) care a fost pregătită prin incubarea a câte 6 discuri circulare de limb foliat în 5 eprubete pentru fiecare individ analizat. A urmat procedura de agitare a probelor la temperatura camerei timp de 2 ore.

Conductibilitatea mediului de incubare a fost determinată cu ajutorul conductometrului de tipul *N 5721* (Polonia). Pentru aceasta, tuturor probelor martor și celor experimentale, după 2 ore de scurgere a electroliților, li s-a măsurat conductibilitatea electrică. Scurgerea relativă a electroliților pentru fiecare puiet și arbore semincer a fost calculată din ecuația:

$$\text{Sc. rel.} = \mu_{20} / \mu_{100},$$

în care:

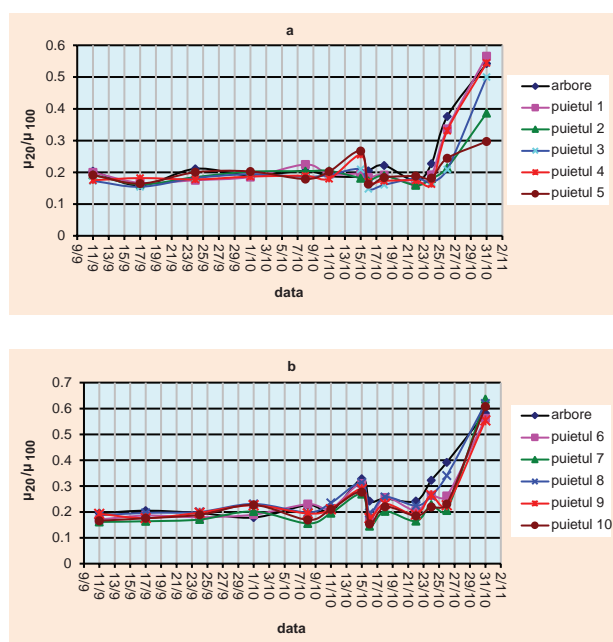
Sc. rel. – rata de electroliți eliberați din probele frunzelor fiecărui individ sub acțiunea șocului termic de 100°C;

$\mu_{20}$  – conductibilitatea variantelor martor supuse șocului termic la temperatura de 20°C, în mS/m;

$\mu_{100}$  – conductibilitatea variantelor experimentale (după aplicarea șocului termic cu temperatura de 100°C), în mS/m.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Luând în considerație rezultatele referitoare la legăturile dintre termenele de înfrunzire și de termotoleranță a frunzelor stejarului pedunculat [7], ne-am propus să determinăm care sunt deosebirile dintre frunzele acestor genotipuri toamna, la sfârșitul perioadei de vegetație. Se știe că capacitatea membranelor celulare de a menține electroliții caracterizează viabilitatea frunzelor, de aceea s-a presupus că toamna, odată cu îmbătrânirea, membranele frunzelor pierd capacitatea de a menține electroliții. Datele din figura 1a demonstrează că la arborii cu înfrunzirea timpurie se manifestă tendința de diminuare a capacității de menținere a electroliților începând cu luna septembrie, care se manifestă practic liniar (la un nivel sporit) până la 24 octombrie. În perioada imediat următoare, după 24 octombrie se observă creșterea accelerată a scurgerii electroliților, fapt ce denotă diminuarea bruscă a capacității frunzelor de a menține electroliții, determinată de moartea lor. De menționat că schimbarea capacității membranelor frunzelor diferiților puietți de a menține electroliții în această perioadă scade brusc. Considerăm că nu este întâmplătoare capacitatea inferioară a celulelor frunzelor arborelui matur de a menține electroliții (în comparație cu cea a frunzelor puietilor) în perioada de toamnă. În așa fel, putem presupune că în perioada de toamnă treptat are loc îmbătrânirea fiziologică a frunzelor, fenomen care se petrece mai rapid la frunzele arborelui matur. Dezvoltarea senescentei frunzelor în lunile septembrie – octombrie duce la moartea lor în

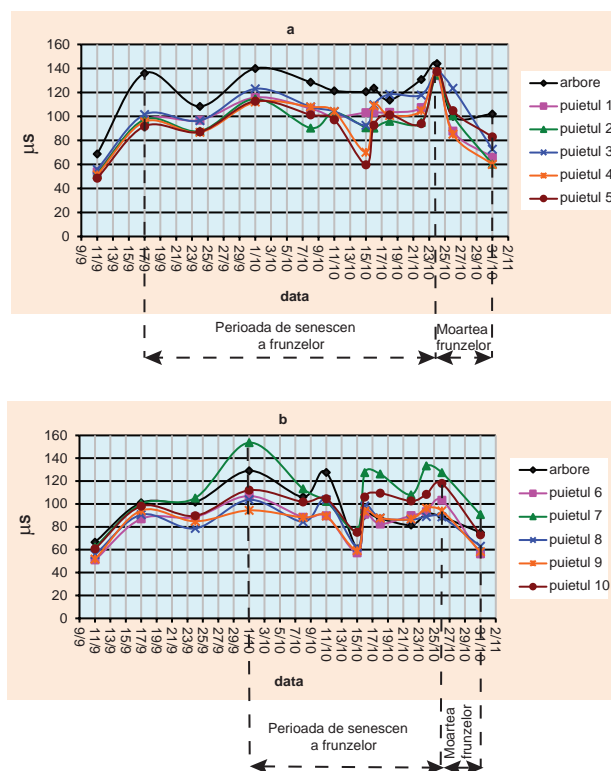


**Figura 1.** Scurgerea relativă a electroliților din probele frunzelor arborelui matur și a puietilor cu înfrunzire precoce (a) și tardivă (b) apreciate la sfârșitul perioadei de vegetație (11 septembrie – 31 octombrie)

perioada de după 24 octombrie, fenomen marcat prin creșterea bruscă a scurgerii relative a electroliților (figura 1a).

Rezultatele descrise mai sus sunt confirmate de datele prezentate pe figura 2a, care consemnează nivelul de conductibilitate după deteriorarea totală la temperatura de 100°C a celulelor din segmentele frunzelor. În așa fel în această variantă conductibilitatea mediului este determinată de conținutul total de electroliți în frunze. Din figura 2a se observă că în perioada până la 24 octombrie conductibilitatea totală a electroliților din segmentele foliate se menține la un nivel înalt, ceea ce demonstrează că, conținutul total al electroliților, înregistrat la mijlocul lunii septembrie, se menține pe întreaga perioadă de senescentă ca rezultat al hidrolizei macromoleculor. Este clar că o mare parte din monomerii organici apăruiți în această perioadă grație hidrolizei macromoleculor (proteinelor, acizilor nucleici, polizaharidelor) se transportă în ghinde, muguri, ramuri și rădăcinile arborilor, dar intensitatea degradării biopolimerilor o depășește pe cea a vitezei de transport a monomerilor. Sfârșitul perioadei fiziologice de senescentă și inițierea morții frunzelor este marcată de creșterea bruscă și de scurtă durată a conținutului de electroliți, urmată de diminuarea substanțială a conținutului lor (figura 2a). Este clar că procesele de degradare a macromoleculor din frunze se „*potolesc*” după 24 octombrie, fapt confirmat prin scăderea bruscă a conținutului total de electroliți în segmentele foliate. Această diminuare poate avea loc doar datorită scăderii torentului de noi electroliți ca rezultat al epuizării stocurilor de macromolecule în rezultatul proceselor de degradare în perioada anterioară. Este necesar de remarcat faptul că în perioada finală de senescentă viteza transportului substanțelor degradate din frunze în corpul arborilor depășește viteza de formare a lor, fapt ce explică creșterea scurgerii relative a electroliților după 24 octombrie (figura 1a) pe fondalul diminuării conținutului total de electroliți în această perioadă (figura 2a). În așa fel, în perioada de după 24 octombrie, are loc mobilizarea extensivă a electroliților formați anterior. În frunzele arborelui matur aceste procese sunt mai pronunțate, fapt despre care ne sugerează nivelurile mai înalte de conductibilitate a electroliților care scurg (figura 1a) și care persistă în frunzele prelevate de la acest arbore (figura 2a). Având în vedere faptul că la arborele matur rădăcinile sunt ancorate mai profund în sol, nu este exclus că nivelurile mai înalte de electroliți care există și se scurg din segmentele foliate sunt parțial cauzate de conținutul superior de ioni al substanțelor minerale care au fost transportate anterior în frunze.

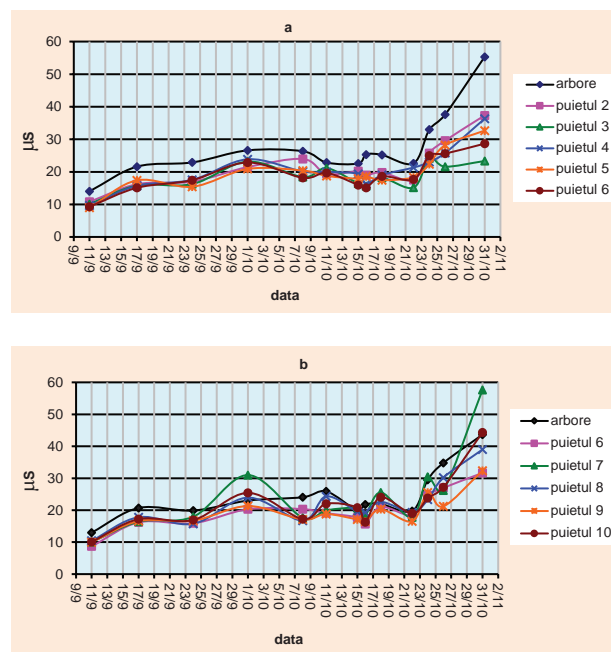
Fenomenele descrise mai sus sunt confirmate de datele privind conținutul absolut al electroliților



**Figura 2.** Scurgerea electroliților din probele frunzelor arborelui matur și a puietilor cu înfrunzire precoce (a) și tardivă (b) după aplicarea temperaturii de 100°C, determinată la sfârșitul perioadei de vegetație (11 septembrie – 31 octombrie)

care se scurg din frunze în această perioadă, prezentate pe figura 3a. Ele demonstrează că nivelul electroliților care se scurg a avut tendința de creștere până la 24 octombrie, care s-a transformat ulterior în creștere bruscă. În așa fel sporirea scurgerii relative a electroliților în perioada de după 24 octombrie, figura 1a, este asociată cu diminuarea conținutului total al electroliților (figura 2a) și creșterea absolută a scurgerii electroliților din discurile intacte (figura 3a). Fenomenul surprins confirmă rezultatele expuse mai sus privind epuizarea în această perioadă a surselor de macromolecule, accesibile pentru degradare. În așa fel în pofida diminuării conținutului total de electroliți din frunze, în perioada de după 24 octombrie (figura 2a), scurgerea electroliților în perioada respectivă a crescut semnificativ (figura 3a). Fenomenul abordat confirmă presupunerea că derularea senescenței frunzelor din perioada de până la 24 octombrie este urmată de moartea lor. Totodată, menționăm că, în pofida că puietii aleși reprezintă indivizii cu înfrunzire timpurie, diminuarea capacității membranelor celulare de a menține electroliții a manifestat o dinamică diferită, astfel încât în segmentele foliate ale stejăreilor 2 și 5 manifestându-se reținerea proceselor asociate cu moartea frunzelor (figurile 1a, 2a și 3a).

