

CONTRIBUȚII ROMÂNEȘTI LA DEZVOLTAREA ECOLOGIEI

Membru corespondent al AȘM

Ion DEDIU

Director onorific viager

al Institutului de Ecologie și Geografie

ROMANIAN CONTRIBUTIONS TO THE DEVELOPMENT OF ECOLOGY

Romania has proved to be one of the first countries in the world, where ecology has entered and strengthened its positions after its founding by E. Haeckel. The credit belongs to his disciple and collaborator, Gr. Antipa, zoologist, ichthyologist, hydrobiologist, botanist, European-class economist, and last but not least, a world-renowned ecologist. Over the decades, the ecological researches in Romania have been organically integrated with those in the field of the protection of nature, the rational use of natural resources in the context of the sustainable development concept. Today, in Romania we have four scientific schools (centers) in the field of ecology and environmental protection: in Bucharest, Cluj, Iasi and Constanta, well-known and appreciated throughout the entire world.

O contribuție esențială la cunoașterea comportamentului organismelor vii în natură, la geneza și evoluția ecologiei ca știință sinbiologică au adus savanții naturaliști români pe care, cu siguranță, îi putem considera precursorii științei ecologice naționale. Dar, probabil că primii care au scris despre natura spațiului geografic românesc au fost câțiva gânditori naturaliști și istorici greci.

Mai întâi, îl vom menționa pe părintele istoriei și geografiei *Herodot* (484? - 420? î. Hr.), care este autorul primei istorii epice din lumea antică (v. *Istorie* în 9 cărți) și care, călătorind pe meleagurile noastre [(*Țara Sciților* ce se învecina cu țărmurile *Pontului Euxin* (M. Neagră)] scria despre ele că „... reprezintă o câmpie bogată în ierburi și bine irigată. Această câmpie este brăzdată de apele atâtor râuri, câte canale sunt în Egipt...” [citată după D. Roșcovan, S. Roșcovan, I. Doctoreanu (2005)].

Printre primii care au încercat să determine exact așezarea geografică a râurilor și localităților din imediata apropiere a *Pontului Euxin*, inclusiv a zonei populată de geto-daci, de exemplu *Bugea-*

cul (v. *Geographia*, în 7 cărți), a fost *Strabon* (64 î. Hr.-21 d. Hr.), de asemenea grec, elevul lui *Aristotel*. Hotarele Daciei, rețeaua ei hidrografică a fost descrisă foarte exact de al treilea grec – *Ptolemeu Claudiu* (90-168 d. Hr.). Îl vom menționa și pe *Dioscoride Pedanius Anazarbeus* (născut în Asia Mică la începutul a. 70 ai erei noastre) – medic în armata romană și botanist grec, care a călătorit mult (printre teritoriile vizitate se numărau și teritoriile actualei Românie). Acesta a studiat circa 600 de specii de plante, printre care sunt glosare și echivalente dacice de specii ale unor plante medicinale, clasificându-le după importanța lor practică: alimentară, medicinală, aromatizantă etc.

Celebrul medic, naturalist, alchimist și filosof elvețian *Paracelsus* (Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus Hoenheim, 1493-1541) în peregrinările sale episodice europene a vizitat (1521-1524) Transilvania și Valahia, făcând unele notițe de un real interes naturalist (ecologic).

Dintre conașionali noștri, care s-au situat pe un loc de cinste în lunga istorie a științelor naturii, în primul rând a fost *Milescu Nicolae Spătarul* (1636-1708), marele om de cultură, umanist, filosof, naturalist (strămoșul lui I. I. Mecinikov), care, printre altele, a fost și învățătorul, prietenul și sfetnicul confident al țarului Rusiei Petru I. Nicolae Milescu Spătarul primul a descris cu lux de amănunte științifice inedite natura Siberiei, inclusiv lacul Baikal, totodată întocmind prima hartă geografică a acestui cel mai mare lac din lume. Europeanii au aflat despre natura (munții, apele, pădurile, flora, fauna), istoria, obiceiurile populare din China, la fel din lucrările lui Milescu Spătarul (v. „Descrierea Chinei” și „Jurnal de Călătorie în China”, 1675-1678).

Un eveniment cu totul deosebit în istoria științelor europene a constituit apariția în 1715 a operei lui *Dimitrie Cantemir*¹ „*Descriptio Moldaviae*” – prima lucrare etno-naturalistă academică de la noi. După cum se știe, conform deciziei UNESCO, 2003 a fost declarat Anul internațional D. Cantemir.

Merită la fel să fie menționat medicul și botanistul german *Johann Christian Gottlob Baumgarten* (1765-1843) care, din 1793 până la sfârșitul vieții, lucrează medic în Transilvania (mai întâi la Sibiu, apoi la Sighișoara), în paralel efectuând excursii științifice pentru studierea florei din Munții Făgărașului și Bârsei, împrejurimile Sighișoarei și zona Harghitei, a Munților Gurghiuului, Câmpiei Transilvaniei etc. Drept rezultat, a publicat (1816), în 3 volume, primul conspect al florei Transilvaniei,

¹ D. Cantemir, de asemenea, a fost un bun prieten și consilier al țarului rus Petru I.

în care întâlnim și unele observații de natură ecologică.

Mai târziu (1825-1837), medicul german *Jacob Cristian Stanislau* (Chihac, Czihar), stabilit la Iași, a fost, împreună cu M. Zotta, membru fondator (1833) al primei *Societăți de naturaliști și medici din Iași*. Excepțională a fost și activitatea sa de organizare sanitară în Principatul Moldovei. A efectuat cercetări asupra florei și faunei acesteia, expuse în lucrarea editată (1836) la Regensburg (Germania), despre 116 specii de plante; în 1863 a fost publicată anexa (în colaborarea cu J. Szabo) cu lista plantelor medicinale; a publicat primul manual în limba română „Istoria naturală” (1837), cu aplicarea unei terminologii științifice adecvate.

Este valoroasă și contribuția științifică a altor naturaliști: *Iuliu Baraș* (1815-1863), care a fondat (1836) revista „Natura”; *Anastase Fătu* (1816-1886) – întemeietorul (1856) Grădinii Botanice din Iași (prima din România) și autorul primului (1877) tratat românesc de botanică; botanistului *Florian Porcius* (1816-1906). *Gr. Cobălcescu* (1831-1892), promotorul înflăcărat al evoluționismului și fondatorul (1866) revistei „Buletinul Societății de Medici și Naturaliști din Iași”, înființează (1899), împreună cu A. D. Xenopol și alți profesori, prima *Societate Științifică și Literară din Iași*, întemeiază *Muzeul de Mineralogie și Geografie*, în cadrul Universității din Iași. *Carol Davila* (1832-1884) este creatorul serviciului sanitar modern al României; *Constantin Esarcu* (1836-1898) – autorul primelor cursuri de științe naturale din țară noastră (1864); *G. Ștefănescu* (1826-1911) – adeptul darwinismului, oponent al „teoriei cataclismelor” emise de I. Cuvier; *Dimitrie Grecescu*² (1841-1909) – elevul lui C. Davila, cercetător profund al florei și fitogeografiei României și Balcanilor. Acest ilustru botanist și darwinist (el i-a dat *Grădinii botanice din București* statutul de instituție științifică) a pus bazele *fitogeografiei* românești, implicând în descrierea vegetației factorii geografici și, implicit, ecologici, cu rol important în repartiția speciilor.

Un mare naturalist (medic și botanist) a fost academicianul *Dimitrie Brandza* (1846-1895) – fondatorul *Institutului Botanic din București* (1891) și reformatorul științific al Grădinii botanice din capitala țării, autorul unor lucrări importante în domeniul

floristicii; a descris 2100 specii de plante vasculare din România; a efectuat cercetări în domeniul sistematicii, zoologice, parazitologiei, anatomiei, medicinei, teoriei evoluției etc., lucrări în care găsim și multe observații cu caracter ecologic („naturalist”).

