

REZUMAT

Teză de abilitare - Biologia, ecologia și starea de sănătate la păsări și mamifere periclitare din Rezervația Biosferei Delta Dunării

În prezenta teză de abilitare este sintetizată activitatea de cercetare-dezvoltare și monitorizare desfășurată pe parcursul a peste două decenii (februarie 2003 – prezent) în cadrul Institutului Național de Cercetare–Dezvoltare „Delta Dunării” – Tulcea, precum și direcțiile de cercetare pe care intenționez să le dezvolt în calitate de conducător de studii de doctorat. Teza este structurată pe următorul fundament: în ecosistemele deltaice, statutul de conservare al speciilor periclitare poate fi evaluat doar prin parametri demografici izolați însă nu este suficient pentru un management conservativ eficient pe termen lung. Starea acestor specii periclitare trebuie evaluată și prin integrarea ecologiei populaționale ale acestora cu starea de sănătate a faunei sălbatice (biocenozelor), în raport însă și cu celelalte două mari componente, omul și animalele domestice, într-un cadru conceptual de tip One Health. Cele două mari subiecte de cercetare din teza, biologia și ecologia păsărilor coloniale acvatice, respectiv starea ecologică a nurcii europene (*Mustela lutreola*) – nu sunt din această perspectivă (One Health), teme paralele, ci două aplicații ale aceluiași demers: supravegherea sănătății mediului prin specii-indicator și specii-umbrelă din Rezervația Biosferei Delta Dunării (RBDD).

Din perspectiva parcursului profesional, acesta începe de la funcția de asistent de cercetare științifică (2003) până la cea de cercetător științific gradul I (2023) și cea de candidat la postura de coordonator de studii doctorale (2026). Aceasta evoluție este dublată de o experiență de peste 20 de ani în coordonare de echipe și de 10 ani de conducere de departamente: Centrul pentru studiul bolilor transfrontaliere, emergente și zoonozelor respectiv, Departamentul Conservarea biodiversității și utilizarea durabilă a resurselor naturale, cel mai mare departament al INCDDD Tulcea. Am fost implicat în peste 70 de studii, proiecte și contracte naționale și internaționale, dintre care am coordonat opt (la care se adaugă mai multe proiecte în cadrul Programului Nucleu, contracte, subcontractari ș.a.), între care SAVE E-MINK-RO, VectExel, EDENext (FP7), RPAS-WN și AMSAR. Componenta academică include activitatea de formator, participarea ca referent în comisii de doctorat (Universitatea din București, USAMV Cluj-Napoca) și în comisie de îndrumare doctorală (UAIC Iași), calitatea de membru al IUCN SSC Pelican Specialist Group, precum și funcțiile deținute în Consiliul Științific și în Comitetul de Direcțiune ale INCDDD.

Cel mai greu aspect în cadrul acestei teze a fost alegerea subiectelor de cercetare. Din cele peste 100 de articole științifice, cărți și capitole de cărți, am publicat de spre păsările colonial, despre păsări acvatuice non-coloniale, despre codalb (*Haliaeetus albicilla*), despre păsări non-acvatice, date generale despre păsări, despre înelări și migrația păsărilor, despre nurca europeană (*Mustela lutreola*), despre alte mamifere și despre vipera de stepă (*Vipera moldavica*). De asemenea am publicat despre patogeni, despre speciile vector ale acestor patogeni, despre genetica unor specii de păsări și mamifere și despre prezența metalelor grele la mai multe specii de păsări.

În cele din urmă, am ales păsările coloniale acvatice și nurca europeană.

Discutând de prima temă, aceasta a fost realizată în peste două decenii de monitorizare și cercetare a păsărilor coloniale acvatice, iar rezultatele au fost publicate în 23 de lucrări. Obiectivele au vizat localizarea, cartarea și evaluarea numerică periodică a coloniilor, identificarea coloniilor nou-formate, documentarea dinamicii compoziției calitative și cantitative a acestora și a factorilor de mediu care o determină, aprofundarea biologiei și ecologiei speciilor de interes conservativ sau economic major, clarificarea statutului speciilor rare, respectiv dezvoltarea și validarea unor metode moderne de evaluare a efectivelor. Evident, efortul de lucru a fost variabil, în funcție de aportului financiar și de factorul timp, însă și în cele mai negative contexte am urmărit cele de mai sus pentru coloniile mari, pe care le-am numit semnificative.