Procese similare cu cele menționate mai sus se manifestă și la frunzele arborelui și puietilor cu în-



**Figura 3.** Scurgerea electroliților din probele frunzelor arborelui matur și a puietilor cu înfrunzire precoce (a) și tardivă (b) la temperatura camerei (de 20°C), determinată la sfârșitul perioadei de vegetație (11 septembrie – 31 octombrie)

frunzire târzie (figurile 1b, 2b și 3b), observându-se la ei tendința de reținere a proceselor asociate de senescența frunzelor. Comparând curbele din figurile 2a și 2b, putem observa că la arborii cu înfrunzire timpurie sporirea accentuată a conținutului de electroliți în frunze s-a manifestat în perioada de după 17 septembrie (figura 2a), atunci când la cei cu înfrunzire târzie – după 1 octombrie (figura 2b). Totodată, diminuarea bruscă a conținutului total de electroliți din mostrele frunzelor indivizilor cu înfrunzire timpurie s-a început după 24 octombrie, iar la cei cu desfacerea târzie a frunzelor după 26 octombrie (figura 2b).

Se știe că senescența constituie ultima etapă a dezvoltării frunzelor. Esența ei constă în asigurarea fructelor și semințelor, precum și a plantei în întregime cu rezervele de substanțe nutritive și parțial a celor structurale ale frunzelor înainte de moartea și căderea lor [16]. Procesul este coordonat genetic și include reglaje complexe la nivel celular, tisular și de organism integru [16, 20, 23]. Reglajele permit adaptarea ciclului de viață al plantelor la schimbările climatice sezoniere, asigurând corespunderea temporală a creșterii și dezvoltării lor. Specificul senescenței frunzelor constă în faptul că la majoritatea speciilor aceasta se petrece independent de îmbătrânirea plantei, procesele totuși fiind similare cu cele care au loc la îmbătrânirea animalelor [16]. De rând cu moartea frunzelor procesul implică multe evenimente asociate cu mobilizarea accelerată de substanțe nutritive către fructe, semințe și mu-

guri într-un mod extrem de ordonat și reglementat, contribuind astfel la ciclizarea utilizării nutrienților și substanțelor structurale ale frunzelor înainte de cădere. Având în vedere faptul că senescența frunzelor apare la timpul convenit, este clar că ea oferă avantaje evolutive plantelor. În cercetările noastre au fost analizate genotipuri de stejar pedunculat cu diferite termene de înfrunzire, fenomenul abordat fiind deosebit de important pentru adaptarea populațiilor arborilor [2, 4]. Mai mult decât atât, a fost necesar să determinăm dacă deosebirile dintre arbori în ceea ce privește dezmușurirea, care fiind influențate cantitativ de regimul termic al schimbării temperaturii în perioada de primăvară [2, 4], se răsfrâng și asupra dinamicii de schimbare a stării fiziologice a frunzelor toamna. Datele prezentate au demonstrat că sporirea scurgerii electroliților se petrece în mod similar la arborii cu înfrunzire timpurie și târzie (figurile 1-3). Totodată, comparând datele incluse în figurile 2a și 2b, menționăm că la stejarii cu înfrunzirea timpurie primul vârf al conținutului electroliților în frunze se observă la 17 septembrie (figura 2a), atunci când la cei cu înfrunzirea târzie – la 1 octombrie (figura 2b). Diminuarea accelerată a conținutului electroliților în frunzele arborilor cu înfrunzire timpurie se manifestă după 24 octombrie (figura 2a), iar la cei cu înfrunzire târzie – după 26 octombrie (figura 2b). În așa fel devine clar că procesele de degradare a macromoleculilor din frunzele arborilor cu înfrunzire timpurie se inițiază cu 13 zile mai devreme și se termină cu 2 zile înaintea celor cu înfrunzire târzie. Datele literaturii de specialitate în problema abordată susțin viziunea că atât sporirea conținutului, cât și viteza scurgerii electroliților, este asociată cu apariția noilor electroliți ca urmare a degradării macromoleculilor din substanțele de rezervă și structurale a frunzelor. În plus, în această perioadă, tendința de sporire a scurgerii electroliților din frunze nu este determinată de degradarea membranelor celulare (figura 3), pentru că în răstimpul inițierii proceselor de senescență la ele se păstrează intacte [21]. Datele obținute de noi denotă că senescența este determinată de creșterea conținutului total de electroliți în această perioadă (figura 2). Degradarea membranelor celulare are loc după 24-26 octombrie, deoarece ulterior, în pofida diminuării în frunze a conținutului total de electroliți (figura 2), scurgerea absolută (figura 3) și relativă (figura 1), în perioada de după aceste date, crește semnificativ. Concluzia enunțată este suportată de datele din literatura de specialitate care demonstrează că la începutul senescenței se manifestă degradarea cloroplastelor, iar degradarea nucleului și mitocondriilor se inițiază abia la etapele finale ale acesteia [11]. Se știe că în perioada de evidențiere a senescenței, incubarea frunzelor în condiții artifi-

le, poate asigura restabilirea culorii lor verzi, fapt ce sugerează despre procesul de inversare a acesteia [11]. În continuare, la etapa când are loc degradarea nucleului procesele de deteriorare devin ireversibile. Datele noastre sugerează că ireversibilitatea senescenței și moartea rapidă a frunzelor de stejar a avut loc după 24 octombrie. Totodată, procesele ireversibile au fost inițiate cu întârziere la puietii cu numerele 2 și 5, la care scurgerea accelerată a pornit comparativ mai târziu decât la alții (figurile 1 și 3).

## CONCLUZII

1. Diferențele dintre genotipurile de stejar pedunculat cu înfrunzire timpurie și târzie sunt asociate de inițierea mai devreme a proceselor de inducere a senescenței la indivizii cu desfacerea timpurie a frunzelor.
2. La arborii maturi se manifestă tendința de inițiere mai timpurie a senescenței frunzelor în comparație cu cele ale puietilor.
3. Termenele de inițiere a proceselor de înfrunzire, senescență și moarte a frunzelor de stejar pedunculat sunt specifice pentru anumite genotipuri, totodată termenele de desfacere a frunzelor, după cum s-a demonstrat anterior [2, 5], sunt cantitativ puternic influențate de regimul de temperatură al perioadei de primăvară.
4. Identificarea genotipurilor de stejar cu înfrunzire timpurie și târzie poate fi efectuată în cel mai adecvat mod prin determinarea începutului perioadei de degradare a macromoleculilor din frunze. Procesul respectiv depinde preponderent de caracteristicile ereditare ale genotipului și este mai puțin influențat de condițiile meteorologice ale anului.

## BIBLIOGRAFIE

1. Boyer J. S. Nonstomatal inhibition of photosynthesis in sunflower at low water potentials. // Plant Physiol. 1971. Vol. 48, p. 532-536.
2. Cuza P. Dinamica înfrunzirii puietilor stejarelui pedunculat (*Quercus robur* L.) în populația polimorfă și la descendenții consangvini. // Mediul ambiant, 2007, nr. 2 (32), p. 10-15.
3. Cuza P. Aprecierea rezistenței stejarelui pufoș (*Quercus pubescens* Wild.) și stejarelui pedunculat (*Q. robur* L.) la acțiunea temperaturilor înalte. // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții, 2008, nr. 3 (306), p. 48-56.
4. Cuza P. Particularitățile populaționale și morfo-fiziologice ale speciilor de stejar și rolul lor în menținerea fitocenozelor forestiere în Republica Moldova. Autoref. al tezei de doctor habilitat în biologie. Chișinău, 2011, 58 p.
5. Cuza P. Dinamica înfrunzirii arborilor se-



minceri de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.) și a descendenților lor, situați pe lizieră. // *Mediul Ambiant*, 2013, nr. 5 (71), p. 1-6.

6. Cuza P., Tîcu L. Creșterea stejarului pedunculat (*Quercus robur* L.) în culturile de descendență maternă. // *Mediul Ambiant*, 2006, nr. 1 (25), p. 19-22.

7. Cuza P., Tîcu L., Dascaluic Al. Evidențierea termotoleranței frunzelor genotipurilor de *Quercus robur* cu ajutorul metodei de scurgere a electroliților. // *Mediul ambiant*, 2008, nr. 4 (40), p. 38-42.

8. Dascaluic A., Ivanova R., Arpentin Gh. Systemic approach in determining the role of bioactive compounds. // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents. Strategies to counter biological damage. Series: NATO Science for Peace and Security. Series A. Chemistry and Biology* Pierce, 2013. Vol. XVIII. P. 121-131.

9. Dascaluic A., Ralea T., Cuza P. Influence of heat shock on chlorophyll fluorescence of white oak (*Quercus pubescens* Willd.) leaves. // *Photosynthetic*. 2007. Vol. 45, No. 3. P. 469-471.

10. Gupta R. K. A study of photosynthesis and leakage of solutes in relation to desiccation of bryophytes. // *Can. J. Bot.* 1977. Vol. 55. P. 1186-1194.

11. Hye R. W., Hyo J. K., Hong G. N., Pyung O. L. Plant leaf senescence and death – regulation by multiple layers of control and implications for aging in general. // *Journal of Cell Science*. 2013. Vol. 126. P. 4823-4833.

12. Ibrahim A. M. H., Quick J. S. Genetic control of high temperature tolerance in wheat measured by membrane thermal stability. // *Crop. Sci.* 2001. Vol. 41. P. 1405-1407.

13. Ingram D. L., Buchanan D. W. Lethal high temperatures for roots of three citrus rootstocks. // *Jour. Amer. Soc. Hort. Science*. 1984. Vol. 109, nr. 2. P. 189-193.

14. Koepe D. E., Miller R. J., Bell D. T. Drought-affected mitochondrial processes. // *Agron. J.* 1973. Vol. 65. P. 566-569.

15. Levitt J. Responses of plants to environmental stresses. // New York: Academic Press, 1980. Vol. 1. 568 p.

16. Lim P. O., Kim H. J., Nam H. G. Leaf senescence. // *Annu. Rev. Plant Biol.* 2007. Vol. 58. P. 115-136.

17. Martineau J. R., Specht J. E., Williams J. H., Sullivan C. Y. Temperature tolerance in soybeans. I. Evaluation of a technique for assessing cellular membrane thermostability. // *Crop Science*. 1979. Vol. 19. P. 75-78.

18. McDonald G. K., Paulsen G. M. High temperature effect on photosynthesis and water relations of grain legumes. // *Plant Soil*. 1997. Vol. 196.

P. 47-58.

19. Radoglou K., Cabral R., Repoc T. et al. Appraisal of root leakage as a method for estimation of root viability. // *Plant Biosystems*. Vol. 141, No. 3. P. 443-459.

20. Reich P. W., Walters H. B., Ellsworth D. S. Leaf lifespan in relation to leaf, plant and stand characteristics among diverse ecosystems. // *Ecol. Monograph*. 1992. Nr. 3. P. 365-392.