În cohorta iluștrilor naturaliști români au intrat și: *D. Barcianu-Popovici* (1847-1903) – unul dintre primii darwiniști români; *Artemin Publiu Alexi* (Alessi) (1847-1896) – cunoscut botanist și susținător înflăcărat al evoluționismului; *N. Danilescu* (1849-1897), creatorul primelor *perdele forestiere* din preajma Bucureștilor, autor al unor interesante lucrări asupra modului de refacere a esențelor forestiere; *A.N. Vitzu* (1852-1902) – întemeietorul fiziologiei experimentale din România ș. a.

Un loc cu totul aparte îl ocupă *Victor Babeș* (1854-1926), cunoscut mai mult ca unul dintre marii microbiologi de pe mapamond, fondator al primului *Institut de Bacteriologie și Patologie din București*, autorul, în colaborare cu A.V. Cornil, al primului tratat de microbiologie din lume (1885), fondatorul Universității din Cluj (1919), considerat și precursor al *seratoterapiei* etc. Mai puțini însă cunosc că V. Babeș a fundamentat și dezvoltat concepția asupra asociațiilor microbiene, formulând unele legi de o importantă fundamentală; a elaborat concepția privind variabilitatea microbilor în funcție de condițiile de mediu. A demonstrat experimental că unele microorganisme își pot elabora substanțe [exometaboliți – I. D.] care, fiind eliminate în mediul înconjurător, opresc creșterea și dezvoltarea altor microorganisme. Astfel, savantul român poate fi considerat, în plan mondial, fondatorul *microbiologiei ecologice*, întrecut astăzi poate numai de *Gh. Zarnea* (1994).

Geologul *Saba Ștefănescu* (1857-1931) a pus bazele *paleoecologiei* în România, a publicat o serie importantă de lucrări de geologie și paleontologie, în care schițează evoluția viețuitoarelor în cursul erelor geologice și lămurește problema filogeniei elefanților și mastodonților.

Importante lucrări în domeniul zoologiei nevertebratelor, cu aspecte ecologice, a publicat profesorul Universității din Iași *Leon Cosmovici* (1857-1921).

O contribuție deosebită la dezvoltarea ecologiei forestiere a adus-o școala (științifică) de silvicultură de la Brănești (Ilfov) în componența lui *Gh. Stănescu* (1858-1897), *P. Antonescu* (1858-1935), *P. Grunau* (1860-1936), *I. Moldovan* (1866-1935), *N. Iacobescu* (1873-1931) etc., care au publicat lucrări valoroase referitoare la conservarea, ameliorarea și gospodărirea pădurilor, precum și în domeniul *fitopatologiei* plantelor medicinale.

² D. Grecescu publică două lucrări de o deosebită importanță: 1) „Conspectul florei României” (1898), în care descrie 2450 specii și 550 varietăți de plante însoțite de o scurtă caracterizare ecologică și fitogeografică și 2) „Flora medicală a României” (1892) cu un studiu glosologic al proprietăților medicale și al geografiei medicale indigene.

Merită să fie menționat și *Aristide Cardaja* (1861-1955), entomolog (mare lepidopterolog), filozof și muzician român, care a explorat șesurile, dealurile, văile și munții României. Botanistul *A. Procopeanu-Procopovici* (1862-1918) elaborează și publică „Harta generală pentru vegetația țărilor dacice”, care are un caracter istoric, vegetal și ecosistemic; întocmește „Harta vegetației din România” – prima de acest fel privind teritoriul locuit de români. Zoologul, hidrobiologul, darwinistul și talentatul scriitor român *P. Bujor* (1862-1952), cercetând hidrobiologia lacurilor sărate, ajunge la concluzia (1900) că nămolul negru existent în ele constituie rezultatul unui proces ecologo-biochimic complex. *Nicolae Leon* (1862-1931) a fost un ilustru parazitolog și epidemiolog român cu orientare ecologică, fiind, împreună cu fratele său vitreg *Gr. Antipa* și *Const. N. Ionescu* (1878-1935), elevul de doctorat și discipol al lui *E. Haeckel*. Este cunoscut și prin vederile sale asupra originii și perfecționării materiei organice (1890), faunei cadavrelor (1923), animalelor veninoase (1923) etc.

Bineînțeles că nu putem trece nici peste contribuția științifică a microbiologului *I. Cantacuzino* (1863-1936), entomologului și zoogeografului *C. Hurmuzachi* (1863-1937), silvicultorului *M. Tănăsescu* (1864-1929), acesta din urmă fiind și autorul primei hărți silvice din România; *E.C.I. Teodorescu* (1866-1949) – fondatorul *algologiei ecologice* și *fiziologiei vegetale ecologice*; agronomului, fitopatologului și botanistului de la Cluj *B. Pater* (1860- 1938), cunoscut specialist în plante medicinale care a fondat (1964) „Stațiunea de plante medicale din Transilvania” etc.

Dar iată că vine în știința românească legendarul *Grigore Antipa* (1867-1944) – zoolog, ihtiolog, hidrobiolog, oceanolog, muzeolog, economist de talie europeană și, nu în ultimul (ci, pentru noi, în primul) rând, ecolog de talie mondială. Zicem „în primul rând”, fiindcă dânsul a fost unul dintre primii doctoranzi, asistenți și promotori activi ai ecologiei lui *E. Haeckel*. *Gr. Antipa* l-a însoțit pe magistrul în expedițiile sale pentru explorarea animalelor marine. Întors în țara de baștină, tânărul biolog de formație ecologică și oceanologică haeckeliană a început marea operă de formare a școlii românești de ecologie, știință pe care a folosit-o ca fundament al hidrobiologiei, oceanologiei, ihtiologiei și muzeologiei, domenii în care s-a manifestat ca un adevărat explorator pionier.

Gr. Antipa a fost primul ecolog român (și poate primul din lume) care a efectuat (începând din 1892) cercetările dinamicii *biocenozelor* (mai bine

zis a *ecosistemelor*!) acvatice în cursul inferior al Dunării și în sectorul N–W al Mării Negre, cu referire la *succesiunile ecologice*, precum și a *bioproductivității*! Aceasta într-adevăr a însemnat un studiu de pionierat pe plan mondial. Mai mult decât atât, biologul enciclopedist a inițiat cercetările *aspectelor economice ale productivității biologice*, astfel fiind de fapt creatorul unei noi științe la interfeșta dintre ecologie și economie, numită de el *bioeconomie*, argumentată mai târziu (1971), pe baza termodinamicii, de către un alt mare român – ilustrul economist american *Nicolas Georgescu-Roegen* (1906-1994). În același context, o esențială contribuție la dezvoltarea acestui domeniu (principiul ecologic în economie) a adus și regretatul acad. *N. N. Constantinescu* (1976, 1993), continuatorul ideilor ecologo-economice ale lui *Gr. Antipa*. Aici este locul și cazul de a menționa, fără a exagera, că poate datorită acestor trei mari savanți români, *Gr. Antipa*, *N. N. Constantinescu* și *N. Georgescu-Roegen*, noțiunea paradigmatică de *economia naturii*, lansată de bine cunoscutul biolog suedez *C. von Linné* (1749, 1760), a fost promovată, prin crearea teoriei generale a *bioeconomiei*, până la apariția *concepției paradigmatică a dezvoltării sustenabile (durabile)* (v. *Agenda 21*, elaborată de *Conferința ONU „Mediul și Dezvoltarea” de la Rio de Janeiro, Brazilia, 5 iunie 1992*).