21. Rolny N., Costa L., Carrion C., Guiarnet J. J. Is the electrolyte leakage assay an unequivocal test of membrane deterioration during leaf senescence? // *Plant Physiol. Biochem.* 2011. Vol. 49, nr. 10. P. 1220-1227.

22. Sarvaš V. M. Measurement of electrolyte leakage – a possibility to assess frost damage of containerized oak and beech planting stock. // *Austrian journal of forest science*. 2004. Vol. 121. Heft 4. S. 209-223.

23. Алиев М. Г. Экологические предпосылки старения и продолжительности жизни листьев. // Автореферат кандидата биологических наук. Махачкала, 2010, 24 с.

24. Енькова Е. И. Теллеормановский лес и его восстановление. Воронеж: Изд-во Воронеж. у-та, 1976, 214 с.

25. Ефимов Ю. П. Фенологические формы дуба черешчатого в условиях Центральной лесостепи и их лесохозяйственное значение. Автореф. дис. ... кандидата с. х. наук. Воронеж, 1967, 28 с.

26. Кренке Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений и практическое её применение. Москва: Сов. наука, 1940, 153 с.

27. Шутяев А. М. Биоразнообразие дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и его использование в селекции и лесоразведении. Автореф. дис. ... доктора с. х. наук. Брянск, 1998, 43 с.

# ICHTHYOFAUNA IN THE PHONG NHA – KE BANG NATIONAL PARK FROM VIETNAM

HO ANH TUAN

Vinh University, Nghe An province, Vietnam, e-mail: [hoanhtuan18@gmail.com](mailto:hoanhtuan18@gmail.com)

Institutul de Zoologie al AȘM, Chișinău, str. Academiei 1, tel: 739 918

## ICHTIOFAUNA PARCULUI NAȚIONAL PHONG NHA-KE BANG DIN VIETNAM

**Rezumat.** Parcul national Phong Nha – Ke Bang este situat în nord- centrul Vietnamului. Acesta este caracterizat, în mare parte, printr-o structură tectonică calcaroasă, unde s-au format peste 300 de caverne, numeroase râuri subterane și o flora/faună de unicat, multe specii fiind incluse în Cartea Roșie a Vietnamului și Cartea Roșie Internațională (IUCN). În urma cercetărilor efectuate din 2003 până în 2011 în ihtiofauna parcului național Phong Nha – Ke Bang s-au depistat 119 specii de pești, aparținând la 89 genuri, 35 familii și 12 ordine. Dintre ele: 5 taxoni sunt incluși în Cartea Roșie a Vietnamului (2007), 65 specii sunt economic valoroase, 21 specii habitează în ecosistemele cavernicole, iar la 17 specii de pești arealul de răspândire s-a modificat, pătrunzând și pe teritoriul parcului național Phong Nha – Ke Bang.

## INTRODUCTION

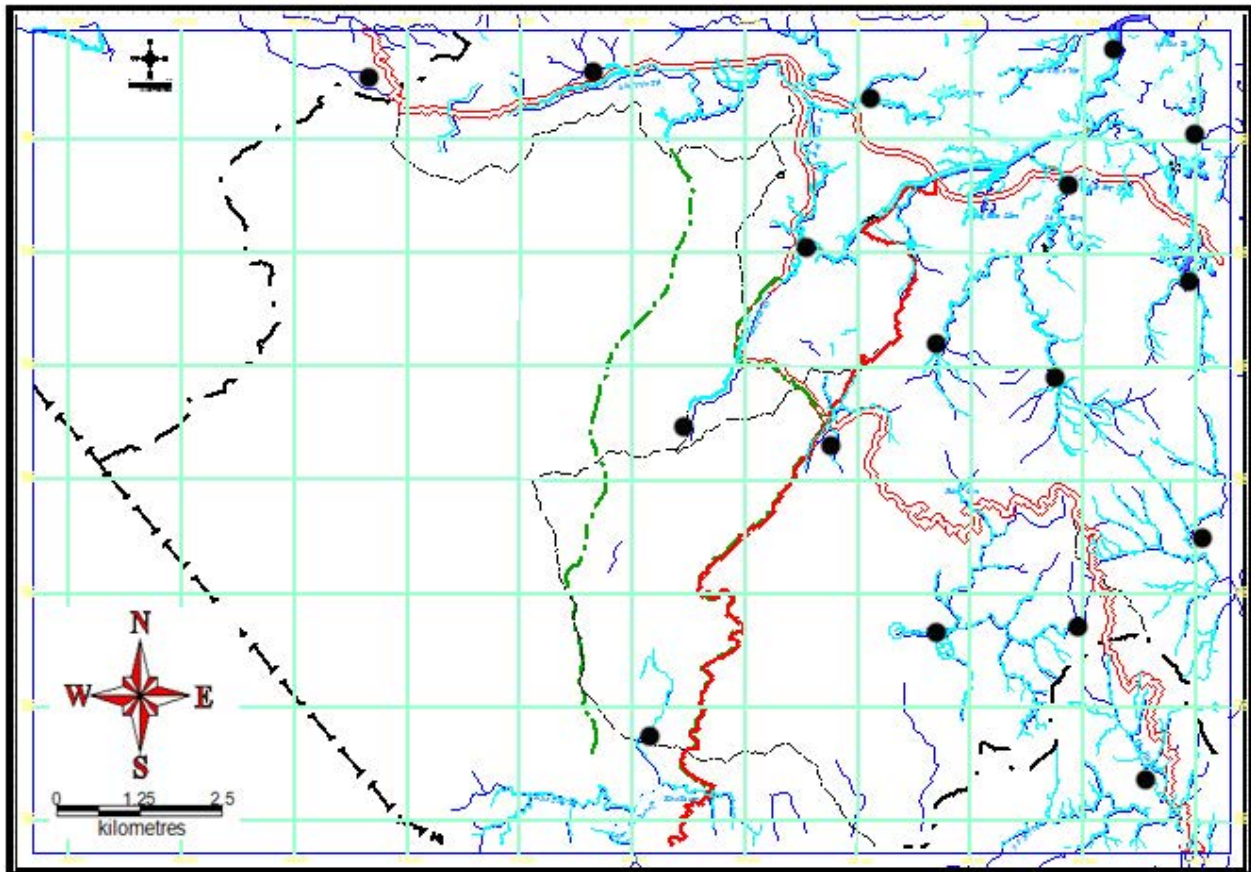
The Phong Nha – Ke Bang National Park locates in the range of coordinates from 17°21' to 17°39' north latitude and from 105°57' to 106°24' east longitude. This National Park is typically characterised by tectonic limestone structure with 300 caves, underground rivers and valuably rare flora and fauna in the Vietnam Red Book and World Red Book. Total length of cave system in this area is estimated about 80km but joint team of Vietnamese and English explorers only discovered 20 km, in which 17 km in Phong Nha area and 3 km in Ke Bang area. Due to naturally special block Karst Phong Nha - Ke Bang, phenomenon of underground water flowing is widespread. In this region, some small streams flow into the Rao Thuong channel with some opening punctuated segments and into cave system as underground river and then gathered into Chay River and Trooc river and creat a lagest tributary of the Gianh River.

Species composition of fish fauna in the Phong Nha – Ke Bang National Park were documented by Nguyen Thai Tu et al (1999) [26]. In these researches, 72 fish species were indentified, but 12 species were still unknown. In the period of 1998 to 2001,

researchers of Institute of Ecology and Biological Resources indentified 75 fish species, but 8 species were unknown [19]. In addition, 162 species were identified by Nguyen Thai Tu and Ho Anh Tuan (2003) [27], however there were 54 species are still not named. In the same year, Ngo Sy Van & Tran Anh Tuan also reported 121 species in this area but 23 species not identified [19]. These studies indicate the problem of fish species composition in the Phong Nha – Ke Bang National Park still under estimation, not the same classification and getting difficulty to named many species. This study aim to solve these difficulties with the title "Ichthyofauna in the Phong Nha - Ke Bang National Park from Vietnam".

## MATERIAL AND METHODS

Fish specimens were collected mainly from fishing men in these survey regions. Fishing tools are fishnets, rackets, casting – net, multi size fishing – rods and also professional tools of fish men such as: fishing basket, fishing traps, etc. Some other specimens was bought from local people. All samples were given full information in field trip diary, sampling notes, taking pictures and fixed with



**Figure 1.** Map study fish in Phong Nha – Ke Bang formaline 8- 10% and reserving with formaline 5% in Animal Laboratory of Department of Biology, Vinh University.

We use the following materials to Identification species: Chen Yiyu et al. (1998); Chu Xinluo, Chen Yinrui et al (1989); Chu Xinluo, Zheng, Bashan, Dai Dingyuan (1999); Do Thi Nhu Nhung (2007); Freyhof, J., D.V. Serov (2001); Freyhof, J. F. Herder (2002); Hartel K. E., T. Nakabo (2003); Imamura, H., M. Komada (2006); Johnson T. F. C., Herman T. C. W. (1965); Knapp, Smith, Heemstra (1986); Kotelat, M. (1990, 2000); Mai Dinh Yen (1978, 1992); Menon A. G. K. (1977); Nakabo T (1982, 1983); Nguyen Huu Phung (2001); Nguyen Khac Huong (1991, 2007); Nguyen Nhat Thi (1991, 2001); Nguyen Van Hao, Ngo Sy Van (2001); Nguyen Van Hao (Vol. 2, Vol. 3); Nguyen Van Luc, Le Thi Thu Thao, Nguyen Phi Uy Vu (2007); Prokofiev A. M. (2010); (Rainboth, W.J) 1996; Roberts, T. R. (1998); Tetsji Nakabo (2002); William P. D. (1966); Yokogawa K., H. Endo, H. Sakaji (2008); Yue Peiqi et al (2000);

List of classes, Orders, families and subfamilies is sorted by William N. Eschmeyer and Jon David Fong 2015. Genera of subfamilies and species of genera is sorted by a to z. [37, 38].

## RESULTS AND DISCUSSION

We conducted 12 field surveys in 2003 - 2011 at 17 study sites and collected 2349 specimens. Over time of analysis, we have identified 119 fish species belong to 89 genera, 35 families of 12 orders distributed in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park from Vietnam. (Table 1)

According to Vietnam Red Book 2007 [16], there were 5 species identified in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park belonging to conservation list such as: *Anguilla marmorata*, *Kon-*



**Figure 2.** *Anguilla marmorata*

*osirus punctatus*; *Hypsibarbus annamensis* (Level VU), *Clupanodon thrissa* (Level EN) and *Bostrychus sinensis* (Level CR). In which, 2 species: *Anguilla marmorata* and *Clupanodon thrissa*, were all found



Figure 3. *Clupanodon thrissa*



Figure 5. *Hypsibarbus annamensis*



Figure 4. *Konosirus punctatus*



Figure 6. *Bostrichthys sinensis*

Table 1

COMPOSITION OF FISH SPECIES IN ICHTHYOFAUNA PHONG NHA – KE BANG  
NATIONAL PARK

Nº	Scientific name	RB	IUCN	EV	Cave
<b>I.</b>	<b>ORDER OSTEOGLOSSIFORMES</b>				
<b>(1).</b>	<b>FAMILY NOTOPTERIDAE</b>				
	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769)		LC	*	
<b>II.</b>	<b>ORDER ANGUILLIFORMES</b>				
<b>(2).</b>	<b>FAMILY ANGUILLIDAE</b>				
	<i>Anguilla marmorata</i> Quoy & Gaimard, 1824	VU	LC	*	+
<b>III.</b>	<b>ORDER CLUPEIFORMES</b>				
<b>(3).</b>	<b>FAMILY CLUPEIDAE</b>				
	<i>Clupanodon thrissa</i> (Linnaeus, 1758)	EN	NE	*	
	<i>Konosirus punctatus</i> (Tem. & Sch., 1846)	VU	NE	*	
<b>IV.</b>	<b>ORDER CYPRINIFORMES</b>				
<b>(4).</b>	<b>FAMILY CYPRINIDAE</b>				
<b>1</b>	<b>Subfamily Acheilognathinae</b>				
	<i>Acheilognathus lamus</i> Tu, 1983		NE		
	<i>Acheilognathus tonkinensis</i> (Vailant, 1892)		DD		+
	<i>Rhodeus kyphus</i> (Yen, 1978)		NE		
	<i>Rhodeus ocellatus</i> (Kener, 1867)		DD		+
	<i>Rhodeus spinalis</i> Oshima, 1926		LC		
<b>2</b>	<b>Subfamily Cultrinae</b>				
	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)		LC	*	
<b>3</b>	<b>Subfamily Cyprininae</b>				
	<i>Carassioides acuminatus</i> (Richardson, 1846)		LC	*	
	<i>Carassioides phongnhaensis</i> Tu & Tuan, 2003		DD		
	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1785)		LC	*	
	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758		VU	*	
	<i>Cyprinus hieni</i> Tu & Tuan, 2003		DD		
	<i>Cyprinus quidatensis</i> Tu, 1999		DD		
<b>4</b>	<b>Subfamily Barbinae</b>				
	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1849)		LC		

Nº	Scientific name	RB	IUCN	EV	Cave
	<i>Puntius semifasciolatus</i> (Günther, 1868)		LC		
<b>5</b>	<b>Subfamily Labeoninae</b>				
	<i>Cirrhinus molitorella</i> (Valenciennes, 1844)		NT	*	
	<i>Garra imberba</i> Garman, 1912		DD	*	+
	<i>Osteochilus lini</i> Fowler, 1935		LC		
	<i>Osteochilus salisburyi</i> Nichols & Pope, 1927		LC	*	
<b>6</b>	<b>Subfamily Squaliobarbinae</b>				
	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Val., 1844)		NE	*	
	<i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson, 1846)		DD	*	
<b>7</b>	<b>Subfamily Xenocyprinae (Xenocyprinae)</b>				
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)		NT	*	
<b>8</b>	<b>Subfamily Gobioninae</b>				
	<i>Hemibarbus umbrifer</i> (Lin, 1931)		LC	*	
	<i>Microphysogobio kachekensis</i> (Oshima, 1926)		LC	*	
	<i>Sarcocheilichthys parvus</i> Nichols, 1930		LC		
	<i>Squalidus argentatus</i> (Sau. & Dab. Thi., 1874)		DD		
<b>9</b>	<b>Subfamily Danioninae</b>				
	<i>Devario fangfangae</i> (Kottelat, 2000) Add		LC		
	<i>Devario gibber</i> (Kottelat, 2000) Add		LC		
	<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1923 Add		LC		
	<i>Esomus longimanus</i> (Lunel, 1881) Add		DD		
	<i>Rasbora steineri</i> Nichols & Pope, 1927		LC		+
<b>10</b>	<b>Incertae sedis Subfamily</b>				
	<i>Hypsibarbus annamensis</i> (Pel. & Che., 1936)	VU	DD	*	
	<i>Hypsibarbus macrosquamatus</i> (Mai, 1978)		DD	*	
	<i>Nicholsicypris dorsohorizontalis</i> Ng. & Do., 1969		NE	*	+
	<i>Neolissochilus benasi</i> (Pellegrin & Chevey, 1936)		DD	*	+
	<i>Onychostoma gerlachi</i> (Peters, 1881)		NT	*	
	<i>Opsariichthys bidens</i> Günther, 1873		LC	*	+
	<i>Paraspinibarbus macracanthus</i> (Pel. & Che., 1936)		DD	*	
	<i>Poropuntius solitus</i> Kottelat, 2000 Add		EN	*	+
	<i>Spinibarbus denticulatus</i> (Oshima, 1926)		LC	*	+
	<i>Spinibarbus hollandi</i> Oshima, 1919		DD	*	
<b>11</b>	<b>Subfamily Alburninae</b>				
	<i>Metzia lineata</i> (Pellegrin, 1907)		LC		
<b>(5).</b>	<b>FAMILY COBITIDAE</b>				
<b>12</b>	<b>Subfamily Cobitinae</b>				
	<i>Cobitis laoensis</i> (Sauvage, 1878)		LC	*	+
	<i>Misgurnus anguillicaulatus</i> (Cantor, 1842)		NE	*	+
	<i>Misgurnus mizolepis</i> Günther, 1888		NE	*	+
<b>(6).</b>	<b>FAMILY BALITORIDAE</b>				
	<i>Annamia normani</i> (Hora, 1931)		LC		
	<i>Sewellia lineolata</i> (Valenciennes, 1836)		VU		
<b>(7).</b>	<b>FAMILY NEMACHEILIDAE</b>				
	<i>Schistura finis</i> Kottelat, 2000 Add		DD		
	<i>Schistura hingi</i> (Herre, 1934)		LC	*	
	<i>Schistura pervagata</i> Kottelat, 1998		LC	*	
	<i>Schistura kottelati</i> Tuan et all Add		NE		
	<i>Traccatichthys taeniatus</i> (Pel. & Che., 1936)		NE	*	
<b>V.</b>	<b>ORDER SILURIFORMES</b>				
<b>(8).</b>	<b>FAMILY BAGRIDAE</b>				
	<i>Mystus gulio</i> (Hamilton, 1822)		LC		
	<i>Hemibagrus centralus</i> Mai, 1978		DD	*	
	<i>Tachysurus virgatus</i> (Oshima, 1926)		DD	*	
<b>(9).</b>	<b>FAMILY SILURIDAE</b>				
	<i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758		LC	*	+
	<i>Pterocryptis cochinchinensis</i> (Val., 1840)		LC	*	+
<b>(10).</b>	<b>FAMILY SISORIDAE</b>				

Nº	Scientific name	RB	IUCN	EV	Cave
<b>13</b>	<b>Subfamily Glyptosterninae</b>				
	<i>Glyptothorax laosensis</i> Fowler, 1934 Add		LC		
	<i>Glyptothorax interspinalus</i> (Mai, 1978) Add		NT		
	<i>Glyptothorax quadriocellatus</i> (Mai, 1978)		DD		
	<i>Glyptothorax zanaensis</i> Wu, He & Chu, 1981 Add		NE		+
<b>(11).</b>	<b>FAMILY CLARIIDAE</b>				
	<i>Clarias fuscus</i> (Linnaeus, 1758)		LC	*	
<b>VI.</b>	<b>ORDER AULOPIFORMES</b>				
<b>(12).</b>	<b>FAMILY SYNODONTIDAE</b>				
<b>14</b>	<b>Subfamily Harpadontinae</b>				
	<i>Saurida elongata</i> (Tem. & Sch., 1846)		NE	*	
<b>VII.</b>	<b>ORDER BELONIFORMES</b>				
<b>(13).</b>	<b>FAMILY HEMIRAMPHIDAE</b>				
	<i>Hyporhamphus sinensis</i> (Günther 1866)		LC		
<b>VIII.</b>	<b>ORDER SYNBRANCHIFORMES</b>				
<b>(14).</b>	<b>FAMILY SYNBRANCHIDAE</b>				
	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)		LC	*	+
<b>(15).</b>	<b>FAMILY MASTACEMBELIDAE</b>				
	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepède, 1800)		LC	*	+
	<i>Sinobdella sinensis</i> (Bleeker, 1870)		LC	*	+
<b>IX.</b>	<b>ORDER SCORPAENIFORMES</b>				
<b>(16).</b>	<b>FAMILY PLATYCEPHALIDAE</b>				
	<i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus, 1758)		DD	*	
<b>X.</b>	<b>ORDER PERCIFORMES</b>				
<b>(17).</b>	<b>FAMILY AMBASSIDAE</b>				
	<i>Ambassis ambassis</i> (Lacepède, 1802)		LC		
<b>(18).</b>	<b>FAMILY PERCICHTHYIDAE</b>				
	<i>Coreoperca whiteheadi</i> Boulenger, 1900		LC	*	
<b>(19).</b>	<b>FAMILY LATIDAE</b>				
	<i>Lates calcarifer</i> (Bloch, 1790)		NE	*	
<b>(20).</b>	<b>FAMILY TERAPONTIDAE</b>				
	<i>Terapon jarbua</i> (Forsskål, 1775)		LC	*	
	<i>Pelates sexlineatus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)		LC	*	
<b>(21).</b>	<b>FAMILY LEIOGNATHIDAE</b>				
	<i>Leiognathus equulus</i> (Forsskål, 1775)		LC		
<b>(22).</b>	<b>FAMILY GERREIDAE</b>				
	<i>Gerres limbatus</i> Cuvier, 1830		LC	*	
	<i>Gerres decacanthus</i> (Bleeker, 1864)		NE		
	<i>Gerres filamentosus</i> Cuvier, 1829		LC	*	
<b>(23).</b>	<b>FAMILY MONODACTYLIDAE</b>				
	<i>Monodactylus argenteus</i> (Linnaeus, 1758)		NE		
<b>(24).</b>	<b>FAMILY MUGILIDAE</b>				
	<i>Liza affinis</i> (Günther, 1861)		NE	*	
<b>(25).</b>	<b>FAMILY CICHLIDAE</b>				
<b>15</b>	<b>Subfamily Pseudocrenilabrinae</b>				
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)		NE	*	
<b>(26).</b>	<b>FAMILY ODONTOBUTIDAE</b>				
	<i>Sineleotris chalmersi</i> Nichols & Pope, 1927		LC	*	
	<i>Sineleotris namxamensis</i> Chen & Kottelat, 2004		DD	*	
<b>(27).</b>	<b>FAMILY ELEOTRIDAE</b>				
<b>16</b>	<b>Subfamily Butinae</b>				
	<i>Bostrychus sinensis</i> Lacepède, 1801	CR	LC	*	
	<i>Butis butis</i> (Hamilton, 1822)		LC		
	<i>Butis koilomatodon</i> (Bleek, 1849)		NE		
<b>17</b>	<b>Subfamily Eleotrinae</b>				
	<i>Eleotris fusca</i> (Forster, 1801)		LC		
	<i>Eleotris melanosoma</i> Bleeker, 1853		LC		
<b>(28).</b>	<b>FAMILY GOBIIDAE</b>				