Gr. Antipa descoperă și procesul de *autoreglare ecologică* prin conexiune inversă negativă (*retroacțiune stabilizatoare* – I. D.), determinată (în cazul autorului) de nivelurile apelor din bălți în raport cu nivelul apelor fluviului Dunărea, lucru constatat și apreciat la justa valoare cu 50 de ani mai târziu (*Wiener*, 1948; *Ashby*, 1963) [în cadrul *ciberneticii* – I.D.]. Autorul menționează că procesul se realizează prin depunerea de aluviuni la gurile canalelor de alimentare și evacuare, stabilindu-se că viiturile periodice constituie factorul decisiv în desfășurarea (*autoreglare* – I. D.) vieții din lunca inundabilă. Ideile funcționării biocenozelor sunt dezvoltate în lucrarea lui *Gr. Antipa* „Organizarea generală a vieții colective a organismelor și a mecanismului producției în biosferă (1935)”. Autorul constată că „fiecare baltă, respectiv întreaga zonă acvatică cercetată, cu diferite tipuri de ape este subdivizată în numeroase *biotopuri*; fiecare biotop este populat cu o *biocenoză* care, prin funcționarea ei, asigură *producția finală*, care se pornește de la fotosinteza realizată de plante și se ajunge la producția de pește; totul se termină prin întoarcerea materiei în circuit” (subl. n. – I. D.)... Privind biocenoza ca formă de organizare a viețuitoarelor, *Antipa* precizează: „Niciun organism animal

sau vegetal nu poate duce o viață izolată și trebuie să facă parte, cu alte organisme cu care conviețuiește, dintr-o asociație biologică a mai multor specii – *biocenoză* – în care fiecare specie este repartizată printr-un anumit număr de indivizi... Formarea biocenozelor nu este deci un fenomen sporadic și facultativ, ci o *lege generală* (subl. n. – I. D.) pentru toate ființele ...” (citată după Pârnu, 2001).

Gr. Antipa, ca întemeietor al *Muzeului de Istorie Naturală din București*, a pus bazele *muzeologiei* europene, pentru prima dată în lume elaborând metodologia *dioramelor ecologice*. Totodată, Gr. Antipa a fost organizatorul unei *exploatări raționale* a bogățiilor biologice ale apelor din România; întemeiază *Institutul de Bioceanografie din Constanța* și *Stațiunea de hidrobiologie din Tulcea* (1924).

Analizând vasta operă științifică și organizatorică a lui Gr. Antipa, noi îl putem considera nu doar fondator al școlii românești de ecologie și unul din pionierii ecologiei europene, ci și primul și cel mai înflăcărat și eficient propagator al ecologiei³ (tot așa cum a fost însăși E. Haeckel vizavi de *teoria evoluționistă* a lui Gh. Darwin).

Unele abordări ecologice pot fi găsite în lucrările cunoscutului biolog *D. Voinov* (1867-1951) și ale medicului veterinar *I.I. Atanasiu* (1868-1926), ambii ieșeni, precum și ale botanistului *M. Brandza* (1868-1934), medicului și naturalistului (popularizator al științelor) *D.I. Călugăru* (1868-1937) etc.

O pagină aparte în istoria științei biologice mondiale, ca și Gr. Antipa, a scris alt mare savant român, *Emil Racoviță* (1868-1947), primul zoolog din lume care, pe nava „Belgica” (1897-1899), a explorat fundamental viața din apele antarctice. Dar cea mai mare contribuție a lui E. Racoviță la dezvoltarea biologiei mondiale a însemnat fondarea unei noi științe pe care a botezat-o *biospeologie*, în esența ei fiind de fapt ecologică. În scopul consolidării acestei științe, E. Racoviță a înființat (1920) la Cluj primul din lume *Institut de Speologie*. Din 1907 scoate, de asemenea în premieră, revista „Biospeologie”.

³ De fapt, primul savant care a contribuit la promovarea ecologiei lui E. Haeckel în afara Germaniei de asemenea a fost de origine română. Este vorba despre ilustrul biolog, zoolog și microbiolog I.I. Mecinikov (1845-1916) – autorul teoriei *fagocitozei*, pentru care i s-a conferit premiul Nobel, – care în 1869 (cu trei ani mai târziu după apariția primei ediții a lucrării lui E. Haeckel „Generelle Morphologie der Organismen”, Berlin, 1866) a publicat, într-o variantă prescurtată (în l. rusă), în Rusia lucrarea „Învățătura despre formele organice...” (1869) în care a expus, într-un limbaj foarte accesibil (spre deosebire de limbajul sofisticat și greoi al autorului), concepția lui Haeckel (citată după Novikov, 1959). Anume astfel naturaliștii ruși, primii în afara Germaniei, au aflat și acceptat noua știință biologică – *ecologia*.

Activitatea lui E. Racoviță este continuată de școala speologică (acum cu sediul central la București, în cadrul Academiei Române), pe care a lansat-o și care s-a extins considerabil, de fapt pe toate continentele. Este publicată lucrarea „Peșteri din România”, semnată de *T. Orghidan*, *Ș. Negrea*, *G. Racoviță*, *C. Lascu*, în care se concretizează marea varietate de *ecosisteme subterane* existente în țară. Aici este de remarcat și aportul științific al lui C. Motaș (1891-1980), care, pe lângă cercetări clasice biospeologice, conturează, în colaborare cu *S. Karaman* și *P.A. Chappuis*, o nouă știință [*ecologică* – I. D.] cu numele *freatobiologie* (studiul faunei acvatice din cavitățile interstițiale subterane). Împreună cu *L. Botoșăneanu* și *S. Negrea*, C. Motaș publică (1962) lucrarea „Cercetări asupra biologiei izvoarelor și apelor freatice din partea Centrală a Câmpiei Române”. C. Motaș a fost și un promotor înflăcărat al mișcării pentru *ocrotirea naturii*. De asemenea, la Cluj, acesta inițiază primul *Birou român pentru studiul migrației păsărilor*; înființează prima *Societate turistică română* din Transilvania intitulată „Frăția munteană”.

Toată opera științifică a lui E. Racoviță și activitățile sale publice, organizatorice, culturale poartă un evident caracter ecologic și evoluționist. El consideră evoluția ca o lege generală a tuturor fenomenelor din univers (!), iar *variabilitatea*, în funcție de schimbările mediului înconjurător, ca o proprietate fundamentală a materiei vii, combătând *fixismul*, *creaționismul* și *idealismul*.

În continuare, vom menționa aportul botanistului și medicului *K. Ungar* (1869-1932) – ocrotitor activ al naturii, cercetător al florei alpine din Carpații Meridionali și al florei Transilvaniei; a zoologului *E. Botezat* (1871-1964), care, pe lângă interesante cercetări structurale (anatomice, morfologice, histologice) și etologice privind viața și obiceiurile (comportamentul) câprioarelor, cerbilor, urșilor, lupilor, râșilor etc., a fost unul dintre promotorii activi ai *mișcării pentru ocrotirea naturii*.

Alt militant al ideilor ocrotirii naturii a fost geologul și paleontologul *I. Simionescu* (1873-1944). Unul dintre fondatorii algologiei și micologiei ecologice a fost botanistul și geologul *I. Grințescu* (1874-1963). *Iu. Prodan* (1875-1959), ilustru botanist (taxonomist, fitogeograf, ecogeobotanist, fitopatolog), a publicat prima în România monografie de ecologie vegetală intitulată „Ecologia plantelor halofite din România comparate cu cele din Ungaria și șesul Tisei, din regiunea SHS” (Cluj, 1922). Interesantă este și lucrarea cu caracter de asemenea ecologic a lui *Iu. Prodan* „Ameliorarea locurilor alcaline” (1923).

Membrul fondator (împreună cu A. Popovici-Bâznoșeanu, S.S. Radian) al *Societății naturaliştilor din România* a fost cunoscutul zoolog și publicist C. Kirișescu (1876-1965).

Încă (după Gr. Antipa și E. Racoviță) un mare ecolog român de talie europeană a fost *Andrei Popovici-Bâznoșeanu* (1876-1969), biolog de o neîntrecută erudiție (zoolog, parazitolog, anatomist, fiziolog, ecolog, etolog etc.), care introduce (1937) în ecologie noțiunea de *bioskenă*, pe care o consideră *unitatea sinecologică elementară*, noțiune recunoscută pe larg în literatura (monografii, manuale, dicționare) ecologică mondială. El, refuzând să trateze urmărirea sistemului zoologic ca un simplu inventar, a promovat insistent ideea de a pune lumea animală în raport cu fenomenele ce se desfășoară în mediul lor înconjurător, de a cunoaște ecologia acestora în toată complexitatea și plinătatea ei. Pe lângă aceasta, el editează, în cadrul *Societății naturaliştilor din România* (fiind unul dintre fondatorii ei), revistele: „Publicațiile Societății naturaliştilor din România” și „Buletinul Societății Naturaliştilor din România”. A fost primul director-fondator al stațiunii zoologice (din cadrul Universității București) de la Sinaia. A. Bâznoșeanu-Popovici a militat, alături de E. Racoviță și A. Borza, pentru *ocrotirea naturii și mediului înconjurător*. Din cele 47 de lucrări publicate în țară și în străinătate este suficient să menționăm numai trei: „Probleme de ecologie de viață din RSR” (București, 1969), „Sur le convergence dans la regne animal” (Varșovia, 1960) și „Sur les phenomenes de convergence dans le monde vegetal” (Paris, 1949).

Al treilea (după Gr. Antipa și N. Leon) discipol român al lui E. Haeckel, după cum am notat mai sus, a fost zoologul Const. N. Ionescu (1879-1935), care își ia doctoratul (1906), se specializează în domeniul studiului faunei marine la stațiunea zoologică din Neapole (1907), apoi, reîntorcându-se în țară, a devenit primul cercetător, inclusiv și din punct de vedere ecologic, al peștilor din România.

Ilustrul biolog, eruditul zoolog și hidrobiolog român *Ion Borcea* (1879-1936), format la școala biologică franceză, doctor în științe naturale la Sorbona (1905), autorul multiplelor lucrări științifice privind morfologia, zoologia descriptivă, entomologia, ecologia, ihtiologia, oceanologia, a fost inițiatorul (1910) studiilor *relictelor ponto-caspice*, punând bazele școlii românești de oceanologie. Este fondatorul (1926) *Stațiunii Zoologice Marine*

„*Ferdinand I*” de la Agigea⁴, locul potrivit al căreia a fost ales de el, având în vedere cele mai variate *faciesuri* bentonice, pentru a putea cuprinde cu ușurință cât mai multe aspecte legate de fauna, flora și caracteristicile litorale (ecologice) ale Mării Negre, precum și dunele de nisip ce formau decorul principal supraterestru, cu pâlcuri de plante specifice dunelor marine: *Ephedra distachya*, *Convolvulus persicus*, *Scabiosa ucrainica* etc. Faleza și plaja erau impresionante. Ca urmare, țărmul Mării Negre din dreptul stațiunii avea să intre definitiv în istoria oceanologiei românești și universale (Mustăță, 2001).

În contextul dezvoltării stațiunii de la Agigea, un eveniment deosebit de important l-a constituit înființarea (la inițiativa lui I. Borcea, Al. Borza și Iu. Prodan) în 1939, pe o suprafață de 6 300 mp din dunele de nisip, pe lângă / în cadrul Stațiunii, a unei *rezervații naturale ca Monument al Naturii*.

Cel de-al doilea (din 1939) conducător al stațiunii de la Agigea a fost un alt mare hidrobiolog și zoolog, limnolog de excepție C. Motaș – elev al lui I. Borcea, care, în afară de perfecționarea activității manageriale, științifice și didactice a Stațiunii (pe care noul director o considera un Institut de cercetări oceanografice și oceano-biologice), a fondat o importantă publicație periodică: *Lucrări ale Stațiunii Zoologice Marine „Regele Ferdinand I” de la Agigea*, sub auspiciile Universității Mihăilene din Iași.

Încă o pagină nouă privind activitatea Stațiunii Marine de la Agigea a fost deschisă de marele zoolog, hidrobiolog și ihtiolog de renume europeană, regretatul *Sergiu Cărăușu* (de origine basarabeană), care a preluat conducerea instituției în 1953. Sub dirijarea acestuia, Stațiunea și-a lărgit considerabil spectrul de cercetări privind: studiul *bentosului*, *planctonului* și *ihtiofaunei marine*, *fiziologia ecologică* comparată a animalelor acvatice, aspectele fizice și chimice ale mediului marin, *anatomia comparată ecologică* etc., la care a contribuit o strălucită pleiadă de savanți români: *P. Jitariu*, *M. Constantineanu*, *Paul Borcea* (fost director), *Ionel Andriescu* (fost director), *N. Gavrilescu* (fost director),

⁴ Prin același Înalt **Decret Regal (nr. 810 la 01.03. 1926)**, avea să fie înființată *Stațiunea Zoologică de la Sinaia* (aparținând Universității din București), primul director fondator fiind numit marele biolog și ecolog român Andrei Popovici-Bâznoșeanu (vezi mai sus). Astfel ... au luat ființă, în mod oficial, două stațiuni surori – la Marea Neagră și la munte, fiind vizate cercetările biologice [inclusiv ecologice – I.D.] în învățământul academic românesc: una pe lângă prima Universitate din România, cea de la Iași, a doua pe lângă Universitatea din București.

E. Pora, M. Băcescu, R. Codreanu, O. Șerbănescu, F. și I. Porumb, R. și P. E. Mihnea, C. Nagy, I. Botez (fost director în perioada cea mai cumplită – a celui de-al Doilea Război Mondial), *A. Antoniu-Murgoci, O. Necrasov, G. Hasan, P. Feider, V. Simionescu, N. Valenciuc, V. Hefco, M. Celan, A. Bavaru, A. Bologa, Gh. Mustață* (fost director 1990-2008), *V. Surugiu* (fost director 2008-2011), *M. Nicoară* (actualul director din 2011) etc.

După o lungă și tristă perioadă de inactivitate (1970-1990), Stațiunea a fost redeschisă (1990). Întreg meritul pentru renașterea, pe o treaptă calitativ nouă, a Stațiunii de la Agigea, după revoluția din decembrie 1989, îi aparține Dlui Prof. Dr. *Gh. Mustață*, care a condus-o cu dăruire și mare talent managerial și științific, reinstaurând „spiritul de la Agigea” întronat de profesorul Ioan Borcea. Pe lângă cercetările fundamentale complexe, printre care locul de frunte îl ocupă cele ecologice, care-i aduc țării renume internațional, astăzi stațiunea biologică marină „Prof. Ioan Borcea”⁵ este deschisă către toate universitățile și centrele de cercetări din țară și din străinătate.

Vom menționa și contribuția altor naturaliști români, spre binele diversificării cercetărilor ecologice, cum sunt: parazitologul *Ion Ciurea* (1878-1944); ornitologul *D. Linția* (1880-1952); botanistul *E.I. Niardy*; entomologul *K.M. Knechtel* (1884-1967), fondatorul școlii românești de entomologie agricolă; silvicultorul *M.D. Dracea* (1885-1958); botanistul *M. Gușuleac* (1887-1960), cunoscut cercetător al vegetației (din punct de vedere geobotanic) din România, luptător neobosit pentru ocrotirea naturii care înființează rezervația de la Poiana Stampei, inițiază (reușit) obținerea statutului de arie protejată pentru fânețele seculare din Bosanci și Ponoare cu specii endemice. Sunt bine cunoscute și cercetările unui alt ilustru botanist (geobotanist) român *A. Borza* (1887-1971)⁶, fondatorul Grădinii Botanice, Muzeului Botanic și al Institutului Botanic, toate la Cluj; sub redacția sa a apărut „Buletinul Comisiunii Monumentelor Naturale” (1933-1944); de asemenea, sunt înalt apreciate cercetările lui *Borza* (inclusiv cele din Basarabia) privind sistematica

filogenetică, fitogeografia, fitosociologia și fitoetnobotanica, geobotanica, fitocenologia, fitoecologia, cecidologia, ocrotirea naturii; el pune bazele teoretice și practice ale geobotanicii românești, utilizând metodologia fitocenologică a lui Braun-Blanquet; prin cercetări teritoriale, identifică (1927) stadiile de *climax* și *succesiunile* vegetale din Câmpia Română.

O deosebită contribuție la dezvoltarea botanicii (inclusiv în Basarabia), micologiei și fitopatologiei ecologice române l-a adus acad. *T. Săvulescu* (1889-1963), care a pus și bazele cercetărilor de virologie, bacteriologie, fitofarmaciei și biochimiei, legate de raportul parazit-plantă. Nu putem trece cu vederea nici lucrările lui *O. Săvulescu* (1914-1969), *V. Prenda* (1912-1982) etc.