Nº	Scientific name	RB	IUCN	EV	Cave
<b>18</b>	<b>Subfamily Gobionellinae</b>				
	<i>Oligolepis acutipennis</i> (Valenciennes, 1837)		DD		
	<i>Oxyurichthys microlepis</i> (Bleek, 1849)		NE		
	<i>Oxyurichthys tentacularis</i> (Valenciennes, 1837)		NE	*	
	<i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter, 1897)		LC		
	<i>Rhinogobius leavelli</i> (Herre, 1935)		LC	*	
	<i>Tridentiger trigonocephalus</i> (Gill, 1859)		NE	*	
	<i>Papuligobius uniporus</i> Chen & Kottelat, 2003		DD	*	
<b>19</b>	<b>Subfamily Oxudercinae</b>				
	<i>Pseudapocryptes elongatus</i> (Cuvier, 1816)		LC	*	
<b>20</b>	<b>Subfamily Gobiinae</b>				
	<i>Acentrogobius nebulosus</i> (Forsskål, 1775)		NE		
	<i>Favonigobius aliciae</i> (Herre, 1936)		NE		
	<i>Glossogobius giuris</i> (Hamilton, 1822)		LC	*	+
	<i>Glossogobius olivaceus</i> (Tem. & Sch., 1845)		LC		
	<i>Paragobiodon echinocephalus</i> (Ruppell, 1828)		NE		
	<i>Psammogobius biocellatus</i> (Valenciennes, 1837)		LC		
	<i>Yongeichthys criniger</i> (Valenciennes, 1837)		NE		
<b>(29).</b>	<b>FAMILY SCATOPHAGIDAE</b>				
	<i>Scatophagus argus</i> (Linnaeus, 1766)		LC	*	
<b>(30).</b>	<b>FAMILY ANABANTIDAE</b>				
	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)		DD	*	
<b>(31).</b>	<b>FAMILY OSPHRONEMIDAE</b>				
<b>21</b>	<b>Subfamily Macropodusinae</b>				
	<i>Macropodus opercularis</i> (Linnaeus, 1758)		LC		
	<i>Macropodus spechti</i> Schreitmüller, 1936 Add		DD		
	<i>Macropodus erythropterus</i> Frey. & Her., 2002 Add		DD		
	<i>Trichopsis vittata</i> (Cuvier, 1831) Add		LC		
<b>22</b>	<b>Subfamily Luciocephalinae</b>				
	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)		LC		
<b>(32).</b>	<b>FAMILY CHANNIDAE</b>				
	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)		LC	*	
	<i>Channa gachua</i> (Hamilton, 1822)		LC	*	+
<b>XI.</b>	<b>ORDER PLEURONECTIFORMES</b>				
<b>(33).</b>	<b>FAMILY PARALICHTHYIDAE</b>				
	<i>Paralichthys olivaceus</i> (Tem. & Sch., 1846) Add		NE		
<b>(34).</b>	<b>FAMILY SOLEIDAE</b>				
	<i>Aseraggodes xenicus</i> (Matsubara & Ochiai, 1963) Add		NE	*	
	<i>Heteromycteris japonicus</i> (Tem. & Sch., 1846) Add		NE		
	<i>Solea ovata</i> Richardson, 1846		NE	*	
<b>XII.</b>	<b>ORDER TETRAODONTIFORMES</b>				
<b>(35).</b>	<b>FAMILY TETRAODONTIDAE</b>				
	<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789) Add		LC		
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>119</b>	<b>65</b>	<b>21</b>

**Notes:** (1) Number the order; (2) Scientific name; (3) RB: Species in the Vietnam Red Book 2007; (4) IUCN: Species in the IUCN Red List of Threatened Species; (5) EV: Species with precious economic values; (6) Species distribute inside cave habitat; Not Evaluated (NE); Data Deficient (DD); Least Concern (LC); Near Threatened (NT); Vulnerable (VU); Endangered (En); Critically Endangered (CR); Add: Supplemental species in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park from Vietnam

many time in high quantity. Some species such as *Hypsibarbus annamensis*, *Clupanodon thrissa* and *Bostrychus sinensis* were found only 1 time with low quantity. (Figure 2, 3, 4, 5, 6)

List of distributive fish species in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park in the table 1 is recorded in the IUCN Red List of Threatened Species as below [39]: Not Evaluated (NE): 29 species; Data Deficient (DD): 25 species; Least Concern (LC): 58 species; Near Threatened (NT): 4 species; Vulnerable (VU): 2 species; Endangered (En): 1 species.

In our observation, there were 65 species providing quite high yield in in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park tributary. These species are also precious marketing and local people consume them every day. Therefore, these species were considered as economic development for local fish – men in this ichthyofauna. Having 21 species distributed in caves, add the distribution area for 17 species in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park.

### CONCLUSION

Twelfth survey on the fish species composition of in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park from Vietnam were carried out from 2003 to 2011. 119 fish species belong to 89 genera, 35 families of 12 orders are recorded, 5 rare species recorded in the Red Book of Vietnam (2007), 65 species having economic value, species is recorded in the IUCN Red List of Threatened Species as below: Not Evaluated (NE): 29 species; Data Deficient (DD): 25 species; Least Concern (LC): 58 species; Near Threatened (NT): 4 species; Vulnerable (VU): 2 species; Endangered (En): 1 species. 21 species distributed in caves add the distribution area for 17 species in ichthyofauna of the Phong Nha - Ke Bang National Park.

### MAIN REFERENCES

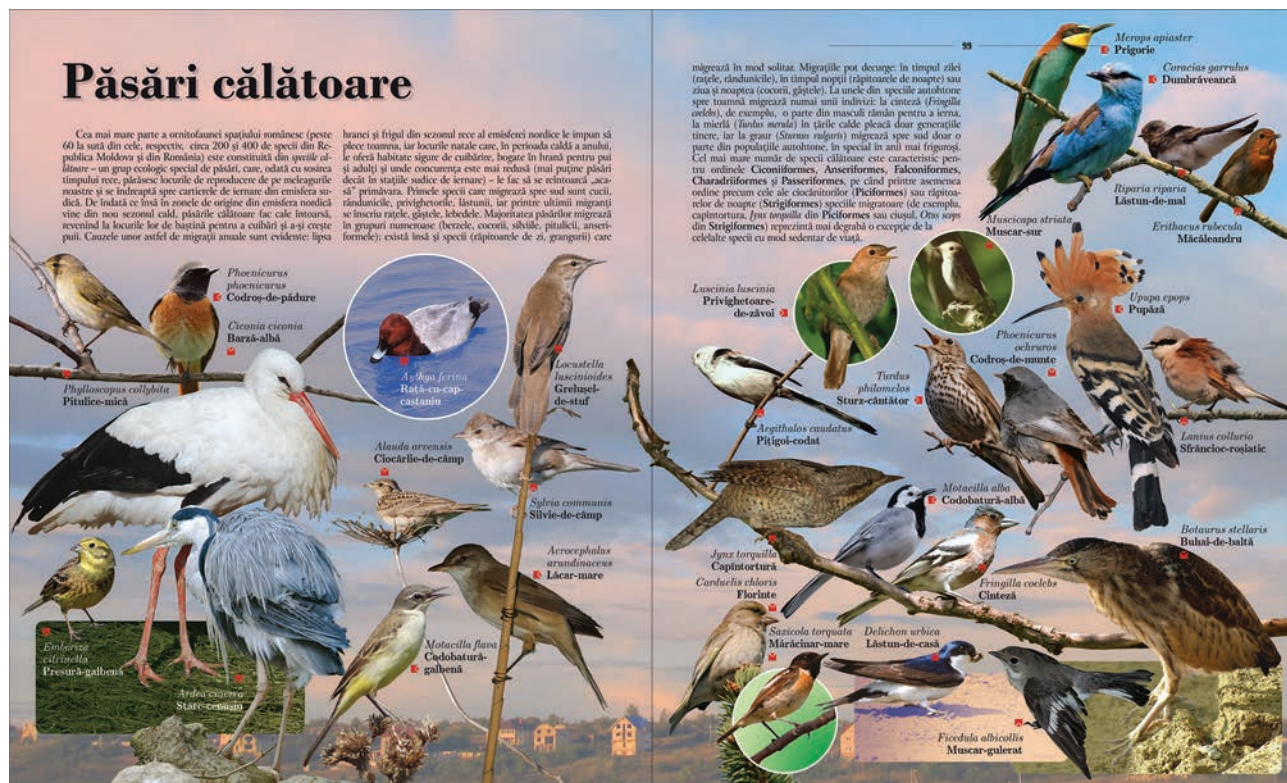
1. Chen Yiyu et al. Fauna Sinica Osteichthyes Cypriniformes II. Fresh Beijing China. 1998. p. 532 (Chinese).
2. Chu Xinluo, Chen Yinruiet al. The fishes of Yunnan China part II. Science pres Beijing China (Chinese). 1989.
3. Chu Xinluo, Zheng, Bashan, Dai Dingyuan et al. Fauna Sinica, Osteichthys Siluriformes. Science pres Beijing, China. 1999.
4. Do Thi Nhu Nhung. Fauna of Vietnam. Sea fish. Order Perciformes. Scienc and Technics Publishing House. 2007. Vol. 17.
5. Freyhof J., D.V. Serov. Nemacheiline loaches from Central Vietnam with descriptions of a new genus and 14 new species (Cypriniformes: Balitoridae). Ichthyol. Explor. Freshwat. 2001. 12 (2). p. 133 - 191.
6. Freyhof J., F. Herder. Review of the paradise fishes of the genus *Macropodus* in Vietnam, with description of two species from Vietnam and southern China (Perciformes: Osphronemidae). Ichthyol. Explor. Freshwat. 2002. 13 (2). p. 147 - 167.
7. Hartel K. E., T. Nakabo. Callionymidae. Dragonets. FAO species identification guide for fishery purposes. 2003. p. 1775 - 1776.
8. Imamura H., M. Komada, T. Yoshino. Record of the flathead fishes (Perciformes: Platycephalidae) collected from Nha Trang, Vietnam. Coastal Mar. Sci., Vol. 30. No 1, 2006. p. 293 - 300.
9. Johnson T. F. C., T. C. W. Herman. A review of the flatfishes of Taiwan. Tokai University. Vol. 7. No2. 1965. 30 p.
10. Knapp L. W.. Platycephalidae. Flatheads. FAO species identification guide for fishery purposes. Rome. 1999. Vol. 4. p. 2385 - 2421.
11. Kottelat M.. Indochinese nemacheilines. A revision of nemacheiline loaches (Pisces: Cypriniformes) of Thailand, Burma, Laos, Cambodia and southern Viet Nam. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany. 1990. 262 p.
12. Kottelat M.. Diagnosis of a new genus and 64 new species of fishes from Laos (Teleostei: Cyprinidae, Balitoridae, Bagridae, Syngnathidae, Chaudhuriidae and Tetraodontidae). J. South Asian Nat. Hist. 2000. 5 (1). p. 37 - 82.
13. Mai Dinh Yen. Identification of freshwater fishes of northern Vietnam. Science & Technics Publishing House, Ha Noi. 1978. 339 p.
14. Mai Dinh Yen, Nguyen Van Thien, Le Hoang Yen, Nguyen Van Trong. Identification of freshwater fishes of southern Viet Nam. Science & Technics Publishing House. 1992.
15. Menon A. G. K.. A Systematic Monograph of the Tongue Soles of the Genus *Cynoglossus* Hamilton-Buchanan (Pisces: Cynoglossidae). Smithsonian Cotribution to zoology. Smithsonian institution press. City of Washington. 1977. No 238. 140 p.
16. Ministry of Science and Technology. Vietnam Red Book (Part Animals). Scienc and Technics Publishing House. 2007. p: 7 - 21.