Continuând analiza contribuției biologilor (botaniștilor) români la dezvoltarea ecologiei plantelor, vom menționa și meritele enorme ale lui *Emil Pop* (1897-1974), care a elucidat: originea relictelor glaciare din turbăriile Europei, caracterul ecologic al succesiunii vegetației silvestre din Carpați în post-glaciare și succesiunea vegetației silvestre în varianta vest-europeană. Acest talentat fitocenolog și paleobotanist este unul dintre cei mai de seamă militanți pe tărâmul ocrotirii naturii și *ambianței umane* din România, fapt ce i-a adus o binemeritată reputație internațională.

Bazele *studiului biocenotic* al briofitelor din România au fost puse de cunoscutul botanist *T. Ștefureac* (1908-1987). El efectuează cercetări de pionierat privind raportul de coexistență și interrelații între diferite specii de plante caracteristice asociațiilor vegetale și formațiunilor de vegetație din pajști, păduri, mlaștini turboase aflate în diferite etaje și zone de pe teritoriul României. Interesante sunt și cercetările lui *T. Ștefureac* privind particularitățile ecologice ale briofitelor *halofite, turbicole și sapro-lignicole*.

Un merit deosebit privind studiul ecologic al pădurilor din România îl au nu numai botaniștii, dar și silvicultorii, pădurile fiind abordate ca ecosisteme complexe specifice. Mai sus deja am menționat aportul științific al școlii românești de silvicultori de la Brănești (Ilfov), la care vom adăuga contribuția foarte importantă, inclusiv (mai târziu), în cadrul Programului Biologic Internațional (IBP), a următoarelor echipe excelente de cercetători de mare probitate profesională: *Al. Beldie, I. Milescu, G. E. Negulescu, V. Stănescu, I. Florescu, D. Târziu, N. Doniță, Șt. Purcelan, I. Ceianu, M. Ianculescu, C. Bândiu, F. Carcea* etc., care au impus o schimbare radicală de concepție asupra pădurii ca ecosistem și a funcțiilor

⁵ La 21-22. 10. 2011 a avut loc (Constanța) Conferința Științifică Internațională consacrată celei de a 85-ea aniversări de la fondarea (1926) Stațiunii Biologice Marine Prof. Ioan Borcea de la Agigea.

⁶ A. Borza, împreună cu I. Lepși și N. N. Florov, a ales și fundamentat științific primele arii (10) naturale protejate de stat din Basarabia, pe o suprafață totală de 5154,97 ha (prin Hotărârea Guvernului România din 07. 07. 1930): Căpriană, Cărbuna, Valea Mare, Hârbovăț, Hârjăuca, Palanca, Pârjolteni, Delacău, Ruhotin, 2 stejari și un prund în Pădurea Manzâr (Cucuruzeni).

ei (Pârveu, 2001). Drept exemple pot servi lucrările: „Ecologia forestieră” (1977) semnată de N. Doniță cu colab.; „Făgetele din România – cercetări ecologice” (1989), lucrare elaborată de un colectiv de cercetători sub redacția Mihaelei Paucă-Comănescu de la Institutul de Biologie al Academiei Române; lucrările colaboratorilor *Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS)*, *Institutului de Cercetări de Pedologie și Agrochimie* (sub conducerea distinsului pedolog Corneliu Răuță) etc.

Contribuțiile românești în domeniul *ecologiei acvatice* de asemenea sunt incontestabile. Mai sus, noi deja am abordat aportul științific al lui Ioan Borcea. În continuare vom menționa și cercetările destul de importante ale altor hidrobiologi de mare prestigiu național și internațional, de exemplu, cum sunt acelea ale lui L. Rudescu (*Rodevald*), în colaborare cu V. Marinescu, care a cercetat influența ecologică reciprocă Dunăre-Marea Neagră; a efectuat studiul, sub raport taxonomic și ecologic, privind animalele nevertebrate (Rotatoria, Gastrotricha, Tardigrada, Spongilaria etc.), migrația păsărilor și problemele cinegetice din zonele umede, precum și cunoașterea hidrologiei ecologice, mai ales din Delta Dunării. Pe plan mondial, este cunoscută „Monografia stufului din Delta Dunării” (1965), semnată de L. Rudescu, C. Riculescu și P.I. Chivu, fiind prima monografie ecologică a stufului, lucrare în care se evidențiază complexitatea funcțională a acestei specii în economia deltei (în spiritul concepției ecologo-economice a lui Gr. Antipa).

De asemenea, în plan mondial sunt pe larg cunoscute cercetările școlii românești de oceanologie din care a făcut parte și alt mare biolog român *Mihai Băcescu*, descendentul școlii oceanologice fondate de Gr. Antipa și I. Borcea. În afară de aceasta, M. Băcescu, în calitatea sa de director al *Muzeului de Istorie Naturală „Gr. Antipa”* din București, a continuat cu râvnă și dăruire opera muzeologică a marelui său predecesor. Tot împreună cu alți cunoscuți biologi, inclusiv cu Th. Bușnița (de origine basarabeană) și R. Codreanu, M. Băcescu a inițiat editarea unei opere monumentale, la fel de importantă internațională, sub genericul „Ecologie Marină” (în 5 volume), apărută sub auspiciile Academiei Române.

Unul din consacrații, pe plan mondial, oceanologi și ecofiziologi este *Eugen Pora*, explorator al faunei Oceanului Indian, pe nava sovietică de cercetări oceanologice „Viteazi”. În același context, îl vom menționa și pe *Marian Traian Gomoiu* – cunoscut oceanolog, ecolog și cercetător al Mării Negre și al Mării Sargaselor. Merită remarcate și cercetările

algologilor *A. Bavaru, A. Bologa, N. Bodeanu, H.V. Skolka, A. Ionescu* și a.

În cele ce urmează ne vom referi la unul din continuatorii principiilor (școlii) ecologice ale lui Gr. Antipa și I. Borcea. Este vorba despre *N.I. Botnariuc* (de origine basarabeană), erudit biolog teoretician, evoluționist, fondator al școlii românești de limnologie. A efectuat cercetări valoroase de hidrobiologie în regiunea inundabilă a Dunării, inclusiv privind dinamica și productivitatea populațiilor de animale nevertebrate din bălțile Dunării inferioare. Sunt pe larg cunoscute cercetările sale teoretice în domeniul biologiei generale și istoriei biologiei. Fără ezitare, N. Botnariuc poate fi considerat unul dintre clasicii biologiei teoretice românești și, inclusiv, a ecologiei, autor al unei serii de monografii în aceste domenii, de exemplu: „Unele aspecte teoretice ale integrității în biologie” (1964), „Nivelurile de organizare ale materiei vii și unele legi specifice lor în lumina materialismului dialectic” (1964), „Caracterul autoreglabil al evoluției” (1970), „Concepția și metoda sistemică în biologia actuală” (1973), „Ecologie” (1982), în colaborare cu A. Vădineanu, „Evoluționismul în impas?” (1992), „Evoluția sistemelor biologice supraindividuale” (1994) etc.

Referindu-ne în ansamblu la școala limnologică românească, vom constata o bogată, extrem de interesantă și necesară roadă științifică, ca o expresie a continuității (neîntrerupte) strădaniilor multiplelor generații, începând cu primele cercetări ale lui Gr. Antipa, dar poate și mai înainte... În acest context, vom aduce câteva exemple concludente. În primul rând, vom aprecia înalt școala limnologică de la Universitatea din București, fondată de N.I. Botnariuc, cunoscuții elevi ai căruia sunt A. Vădineanu, G. Brezeanu și D. Manoleli, S. P. și M. Godeanu, Șt. și A. Negrea etc., care au efectuat importante cercetări în bazinul Dunării inferioare.

Școala hidrobiologică de la Universitatea din Iași a fost fondată de profesorii I. Borcea și S. Cărașu. Aici vom menționa cercetările foarte importante ale colectivelor conduse de I. D. Cărașu și I. Miron privind ecologia lacului Bicaz. Cercetări interesante și utile efectuează în prezent V. Surungia și M. Nicoară.

Probleme importante au fost abordate în domeniul studiului ecologic din zona Porților de Fier, coordonate de *M.A. Ionescu*, care a condus cercetările unui colectiv constituit din specialiști din întreaga Românie.

În afară de cercetările de sinteză citate mai sus, în continuare vom menționa și alte lucrări monografice, tratate, manuale, dicționare, printre care un

deosebit interes prezintă: seria de manuale și studii ale lui B. Stugren (1978, 1981, 1982, 1994 de la Cluj-Napoca); „Introducere în studiul învelișului vegetal” de Al. Borza și N. Boșcaiu (1965); „Monumente ale naturii” de E. Pop și N. Sălăgeanu (1965); „Biologia apelor impurificate” de I. Mălăcea (1969); „Curs de ecologie generală” de V. Vancea (1970); „Probleme de ecologie” de A. Murgoci și P. Neacșu (1971); „Protecția mediului. Ecologie și societate” și „Efecte biologice ale poluării mediului” sub redacția prof. A. Ionescu (1973)⁷; „Ecosistemele naturale și evoluția lor în raport cu impactul uman” (Cluj, Academia R.S.R., 1974); „Ecologie generală” de P. Neacșu; „Mediul înconjurător și viața omenirii contemporane” de V. Dinu (1979); „Biogeografie ecologică” (în 2 vol.) de I. Pop (1979); „Ecologie umană” sub redacția lui M. Barnea și A. Calciu (1979); „Ecologie” de V. Simionescu (1980); „Ecosisteme din România” sub redacția lui C. Pârvu (1980); „Dicționar de ecologie” de P. Neacșu și Z. Apostolache-Stoicescu (1982); „Elemente de ecologie umană” de C. Budeanu și E. Călinescu (1982); „Conservarea dinamică a naturii” de I. Rezmeriță (1983); „Ecologie și protecția mediului” (în 2 vol.) de P. Neacșu (1984, 1986); „Rezervații și monumente ale naturii din România” de Gh. Mohan și colab. (1992); „Bioterminologie ilustrată” (în 2 vol.) de G. Mohan (1993); „Monitoring ecologic integrat”, „Ecotehnie” și „Diversitatea lumii vii” (în 2 vol.), semnate de St. P. Godeanu; „Dezvoltare durabilă” (în 3 vol.) de A. Vădineanu; „Fitosociologia”, „Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană. Studii ambientale” semnate de V. Cristea și colab. (2002, 2004), seria de monografii ale distinsului biolog de la Universitatea „A.I. Cuza” din Iași Gh. Mustață: „Ecologie somatică” (2001), „Eseuri de biologie” (2003), „Homo sapiens sapiens. Origine și evoluție” (2002), „Origine, evoluție, evoluționism” (2001), „Probleme de ecologie generală și umană” (2003), „Regnurile lumii vii” (2004), „Evoluția și evoluționismul la începutul mileniului III” (2004), „Poruncile ecologiei creștine, sau poruncile divine interpretate ecologic” (2005), „Evoluția prin asocieri și edificarea organismelor” (2009), „Pe urmele evoluției” (2011) etc.

Înainte de a încheia succinta (nu pretindem la un studiu exhaustiv, dar care se impune!) trecere în revistă a contribuțiilor românești la dezvoltarea ecologiei, vom puncta și unele realizări în domeniul

⁷ Prof. A. Ionescu este unul dintre cei mai prolifici din România, în ultimii 50 de ani, autorul și coordonatorul unei bogate și interesante serii de monografii consacrate problemelor ecologice și protecției mediului înconjurător.

ecologiei aplicative. De fapt, după cum am arătat mai sus, pe tot parcursul dezvoltării ecologiei în România, într-o măsură mai mică sau mai mare, au fost abordate concomitent și problemele ocrotirii monumentelor naturii, combaterea poluării mediului înconjurător, conservarea diversității biologice, utilizarea rațională a resurselor piscicole, forestiere, turistice, ecourbanistice, bioeconomia etc.

Bazele ecologice privind folosirea rațională și valorificarea resurselor biologice⁸, respectând legile economiei, au fost puse în România la începutul sec. XX de Gr. Antipa (apoi de N. N. Constantinescu). Rezolvarea acestor probleme teoretice și practice prioritare a fost continuată de I. Borcea, E. Racoviță, S. Cărăușu, M. Băcescu, N. Botnariuc, T. Bușnită, R. Codreanu, V. Simionescu, M. Gomoiu, A. Vădineanu, G. Brezeanu, St. și M. Godeanu, I. Andriescu, G. și M. Mustață, C. Pisciă, I. Miron, I. Cărăușu, M. Bleahu, S. Nicolaev, A. Ionescu, B. Stugren, V. Giurgiu, V. Surugiu etc.

Din cele expuse în această lucrare, vom face următoarele concluzii principale:

1. Istoria scrisă, începând cu Herodot, Strobos, Dioscoride etc. și până în zilele noastre, despre acumularea în România a datelor privind relațiile organism-mediul înconjurător cuprinde peste 2500 de ani; cunoștințele respective s-au acumulat în contextul general european.

2. Acest proces cognitiv a avut un impact pozitiv permanent asupra conștiinței ecologice, cuprinzând întreaga populație.

3. România s-a dovedit a fi una dintre primele țări din lume, unde ecologia a pătruns imediat după fondarea ei de către E. Haeckel, datorită strădaniilor discipolului și colaboratorului acestuia care a fost Gr. Antipa.

4. Spre deosebire de majoritatea țărilor, unde la sfârșitul sec. XIX și în prima jumătate a sec. XX a început să prindă rădăcini ecologia haeckeliană, primele fiind aspectele *autecologiei*, Gr. Antipa, împreună cu întreaga sa școală științifică, a demarat *abordarea sistemică* (holistă) în ecologie, începând cu ecosistemele, deci trecând peste primele două *paradigme ecologice: a reducționismului autecologic și chiar a reducționismului populațional*, astfel anticipând aproape cu 100 de ani (!) actuala *paradigmă ecosistemică*. Această afirmație nu este o simplă

⁸ Gr. Antipa a creat, după cum se știe, termenul de *bioeconomie*, independent de biologul rus T. I. Baranov (1925). Ambii autori au interpretat economic biologia, în timp ce celebrul economist american de origine română N. Georgescu-Roegen (1971, 1979) consideră ca „...procesul economic cu toate aspectele lui trebuie interpretat biologic”.

izbucnire (de loc falsă) de patriotism românesc, ci o constatare obiectivă.

5. Astăzi în România funcționează, cu un înalt randament intelectual, patru școli (centre) științifice în domeniul ecologiei și protecției mediului: la București, Cluj, Iași și Constanța, cercetările cărora sunt cunoscute și apreciate în întreaga lume. În ultimul timp, cercetări ecologice foarte interesante se efectuează la Galați, Craiova, Arad și Oradea.

6. Datorită acestui fapt, știința ecologică românească s-a înregistrat în avangarda științei europene și, de ce nu, a celei mondiale. Cu atât mai mult cu cât cercetările ecologice au început să fie instituționalizate din timp (v. exemplele de mai sus).

7. În ultimii 50 de ani, cercetările ecologice au fost integrate organic cu cele din domeniul ocrotirii naturii, folosirii raționale a resurselor naturale în contextul concepției dezvoltării sustenabile (durabile), sau a ecodenzității, fapt ce a favorizat considerabil promovarea politicilor naționale de mediu, construirea unui cadru legislativ modern, elaborarea standardelor și normativelor de mediu armonizate cu cele europene etc.

Bibliografie

Andriescu I. D. Contribuții la studiul calcidoidelor (Fam. *Calcididae*, Eurytomidae etc.) din RSR din punct de vedere sistematic, biologic, ecologic și economic (teza de doctorat). Edit. Univ. Babeș-Bolyai, Fac. de Biol. și Geogr. – Cluj-Napoca, 1982.

Antipa Gr. Studii asupra pescăriilor sistematice în apele Române. București, 1892; Proiect de lege asupra pescuitului. București, 1895; Regiunea inundabilă a Dunării. Starea ei actuală și mijloacele de a o pune în valoare. Inst. de Arte Grafice „Carol Göbl”, București 1910; Die internationale forschung der Donau als Produktions Gebiet. București, 1935; La biosociologie et la Bioeconomie de la Mer Noire. Bibl. Sect. Sci. Acad. Roum, București, 1933, p. 195 - 207; Marea Neagră: Oceanografia, Bionomia și Biologia generală. Acad. Rom. Bibl. Fond. „Adamachi”, 10, 55, București, 1940, 313p.