17. Nakabo T.. Revision of genera of the Dragonets (Pisces: Callionymidae). Publ. Seto Mar. Bioi. Lab. 1982. XXVII (1/3). p. 77 - 131.
18. Nakabo T.. Revision of the Dragonets (Pisces: Callionymidae) found in the waters of Japan. Publ. Seto Mar. Bioi. Lab. 1983. XXVII (4/6). p. 193 - 259.
19. Ngo Sy Van, Pham Anh Tuan. Preliminary result the study fish fauna Phong Nha Ke Bang National Park Limestone. Agriculture Publishing House Hanoi. 2003. p. 573 - 583.
20. Nguyen Huu Phung. Fauna of Vietnam. Marine fish. Scienc and Technics publishing House, Hanoi. 2001. Vol. 12.
21. Nguyen Khac Huong. Sea fish in Vietnam. Science and Technics Publishing House. Ha Noi. 1991. Vol. II. No1. No2. N°3.
22. Nguyen Khac Huong. Fauna of Vietnam. Scienc and Technics publishing House, Hanoi. 2001. Vol. 10.
23. Nguyen Khac Huong. Fauna of Vietnam. Sea fish. Scienc and Technics Publishing House Hanoi. 2007. Vol. 20.
24. Nguyen Nhat Thi. Sea fish in Vietnam - Osteichthyes in Gulf of Tonkin. Science and Technics Publishing House. Ha Noi. 1991.
25. Nguyen Nhat Thi. Fauna of Vietnam. Suborder Gobioidi. Science and technics publishing house Ha Noi. 2001.
26. Nguyen Thai Tu, Le Viet Thang, Nguyen Xuan Khoa. Fish fauna of Phong Nha - Ke Bang. Publishing House, Hanoi National University. 1999. p. 22 - 23
27. Nguyen Thai Tu, Ho Anh Tuan. Conservation of unique and valuable fish diversity in Phong Nha- Ke Bang Limestone Mountains. ARCBC Regional Research Grant Conference Bangkok. Thailand. 2003.
28. Nguyen Van Hao, Ngo Sy Van. Freshwater fishes of Vietnam. Family Cyprinidae. Agriculture Publishing House. 2001. Vol. 1.
29. Nguyen Van Hao. Freshwater fishes of Vietnam. Agriculture Publishing House Hanoi. 2005. Vol. 2. Vol. 3.
30. Nguyen Van Luc, Le Thi Thu Thao, Nguyen Phi Uy Vu. Fauna of Vietnam. Sea fish. Order Perciformes. Scienc and Technics Publishing House Hanoi. 2007. Vol. 19.
31. Prokofiev A. M.. Morphological Classification of Loaches (Nemacheilinae). Pleiades Publishing. Journal of Ichthyology. 2010. Vol. 50. No. 10.p. 827 - 913.
32. Rainboth J. Walter. Fishes of the Cambodian Mekong. University of Wisconsin Oshkosh. U.S.A. 1996. 265 p.
33. Tetsji Nakabo. Fishes of Japan. Printed in Japan. 2002. 1749p
34. William P. D.. Revision of the *Dragonets* (Pisces: Callionymidae) of the western atlantic. Institute of Marine Science, University of Miami. 1966. p. 834 - 862.
35. Yokogawa K., H. Endo H. Sakaji. *Cynoglossus ochiaii*, a new tongue sole from Japan (Pleuronectiformes: Cynoglossidae). Bull. Natl. Mus. Nat. Sci. Ser. A. Supl. 2008. 2. p. 115 - 127.
36. Yue Peiqi et al. Fauna Sinica Osteichthyes Cypriniformes II. Science Press Beijing China (Chinese). 2000. 661 p.
37. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
38. <http://www.fishbase.org/search.php>
39. <http://www.iucnredlist.org/>

# ZIUA MONDIALĂ A PĂSĂRILOR

Ion MAGU, Serviciul relații publice și informații de mediu,  
Ministerul Mediului



Ziua Mondială a Păsărilor a fost instituită în scopul sensibilizării publicului privind necesitatea protecției păsărilor și a habitatelor lor și este organizată de către secretariatele Convenției privind conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice (CMS) și Acordului privind conservarea păsărilor de apă african-eurasiatice migratoare (AEWA) - două tratate internaționale ce țin de conservarea animalelor sălbatice, administrate de Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP), la care aderă un număr tot mai mare de parteneri.

Fauna vertebratelor din Republica Moldova include 281 specii de păsări, dintre care 89 sunt specii faunistice rare și sunt incluse în Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat, iar 39 de specii sunt incluse în ediția a doua a Cărții Roșii a Republicii Moldova. Printre acestea se numără cormoranul mic, stîrcul galben, egreta mare, țigănușul, lopătarul, lebăda de vară etc. Douăzeci de specii de păsări reprezintă răpitoarele de zi și de noapte, specii din vârful piramidei trofice, a căror dispariție va provoca un dezechilibru funcțional al biocenozelor

ecosistemelor naturale.

Pentru ediția a treia a Cărții Roșii sunt propuse încă 25 de specii de păsări, inclusiv stîrcul roșu, barza albă, ciocănitoarea de stejar, rața cu ciuf, călifarul roșu, călifarul alb ș.a. Unele specii de păsări care viețuiesc pe teritoriul Republicii Moldova sunt incluse în Cartea Roșie Europeană: rața roșie, acvila țipătoare mare, vînturelul mic, cristelul etc.

Ocrotirea păsărilor nu se poate realiza decât în contextul general al conservării mediului înconjurător. A ocroti păsările înseamnă a proteja mediul prin reducerea poluării apei, solului și aerului, diminuarea cantității de substanțe chimice utilizate în agricultură și silvicultură, refacerea habitatelor păsărilor.

### Curiozități despre păsări:

- Se spune că dacă păsările zboară cât mai sus pe cer, vremea va fi frumoasă, în cazul în care acestea zboară aproape de sol e semn că vremea se înrăutățește;
- Albatroșii pot să doarmă în timp ce zboară cu

## Păsări – oaspeți de iarnă

Omnifauna oricărei plăi, inclusiv a celei românece, ar fi oricum mai săracă și mai puțin atractivă dacă în componența ei nu ar intra și o categorie relativ numeroasă și destul de originală ca biologic și comportament – cea a **păsărilor-oaspeți de iarnă**. Este un grup eterogen de păsări cu apartenență sistematică și particularități ecologice din nordul continentului european, care, odată cu răsăritul în zonele lor de origine, sosește pe micșigările noastre unde își găsește locuri blânde de iarnă și surse suficiente de nutriție – semințe, muguri, coanți, mușci, fructe, pomuşoare.

O parte din păsările sosește sunt cu adevărat **oaspeți de iarnă**, deoarece îi întâlnim la noi doar în perioada de iarnă: sorecarul-încălat, cufundarul-polar (ord. Gaviiformes), lebăda-de-iarnă, gârlița-mare, călătarul-alb, găscă-cu-gât-roșu (ord. Anseriformes), cînteză-de-iarnă, oulăbucă-cap-galben, scutul, sfrânciocul-mare, murguraru, mălăsarul, alunarul, sturzul-vilor (ord. Passeriformes). Împreună cu aceștia însă, există

și un alt grup de **oaspeți de iarnă**, care coexistă la noi completăzând, de fapt, doar numărul contrărilor lor autohtoni (sedentari) ai acestor specii – rața-sulțiar, rața-mare, rața-fluierătoare (ord. Anseriformes); ciuf-de-câmp (ord. Strigiformes); ulul-păsărar (ord. Falconiformes), pescărușul-sar, pescărușul-argintiu (ord. Charadriiformes).

Un caz aparte este cel al cocorariului (*Turdus pilaris*), care până nu demult făcea parte din categoria **adevăraților oaspeți de iarnă**. În ultimii 2-3 ani unele păsări nu s-au mai întors spre patri-mură în locurile nordice de cuibărire, dar au rămas în Republica Moldova pentru a se reproduce; înscrind-se astfel în categoria păsărilor circulatorii autohtone. Acesta este încă un exemplu evident al plasticității ecologice înalte a păsărilor, fapt care le și oferă posibilități reale de adaptare la condițiile schimbătoare ale mediului.



viteze de până la 40 de kilometri pe oră;

- Prima pasăre domesticită a fost găscă;
- Măcăitul raței nu are ecou și acesta este un fapt pe care nici cercetătorii nu-l pot explica;
- Lebăda sălbatică din Islanda are un cântec excepțional și plin de forță și muzicalitate. Ea este singura pasăre din neamul lebedelor, găștelor și rațelor sălbatice înzestrată cu acest talent;
- Potârnichea trăiește în perechi, masculul fiind credincios femelei;
- Bufnițele își răsucesc capul aproape circular, întrucât nu-și pot mișca ochii. Ochii lor nu sunt rotunzi, ci tubulari;
- Pasărea-liră este o imitatoare neîntrecută și poate reproduce lătratul câinelui, hohote de răs, țipete de copii și cântecele altor păsări;
- Pasărea-călugăr, mare cât un cocostârc, își face un cuib de 1m înălțime și diametrul de 2 m;
- Pescărușul albastru este cea mai răbdătoare pasăre din țara noastră, stă ore în sir la pândă cu privirea țintă pe luciul apei, iar dacă nu prinde peștișorul din prima încercare, se ia după el, înot, servindu-se de aripi ca de lopeți.
- Pupăza este o pasăre ce poate fi domesticită ușor, ca și papagalul;
- Păsările adulte care trăiesc în colonii iau apărarea tuturor puilor;
- Pinguinii își cresc puii în adevărate grădinițe, sub supravegherea adulților;
- Graurii care nu au pui hrănesc puii din cuiburile vecine;

- Fiecare specie are drumul ei de migrație, dar toate formează o rețea complicată de linii curbe care pleacă din nord, se apropie între ele, se întretaie și se opresc acolo unde sunt condiții bune de trecere și de hrană;

- Păsările migratoare au ordinea de zbor diferită de la o specie la alta. Cocorii și lebedele zboară în unghi, rațele sălbatice - una lângă alta în linie dreaptă, găștele pe o linie oblică, păsările mici zboară în front larg, iar cele mari în stoluri rotunde.

### CUCUL

Cucul gri (*Cuculus canorus*) este o pasăre foarte răspândită în Europa, unde își face apariția primăvara (prin luna aprilie, uneori și mai devreme), venind din Africa, unde petrece lunile de iarnă. El rămâne pe continentul nostru până în luna august sau chiar septembrie, când își ia din nou zborul către sud, spre țările calde. Cucul este, deci, o pasăre migratoare (călătoare). Și la dus și la întors, mascu-



lul ajunge primul, zburând mai repede, apoi sosește și femela.

Cucul este o pasăre de mărimea unui porumbel, cu penaj gri-cenușiu în partea superioară, și alb cu dungi negre, pe abdomen. Este destul de greu de observat. Dacă reușești să îl zărești, vei vedea probabil o formă aerodinamică, închisă la culoare, zburând destul de repede peste câmpurile dintre pâlcuri de pădure.