Babeș V. Studii filtrelor de nisip și apeductului la Bâcu: București, 1889; Despre transmiterea proprietăților imunizate prin sângele animalelor imunizate. București, 1895; Bolile țaranului român. București, 1901.

Bavaru A., Godeanu St., Butnaru G., Bogdan A. Biodiversitatea și Ocrotirea Naturii. Edit. Acad. Rom. București, 2007, 580 p.

Băcescu M. Quelques observations sur la faune bentonique du défilé roumain du Danube. Univ. Iassy, 1984.

Băcescu M., Gomoiu M., Bodeanu M. T., Petran A., Muller G., Chirilă V. Dinamica populațiilor animale și vegetale din zona nisipurilor fine de la nord de Constanța în condițiile anilor 1962-1965. În: Ecologie Marină., vol. II, București; 1967, p. 7-40.

Băcescu M. Contribuții la cunoașterea folclorului zoologic românesc. Edit. Acad. Rom., 1996;

Băcescu M., Cărăușu S. Fauna Mării Negre. București, 1932.

Băcescu M., Muller G., Gomoiu M. Cercetări de

ecologie bentală în Marea Neagră. In: Ecologie marină, vol. 4, 1970.

Bănărescu P. Principii și probleme de zoogeografie. Edit. Acad. RSR, București, 1970.

Bleahu M. Privește înapoi cu mânie... Privește înainte cu spaimă. Valențele ecologiei politice. Edit. Economică. 2001, 526 p.

Bodeanu N. Caracteristique du development quantitatif et de la structure du phytoplancton des eaux du littoral roumain pendant la période 1983-1985. In: Cercetări marine. TRCM, Constanța, 18, 1985, p.117-137.

Bogdan A. T. Ecologie și protecția mediului înconjurător. Edit. Bioterra, București, 2000, 206 p.

Bologa Al. Recent changes in the Black sea ecosystem. Ocean Yearbook, 15, The Uni. Of Chicago Press, Chicago, 2001, p.463-474.

Botnariuc N. Principii de biologie generală. Edit. Acad. RSR București, 1967. Biologie generală. Edit. Acad. RSR., București, 1967. Concepția și metoda sistemică în biologia generală. Edit. Acad. RSR București, 1976; Evoluționismul în impas? Edit. Acad. Rom., București, 1992; Evoluția sistemelor biologice supraindividuale. Edit. Acad. Rom., București, 237p.

Botnariuc N., Vădineanu A. Ecologie. Edit. Did. și Ped., București, 1982.

Botoșăneanu L. Observation sur la faune aquatique hypogée de Monts du Banat (Romanie). Tran. Inst. Speol. „Emil Racoviță”, 10, București, 1971.

Brezeanu Gh., Marinescu-Popescu V. Cercetări hidrobiologice comparative asupra Dunării (km 697) și bălții Nedeea. Hidrobiologia, VI, 1965.

Brezeanu Gh., Baltac M., Zinevici V. Chimismul și structura bucenotica a râului Ialomița în raport cu factorii de mediu. Hidrobiologia, IX, București, 1968.

Brezeanu Gh., Găstescu P., Driga B. Particularitățile limnologice ale lacurilor de baraj. Lacuri de acumulare din România. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 1993.

Brezeanu Gh., Găstescu P. Ecosistemele acvatice din România. Caracteristici hidrografice și limnologice. Mediul Înconjurător, vol. 7, 2, București, 1996.

Brezeanu Gh. Anthropropic Eutrophication Impact on the Aquatique Ecosystemes from the Danub Delta. Lim. Rep. 34IAD, Ed. Acad. Rom., București, 2000, p. 651-659.

Brezeanu Gh., Gruță P.: Hidrobiologie generală. Edit. H. G. A., București, 2002, 287 p.

Brezeanu Gh., Ciobanu O., Ardelean A. Ecologie acvatică. „Vasile Goldiș”, Univ. Press. Arad, 2011, 406 p.

Bușniță Th. Problemele ecologice și economice ale cegii din Dunărea de Jos. Hidrobiologia, vol. I, Edit. Acad. Rom., București, 1965; Die Ichtiofauna des Donau-ufflusses. In: Limnologie der Donau, 3, Stuttgart, 1967.

Bușniță Th., Brezeanu Gh., Oltean M., Popescu-Marinescu V., Prunescu-Arion E. Monografia zonei Porțile de Fier. Studiu hidrologic al Dunării și afluenților săi. Edit. Acad. Rom., București, 1970, 266 p.

Cărăuș I. Fitoplanctonul lacului de acumulare Bicaz. Lucrările Stațiunii „Stejarul”, 2, 1969.

Cărăușu S. Tratat de ihtiologie. Edit. Acad. Rom., București, 1952, 780 p.; Amphipodes de Roumanie. I. Gammaridés de Type Caspien. Mon. Ofic. și Imprim. Statului, București, 1943, 293 + anexe.

Constantinescu N. N. Economia protecției mediului natural. Edit. Politică, Colecția „Idei Contemporane”,

- București, 1976; Principiul ecologic în știința economică. Edit. Acad. Rom., București 1993.
- Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. Fitosociologie. Edit. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2004, 394 p.
- Cristea V., Denaeyer S. De la biodiversitate la OGM-uri? Edit. „Eikon”, 2004, 164 p.
- Cristea V., Baciuc C., Gafta D. (Ed.) Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană. Studii ambientale. Ed. Accent, Cluj-Napoca, 2002, 332 p.
- Darwin Ch. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favored races in the struggle for life. John Murray, London, 1859.
- Doniță N. și colab. Ecologie forestieră. București, 1977.
- Filipoiu M., Burlacu G., Frumosu L. Ecologia. Dicționar Enciclopedic. Edit. Tehn., București, 2006, 1036 p.
- Gâștescu P. Lacurile din România. Edit. Acad. Rom., București, 1971, 280 p.; Limnologie și Oceanografie. Edit. H. G. A. București, 1998, 214 p.
- Godeanu M, Godeanu St., Izvoranu V. Realizări și perspective în extinderea și valorificarea plantelor acvatice. Al III Simpozion „Bazele biologice ale proceselor de epurare și protecția mediului”, Iași, 1985.
- Gomoiu M. T. Biocenozele bentale de la litoralul Mării Negre. In: Protecția ecosistemelor. Constanța, 1978, p. 191-200; Some problems concerning actual ecological changes in the Black Sea. In: Cercetări marine. IRCM Constanța, 22, 1981; Marine eutrophication syndrome in The northwestern part of the Black Sea. In Science of the total environment. Elsevier Sci. Amsterdam, 1992, p. 265-271.
- Haeckel E. Generelle Morphologie der Organismen. Bd. I. Allgemeine Anatomie der Organismen. Bd. II. Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Berlin, 1866.
- Ion C., Ion I. Valea Prutului, componentă a rezervației biosferei Delta Dunării. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 2008, 230 p.
- Leon N. Vederile actuale ale biosferei asupra originii și perfecționării materiei organice. București, 1890; Generațiunea spontană și darwinismul. București, 1903-1904; Insectele vătămătoare de la noi. București, 1912; La parasitologie en Roumanie. Lyon, 1922; Fauna cadavrelor. București, 1923; Animalele noastre veninoase. București, 1923.
- Maiorescu T. G. Îmblânzirea fiarei din om sau Ecologia. Ediția II. Fund. Europ. de Educ. și Cult. Ecolog, București, 2001, 506 p.
- Mecnikov J. I. Ucenie ob organiceskih formah... Moskva, 1869.
- Miron I., Miron L. Lacul de acumulare „Izvorul Muntelui Bicaz”. Edit. Acad. Rom., București, 1983.
- Miron I., Miron L. The system of lacustrion aquaculture in Romania. În: „Lacuri de Acumulare din România. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 1993.
- Mohan Gh., Ardelean A. Ecologia și protecția mediului. Edit. Scaiu, București, 1993, 349p.
- Mohan Gh., Ardelean A. Dicționar Enciclopedic de Biologie (în 2 vol.) Edit. All Educ., București, 2005, 2007, 878 p.
- Mohan Gh. Bioterminologia ilustrată. (în 2 vol.). Edit. Scaiu, București, 456 p.
- Motaș C. Freatobiologia – o nouă ramură a limnologiei. Natura, Biol., 10, Nr. 3, București, 1958; Procédé de sondages phreatique. Diivision du domaine souterrain. Classification ecologique des animaux souterrains. Le Psammon, Acta Mus. Maced. Sci. Nat., Skopje, 1962, p. 135-172; Protecția Naturii, o problemă capitală a timpului nostru. St. Com. Muz Șt. Nat., Bacău, 1971.
- Mustață Gh. Evoluția prin asociere și edificarea organismelor. Edit. Vremea, București, 2009, 100 p. Biologie marină. Casa de Edit. Venus, Iași, 1990, 269 p.; Hidrobiologie. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 2000; Pe urmele evoluției. Edit. AOS din România, București, 2011.
- Mustață Gh., Mustață M. Probleme de ecologie generală și umană. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași 2003; Strategii evolutive și semiotice ale vieții. Edit. Junimea, Iași, 2006, 321 p.
- Mustață Gh., Mustață T. Ecologie somatică. Edit. Junimea, Iași 2001, 126 p.
- Neacșu P., Apostolache-Stoicescu Z. Dicționar de ecologie. Edit. Științ. și Encicl., București, 1982, 678 p.
- Neacșu Șt., Olteanu I. Ecologia. Tipogr. Univ. Craiova, 1996.
- Negrea Șt., Negrea A., Ardelean A. Biodiversitatea în mediile subterane din România. Edit. V. Goldiș, Univ. Press, Arad, 2004, 248 p.
- Negrea Șt., Negrea A. Evoluția populațiilor de cladoceri și gasteropode din zona inundabilă a Dunării. Edit. Acad. R.S.R., București, 1975.
- Nicolae S., Papodopol N., Bologa Al., Cocieru A., Dumitrescu E., Zaharia T., Pătrașcu V. Needs for sustainable development of the Romanian Black Sea Coastal Waters. In: Cercetări marine, 36, INCDM, Constanța, 2004, p. 7-25
- Nicolae S. The Romaine fisheries: overview of current status and needs for sustainable development. Conference BENA, Pavaza Grece, 15, 2002.
- Orghidan Tr. Ein neuer Lebenstraun des unterirdischen Wassers: der hyporheische Biotop. Arch. Hydrobiol., 55, p. 392-414.
- Părvu C. Ecologie generală. Edit. Tehn., București, 2001, 387p.; Dicționar Enciclopedic de Mediu (în 2 vol.). Edit. Monitorul Oficial, București, 2005, 1638p.; Universul Planetelor, Ediția IV, Edit. ASAB, București, 2006, 1038 p.
- Perju T., Lăcătușu M., Pisciă C., Andriescu I., Mustață Gh. Entomofagii și utilizarea lor în protecția integrată a ecosistemelor agricole. Edit. Ceres, București, 1988, 240 p.
- Pisciă C. Elemente de parazitologie. Edit Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 1996, 1955 p.
- Pop E. Mlaștinile de turbă din R. S. R. Edit. Acad. R. S. R., București, 1960.
- Pop I. Biogeografie ecologică, vol. I și II. Edit. Dacia, 1979.
- Popovici-Bâznoșanu A. Probleme ecologice. În vol.: Cercetări de ecologie animală, DP, București, 1969, p. 221-231; Probleme ecologice. Unitățile ecologice II. Mediile ecologice de viață din RSR. Cercetări de ecologie umană. Edit. Did. și Ped., București, 1969.
- Pora E. A., Oros I. Limnologie și Oceanologie. Hidrobiologie. Edit. Did. și Ped., București, 1974.
- Poruciu T. Regiunile naturale ale României în gene-

ral și la răsărit de Prut în particular. Edit. Cartea Românească, Cluj, 1930.

Porumb F. Cercetări marine. 1999-2000. Indice de cerc. marine. Constanța, 2002.

Povară I., Goran C., Gutt W. F. Speologie. Edit. Sport - Turism, București, 1990, 236 p.

Racoviță E. Cetaces. Voyage du S. Y. Belgica en 1897-1899. Resultats scientifiques. Zoologie. J. E. Buschman, Anvers. 1903; Speologia: O știință nouă a străvechilor taine subpământesti. Astra. Secția Științe Naturale. Biblioteca populară. Cluj, 1927; Enumeration des Grottes visitées, serie 1-7. Archives de de zoologie experimentale et generale. Paris, 1907-1929 (în colaborare cu R. Jannel); Essai sur la problemes biospeologique. Arch zool. Exper. Gener, 6, 1907; Evoluția și problemele ei. Edit. Astra, Cluj, 1929.

Rojanchi V. Evaluări de Impact și strategii de protecția mediului. UEB, București, 1994.

Rojanchi V., Bran F. Diaconu Gh. Protecția și Ingineria mediului. Edit. Econ., București, 1997.

Rojanchi V., Bran F. Politici și strategii de mediu. Edit. Econ., București, 2002, 496 p.

Roșcovan D., Roșcovan S., Doctoreanu I. Caleidoscop geografic, ecologic, literar. Edit. „Prometeu”, 2005, 215 p.

Simionescu V. Ecologie. Edit Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 1980, 371 p.

Sion I. Gr. Ecologie și Drept Internațional. Edit. Științ. și Encicl., București, 1990, 292 p.

Skolka H., Bodeanu N. Fitoplanctonul de la litoralul românesc și eutrofizarea mării. În: Protecția ecosistemelor, Constanța, 1987, p. 162-166.

Spafarii N. G. [trad. din rusă a lui Milescu Spătarul]. Skazanie o velikoi reke Amur, russkoe selenie kitaițami. Vestnik Russ. Gheogr. Obșcest., 7, t. II, SPb., 1853; Pute-

șestvie cerez Sibir ot Tobolska do Nercinska i graniță Kitaia russkogo poslannika Nikolaia Gavrilovicia Spafaria v. 1675 g., SPb., 1853; Opisanie pervăia ciasti vseleinnăia imenuemoi Asiei, v nei sostoit Kitaiskoe gosudarstvo s procimi eio gorodami i provințiami. Kazani, 1910; Sibiri i Kitai. Chișinău, 1960.

Știucă R., Starăș M., Tudor M. The Ecological Restoration in the Danube Delta, An Alternative for Sustainable Management of Degraded Wetlands. In: Limn. Rep., 34, Proceedings of the 34th Conference, Tulcea, 2002.

Stugren B. Grundlagen der Allgemeinen Ecologie. Veb Gustav Verlag, Jena, 1978, 312 p; Uber die Structur des Ökosystems. Wiss. Z. Tech. Univ. Drezden, 30, 1981; Probleme moderne de Ecologie. Edit. Șt. și Encicl., 1982, București, 1982, 423 p. Bazele ecologiei generale. Edit. Știin. și Encicl., București, 1982; Ecologie teoretică. Edit. Sarmis, Cluj-Napoca, 1994, 286 p.

Surugiu V. Limnobiologie și saprobiologie. Edit. Tehnopress, Iași, 2008, 331 p.; Ecologie Marină. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 2007.

Toderaș I., Ionică D., Nicolaescu D., Simon Gruiță A. Ecologia microorganismelor acvatice. Edit. Știința, Chișinău, 1999.

Ujvary I. Hidrologia R. P. R. Edit. Șt., București, 1959; Geografia apelor Române. Edit. Șt., București, 1972.

Varvara M. Curs de Ecologie. Edit. Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 1998.

Vădineanu A. Dezvoltarea durabilă, teorie și practică. V. I, Edit. Univ. București, 1998; vol. II, 2004. Ibidem; Managementul dezvoltării durabile: o abordare ecosistemică. Edit. ARS Docendi București, 2004, 394 p.

Zarnea G. Tratat de microbiologie generală, vol. V. Edit. Acad. Rom., București, 1994.

Zinevici V., Parpală L. Zooplanctonul din Delta Dunării și Avandeltă. Edit. ARS Docendi, 2007, 378 p.



Nicolae Coțofan. *Farfurie decorativă. Șamotă pictată, Ø - 510 mm, 1987*
(Din fondurile Muzeului Național de Artă)