Această pasăre este atât de cunoscută în Europa, încât cântecul ei a inspirat numeroși poeți și compozitori, ba chiar și inventatori: să ne gândim numai la ceasul... cu cuc!

Cucul este o pasăre destul de comună în aproape toate tipurile de habitate, de la păduri până la zone deschise, chiar până pe versanții munților.

Cel mai interesant lucru despre cuc este faptul că nu își construiește un cuib, ci își pune ouăle în cuiburile altor păsări. Puiul de cuc eclozează (iese din ou) înaintea puilor păsării proprietare a cuibului și împinge afară din cuib restul ouălor.

#### **Cu ce se hrănește?**

Cucul se hrănește cu insecte - în general larve de fluturi (omizi) și gândaci. Nu este specializat pentru un anumit tip de hrană, consumând acele insecte care sunt mai numeroase și, de aceea, mai ușor de prins.

#### **Cuibul cucului**

În loc să-și construiască propriul cuib, să își clocească ouăle și să își crească puii, cucii folosesc cuiburile unor păsări „gazdă”, cum ar fi fâsa de câmp. Când femela de cuc găsește un cuib potrivit, iar pasărea gazdă nu e atentă, ea îndepărtează unul dintre ouăle din cuib și își depune propriul ou în locul lui. Uneori aceste cuiburi sunt construite de păsări mult mai mici decât puiul de cuc și din această cauză „părintele” trebuie să muncească mult mai mult pentru a-și hrăni puiul gigant, confundându-l cu al lui.

#### **Iernare**

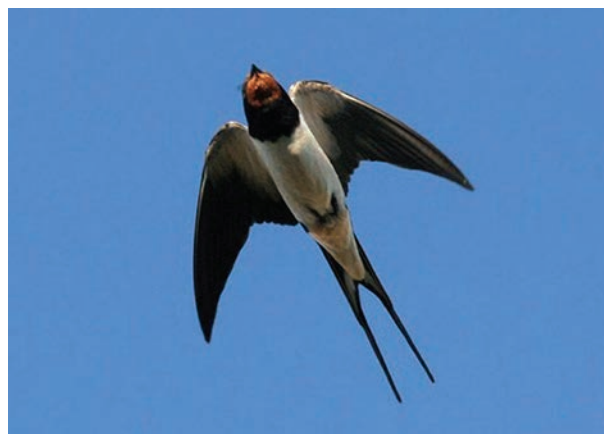
Cucii din Europa își petrec iarna în Africa, de obicei în savane.

#### **Populația de cucii din Europa**

Populația europeană de cucii este destul de mare și stabilă, deși în vestul Europei, în special în Franța, numărul lor a scăzut.

#### **RÂNDUNICA**

Rândunicile sunt păsări mici, cu spate și aripi negre, cu reflexe albăstrui, gușă ruginie și abdomen alb. În zbor par în totalitate negre, dar pot fi recunoscute cu ușurință datorită cozii bifurcate (în formă



de furculiță) și lungi.

Rândunica își alege habitatul (adică locul în care trăiește) în funcție de prezența insectelor zburătoare cu care se hrănește (musculițe, libelule, furnici zburătoare și altele). Micuța pasăre prinde insectele din zbor (uneori poate zbura cu viteză foarte mare, schimbându-și brusc direcția în aer). Ea poate atinge o varstă de până la 8 - 10 ani, iar viteza cu care zboară ajunge la 160 de km/ora.

Cuibul este amplasat în cele mai diverse locuri, mai ales sub streșinile caselor, dar și în poduri, garaje, chiar în interiorul caselor (atunci când există o deschidere permanentă spre exterior). Cuibul este construit din pietricele unite între ele cu mâl și are în general o formă semicirculară cu o deschidere pe unde intră și ies păsărelele. Este căptușit cu paie și puf, pentru a fi cât mai confortabil. Un caz incredibil, dar adevărat, s-a petrecut atunci când o rândunică din zbor a smuls cu ciocul câteva fire din blana moale a unei pisici pentru a-și căptuși cuibul! Construcția cuibului durează circa o săptămână.

Rândunica face de la 3 până la 6 ouă, din care ies puii. Aceștia sunt hrăniți cu insecte, uneori chiar cu câte o libelulă mai mare decât ei! S-a calculat, că pentru hrănirea puilor, o rândunică face nu mai puțin de 400 de zboruri pe zi!

Rândunica este prima pasăre care i-a făcut pe oameni să-și dea seama de acest ciudat fenomen al migrației. Multă vreme s-a crezut că rândunelele petrec iarna ascunse sub pamant sau chiar sub apă! Abia spre sfârșitul secolului al XVIII-lea, celebrul naturalist Buffon a arătat că aceste teorii sunt greșite și că rândunelele își petrec probabil iarna în țările calde. Unii naturaliști, pentru a verifica acest lucru, au avut ideea de a lega fire de ață colorată de piciorușele păsărilor, pentru a li se putea urmări traseul dintr-o țară în alta. S-au putut astfel trasa hărțile migrațiilor. Rândunica străbate distanțe imense: din Europa traversează în zbor Marea Mediterană, nordul Africii, deșertul Sahara, pentru a ajunge în

final în regiunea Africii de vest, din zona ecuatorială și până la extremitatea sudică a continentului, unde este cald și unde se găsește hrană din belșug. Pentru aceasta, păsările parcurg distanțe de până la 10.000 km. Multe dintre ele cad, epuizate, în timpul migrației, în apa Mării Mediterane și se îneacă. Uneori se întâmplă să se lase în zbor pe puntea unui vapor, pentru a se odihni.

Principalul motiv pentru care migrează este căutarea hranei. Iarna, insectele zburătoare pe care le consumă rândunelele lipsesc complet din Europa, în schimb în Africa se găsesc din abundență.

În luna aprilie, primele rândunele revin în Europa nu doar în aceleași regiuni de unde au plecat, dar chiar la aceleași cuiburi!

### **Cum poți diferenția o rândunică de o drepnea neagră?**

Deși sunt asemănătoare, rândunica este semnificativ mai mică decât drepneaua. Aripile drepnelei sunt mai lungi și mai înguste, având formă de coasă. Rândunica are aripi mai „flexibile”, pe care și le împăturește vizibil. Coada rândunicii este mult mai lungă și bifurcată. De obicei, poți observa rândunica la țară și drepnele în orașe.

### **DREPNEAUA NEAGRĂ**

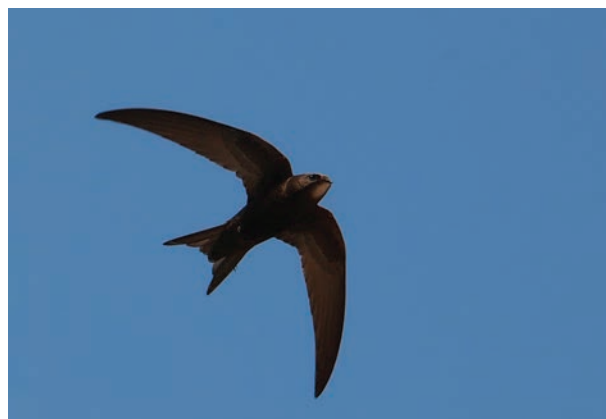
Drepneaua neagră are penajul maro-negricios, dar pare neagră dacă e observată pe un fundal deschis. Are aripi lungi, în formă de coasă și o coadă ușor bifurcată. Drepnelele ar putea fi confundate cu o rândunică, dar spre deosebire de acestea nu își îndoiește aripile în timpul zborului. Este, de asemenea, imposibil să le vezi aterizând. Cuiburile lor sunt ascunse în acoperișuri și zboară înăuntru și afară foarte repede. Drepnelele sunt foarte neobișnuite în ceea ce privește durata de viață - unele pot ajunge până la 21 de ani!

Drepnelele nu stau niciodată cocoțate pe fire sau acoperișuri ca rândunicile. Poți, în schimb, vedea grupuri de drepnele gălăgioase, gonind nebunește, cu viteză foarte mare, în jurul acoperișurilor și caselor, mai ales în orașe, în special după-amiaza. Drepnelele sunt zburători iscușiți. Își petrec aproape întreaga viață zburând. Aterizează numai pentru a cuibări - chiar dorm în zbor!

Sunt cel mai ușor de observat în zone cu clădiri multe, unde își fac cuiburile în crăpături, guri de aerisire și, uneori, chiar în cuiburi artificiale, special construite de oameni. Drepnelele sunt foarte comune în orașe, dar rareori pot fi zărite la țară.

### **Cu ce se hrănesc?**

Drepnelele se hrănesc, se împerechează și



dorm în zbor, aterizează doar pentru a depune ouăle, de aceea le vedeți aproape întotdeauna în zbor.

### **Cuibul drepnelelor negre**

Drepnelele își construiesc cuibul în goluri din clădiri sau ruine, în găurile adânci dintre cărămizi, în guri de aerisire, sub țigle sau în alte cavități bine ascunse, între pietre sau în cuiburi artificiale.

Cuibul are formă de cupă și este construit din fire de iarbă, frunze, pene, puf de plante, mușchi, semințe și gunoaie mărunte (de exemplu bucățele de hârtie) lipite cu salivă.

### **Iernare**

Drepnelele ce cuibăresc la noi își petrec iarna în Africa, la sud de Sahara, până în Africa de Sud.

Drepnelele au un zbor activ, dar pot, de asemenea, să planeze.

Drepneaua este una dintre puținele păsări care pot dormi în timp ce zboară ?

Drepnelele zboară la altitudini mari – chiar și 2 km ?

După ce părăsesc cuibul, juveniții de drepnea neagră pot petrece chiar și 2 ani în zbor, fără nici o aterizare la sol ?

**22 aprilie - Ziua Pământului**

„Nu mostenim Pământul de la străbuni, ci îl împrumutăm pentru copiii nostri.”

*Proverb al indienilor nativi americani*

**ZIUA PĂMÂNTULUI**

**Ion MAGU**, Serviciul relații publice și informații de mediu,  
Ministerul Mediului

Pentru prima dată Ziua Pământului a fost celebrată la 22 aprilie 1970 în Statele Unite ale Americii și a reprezentat o inițiativă a senatorului Gaylord Nelson.

Această zi este dedicată locuitorilor de pe Terra, pentru a le aminti despre importanța faptului de a trăi într-un mediu nepoluat, curat și nepriemduos pentru viață. La prima ediție evenimentul a fost celebrat de circa 20 milioane de cetățeni americani, în marea lor majoritate tineri. După 2 decenii, în anul 1990, peste 200 milioane de oameni din 141 de țări au transformat Ziua Pământului într-o manifestare de amploare. În prezent Ziua Pământului este sărbătorită în circa 175 de țări.

Ziua Pământului are menirea să unească oamenii planetei în acțiunea de a proteja mediul, de a aduce în atenția societății pericolul catastrofelor ecologice și necesitatea prevenirii consecințelor ireversibile ale activității antropice asupra naturii. Scopul acțiunilor desfășurate în această zi constă în transformarea problematicii ecologice în parte integrantă a educației și culturii noii generații.

Ziua Pământului reprezintă un eveniment simbol al responsabilității civice în protecția mediului. Totodată are și scopul de a aduce la cunoștința populației și a factorilor de decizie necesitatea conservării resurselor naturale ale lumii. Protejând resursele naturale, contribuim la protejarea biosferei, dar mai ales protejăm viața și sănătatea oamenilor. Resursele biologice ale Terrei ne hrănesc și ne îmbracă, ne asigură adăpost și medicamente. Aceste resurse se află în ecosistemele naturale ale pădurilor, savanelor, pășunilor și câmpurilor deschise, a pustiurilor, tundrelor, râurilor, lacurilor și mărilor. Pierderea diversității biologice a lumii continuă ca urmare a distrugerii habitatelor, a recoltării excesive, a poluării și a introducerii necorespunzătoare de plante și animale străine.

Astfel, este strict necesar de a depune eforturi comune considerabile pentru stoparea conflictului între Civilizația umană implicată în folosirea irațională a resurselor naturale și adaptarea cerințelor sectorului natural la cerințele ecosferei.

În Republica Moldova Ziua Pământului este marcată începând cu anul 1990. Acțiunile realizate cu această ocazie includ activități de salubritate, plantare, amenajare a teritoriului, ore ecologice petrecute în școlile din țară, activități de informare etc.



În linia mari, Ziua Pământului este un eveniment simbol al protecției mediului înconjurător și conservării resurselor naturale de pe Planetă, care are drept scop major conștientizarea și informarea populației despre problemele existente de poluare și măsurile necesare a fi întreprins pentru diminuarea impactului asupra mediului. Bunăstarea și prosperarea unei națiuni este în strânsă legătură cu resursele naturale de care dispune sau, mai bine – zis, pe care le poate consuma. Până la sfârșitul primei jumătăți a secolului trecut, aproape că nu existau temeri în privința rezervelor de resurse naturale necesare pentru asigurarea unui nivel de viață decent pentru toată populația de pe glob. Creșterea demografică vertiginoasă din a doua jumătate a secolului al XX-lea, când doar în 50 de ani populația globului practic s-a dublat, a schimbat atitudinea față de resursele naturale. Drept rezultat, încă în anii '70 a apărut teoria dezvoltării durabile, prin care se impune un stil de gestiune și gospodărire a resurselor naturale, care ar asigura satisfacerea necesităților vitale ale societății și crearea condițiilor de existență pentru generațiile viitoare. În acest sens activitățile sînt desfășurate pe două direcții principale:

- a) utilizarea rațională a resurselor naturale prin implementarea de tehnologii de prelucrare a lor care generează mai puține deșeuri;
- b) înlocuirea unor resurse naturale tradiționale cu resurse naturale netradiționale, adică surse

energetice de alternativă (cum ar fi energia vântului, energia solară etc.)

În condițiile țării noastre, care dispune de o gamă destul de săracă de rezerve de resurse naturale, utilizarea rațională a acestora devine un imperativ al timpului.

Principalele resurse naturale ale Republicii Moldova, conform clasificării date în Legea cu privire la resursele naturale, sînt:

- resursele naturale renovabile: pămîntul; pădurile; apele de suprafață și subterane; apele rîurilor, lacurilor, acumulărilor, canalelor; flora și fauna.

- resursele naturale nerenovabile: petrolul, gazele naturale, substanțele minerale utile solide. În privința resurselor de sol – acestea sunt supuse permanent unei degradări intensive, cauzate atît de factorii naturali, cît și de cei antropogeni. Bonitatea solului se reduce anual, în funcție de activizarea proceselor de degradare: eroziuni, dehumificări, destructurări, solonțizări și salinizări, înmlăștiniri etc. În mod indirect, procesele respective au și alte consecințe: înnămolirea bazinelor acvatice, poluarea solurilor, distrugerea căilor de comunicație, a construcțiilor hidrotehnice etc. Tot mai acută devine problema poluării solurilor cu deșeuri și substanțe nocive. Pentru combaterea degradării solurilor și diminuarea impactului deșertificării, sunt preconizate măsuri complexe la nivel național. Pentru soluționarea problemelor de stopare a degradării solurilor prin împădurire, a fost elaborat Planul Național de extindere a suprafețelor cu vegetație forestieră pentru anii 2014-2018, care prevede împădurirea a 13 mii ha terenuri degradate în toate raioanele Republicii Moldova.

Domeniul protecției mediului a fost recunoscut ca un domeniu important pentru dezvoltarea social-economică a țării în Strategia Națională de Dezvoltare „Moldova 2020”. Ministerul Mediului, prin realizarea documentelor strategice și de politici la nivel național și internațional, va asigura condițiile de eficientizare a potențialului uman pentru atingerea obiectivelor de mediu, precum:

- Integrarea principiilor de protecție a mediului, de dezvoltare durabilă și dezvoltare economică verde, de adaptare la schimbările climatice în toate sectoarele economiei naționale;

- Sporirea nivelului de cunoștințe privind protecția mediului în rîndul elevilor, studenților și asigurarea accesului la informația de mediu;

- Reducerea impactului negativ al activității economice asupra mediului și îmbunătățirea măsurilor de prevenire a poluării mediului;

- Asigurarea utilizării raționale, protecției și conservării resurselor naturale prin:

a) îmbunătățirea calității a cel puțin 50% din

apele de suprafață și implementarea sistemului de management al bazinelor hidrografice;

b) asigurarea accesului, pînă în anul 2023, a circa 80% din populație la sistemele și serviciile accesului sigure de alimentare cu apă și a circa 65 % la sistemele și serviciile de canalizare;

c) îmbunătățirea calității solurilor și reconstrucția ecologică a terenurilor degradate, afectate de alunecări și a fișiilor de protecție a terenurilor agricole în proporție de 100%;

d) gestionarea durabilă și protecția resurselor minerale utile;

e) extinderea suprafețelor de păduri pînă la 15% din teritoriul țării și a ariilor naturale protejate de stat pînă la 8% din teritoriu, precum și asigurarea managementului eficient și durabil al ecosistemelor naturale;

- Crearea sistemului de management integrat al calității aerului, reducerea emisiilor de poluanți în atmosferă cu 30% pînă în anul 2023. și a gazelor cu efect de seră cu cel puțin 20%. pînă în anul 2020, comparativ cu scenariul liniei de bază. După semnarea de către Republica Moldova a Acordului de Asociere cu Uniunea Europeană, armonizarea legislației de mediu la prevederile directivelor UE din domeniu a devenit un imperativ important. Anexa la capitolul „Mediu” din Acordul de asociere conține 25 de directive de mediu ale UE, ale căror cerințe cărora trebuie transpuse în legislația națională. Prin realizarea acestor documente va fi asigurată planificarea strategică de mediu la nivel național, sectorial și local. Vor fi elaborate documente de politici în domeniul protecției și conservării biodiversității, protecției aerului atmosferic, gestionării și protecției resurselor naturale (sol, subsol, apă), în domeniul reconstrucției ecologice a terenurilor degradate și a landșafturilor naturale, adaptării la fenomenul schimbărilor climatice, gestionării riscurilor de mediu (inundații, secetă, calamități). La realizarea problemelor de mediu la nivel național mizăm și pe suportul care poate fi acordat de către societatea civilă, instituțiile de învățămînt, prin activități de instruire și educație ecologică. Oamenii trebuie să înțeleagă, și să perceapă problemele ecologice, să întreprindă acțiuni de prevenire a poluării și de utilizare rațională a resurselor naturale, fără a cauza prejudicii naturii, contribuind la un viitor mai bun al planetei noastre.

# Turicioara (*Agrimonia eupatoria* L.) – regina plantelor medicinale

Nina CIOCÂRLAN, doctor în biologie  
Grădina Botanică (Institut) a AȘM



Foto 1. *Agrimonia eupatoria* L.

Turicioara comună (*Agrimonia eupatoria* L., familia *Rosaceae*) este o plantă cu istorie veche în medicina naturistă, înzestrată cu virtuți vindecătoare multiple (figura 1). I se mai spune regina tuturor plantelor sau planta care tratează orice boală.

Arealul speciei cuprinde Eurasia, Africa și America. În Republica Moldova se întâlnește frecvent pe întreg teritoriul. Vegetează în locuri semiumbrite, cu umiditate ridicată, în liziere, în luminișuri, pe marginea drumurilor, prin livezi și pajiști, pe pante pietroase.

În medicina populară mai este cunoscută sub denumirile: turița mare, leușteanul muntelui, asprișoară, buruiană de friguri, coada racului, cornățel, gălbănare de germe, lipici, lipicioasă, scai mărunț, scăișor.

## Scurt istoric

Turicioara este una dintre cele mai vechi plante cu renume în medicina naturistă din întreaga lume, folosită cu precădere în tratamentele egiptenilor. Cunoscută din antichitate, introdusă în terapeuti-

că de însuși regele *Pontului*, *Mitridate Eupator Dionysos* (132-63 î.e.n.), de la care-i vine și numele *Agrimonia eupatoria* L, a avut o lungă perioadă de glorie până la utilizările actuale, nu puține totuși. Datorită multiplelor întrebuițări, poporul a numit această specie cu o mulțime de denumiri, cele mai frecvente fiind "turiță" sau "turcioară". Gama largă a denumirilor demonstrează atenția de care s-a bucurat și încă se mai bucură această plantă medicinală. Încă din vremuri străvechi era cunoscută pentru efectul curativ împotriva inflamațiilor gâtului și gurii. În Grecia Antică turicioara era folosită pentru tratarea tuturor bolilor ochilor, împotriva diareei și a altor afecțiuni ale organelor interne. În societatea anglo-saxonă, din semințele și frunzele de turiță mare se preparau soluții care se foloseau pentru vindecarea rănilor. Planta a fost și este folosită în prezent ca remediu naturist și pe continentul american pentru vindecarea unei game extinse de afecțiuni ale pielii. De asemenea, se considera în popor un antidot efectiv în caz de intoxicații cu alcaloizi. Decoctul concentrat în combinație cu acid acetic și miere se folosea ca adjuvant în combaterea râiei zonale. În medicina populară bulgară extractul din turicioară se recomandă împotriva bolilor gastrointestinale, însoțite de diaree. Despre utilizările magice ale turicioarei se spune că, păstrată în casă, în săculețe mici din pânză, alungă energiile negative și spiritele rele.

## Descriere botanică

Plantă erbacee, perenă cu rizom scurt, târător, cu rădăcini rare, filamentoase. Tulpină erectă, rigidă, păroasă, înaltă de 30-100 cm, simplă sau puțin ramificată. Frunzele mari, păroase, dispuse altern, inegal imparipenate cu 5-9 foliole mari, sesile, eliptice sau ovate, între care se găsesc 6-10 foliole mai mici. Frunzele au marginea dințată, iar culoarea este verde-închis, pe partea superioară, și verde-cenușiu pe cea inferioară. Florile actinomorfe, scurt-pedunculate, de culoare galben-aurie, sunt grupate în raceme spiciforme cu lungimea de 10-30 cm, în partea superioară a tulpinii sau a ramurilor. Fructul - achenă cu șanțulețe longitudinale și numeroși ghimpi cu vârf recurbat în partea superioară.

Înflorește în perioada iulie-septembrie.