Metodologiile au evoluat și ele, de la simple raportări până la cele de raportare în baza art. 12 a Directivei Păsări, de la observații cu ochiul liber ori cu binocluri de calitate inferioară până la cele mai bune instrumente optice civile. De cotitură a fost momentul apelării la drone, când am putut identifica unele colonii ascunse, să numărăm efectivele din zone inaccesibile (de ex. L. Lejai). Dăm aici ca exemplu evaluarea generală (asistată în anumite situații de dronă) din 2016 când am inventariat 26 de specii coloniale acvatice din 142 de colonii, dintre care 55 polispecifice și 87 monospecifice.

Cea mai mare descoperire a mea din cadrul acestui subiect este reevaluarea prin tehnologie UAV a coloniei de pelican comun (*Pelecanus onocrotalus*) de la Roșca-Buhaiova. Au existat anterior semnale, publicații, prezentări la simpozioane, discuții cu agenții ecologi și proprietarii de heleșteie, că sunt mai mulți pelicani comuni decât zice datele oficiale. Astfel, pe ortofotomozaicul realizat la 24 mai 2016 au fost numărate 20.500 de pelicani comuni, dintre care 19.155 pe cuiburi, efectivul cuibăritor fiind estimat la aproximativ 17.000 de perechi (minimum 15.000, maximum 19.000). Această valoare este de circa patru ori mai mare decât estimările naționale de la acel moment (4.100–4.500 perechi) și de peste trei ori mai mare decât efectivul estimat atunci pentru întreaga Europă (4.900–5.600 perechi), ceea ce a impus revizuirea ponderii populației din Delta Dunării în Palearcticul de vest și a consacrat teledetecția drept standard metodologic pentru coloniile mari, în care accesul nu este posibil ori este dificil.

Într-un studiu ai recent s-a realizat analiza la 5 colonii mixte monitorizate în sectorul fluvial nord-vestic (2016–2023) și a documentat un efectiv mediu de 5.900 de perechi (10 specii) cu o dinamică negativă semnificativă: de la 8.317 perechi în 2019 la 3.475 în 2023. Astfel, am asistat la înjumătățire a numărului de perechi în 4 ani, respective mai multe colonii au fost abandonate parțial ori total. Modelarea a indicat că factorii determinanți sunt temperatura maximă a lunii aprilie, nivelul și variabilitatea apei în lunile de cuibărit și mai ales extinderea suprafețelor acvatice (habitatului de hrănire) din jurul coloniilor.

Rezultatele programelor de marcare au demonstrat însă că de multe ori factorii care imprimă scăderi ori creșteri de efective nu sunt strict locali ci depend de situațiile de la nivel de areal. Recuperările de păsări inelate (și mai târziu aplicarea de transmișătoare satelitare) au documentat conexiuni de la Marea Baltică până în Africa de Vest, inclusiv deplasări longitudinale neașteptate, iar astfel Delta Dunării (cu a sa rezervație) se confirmă ca răscruce a rutelor de migrație. La acestea se adaugă contribuțiile privind spectrul trofic al cormoranului mare (*Phalacrocorax carbo*), evaluarea genetică la nivel de areal a pelicanului creț (*Pelecanus crispus*), analiza comparativă a dispersiei postnuptiale la pelicanul creț, cormoranul mare și lopătar (*Platalea leucorodia*), respectiv clarificarea statutului unor specii rare sau insuficient cunoscute – flamingo (*Phoenicopterus roseus*), nagâșul cu coada albă (*Vanellus leucurus*) și țigănușul (*Plegadis falcinellus*).

Cea de a doua direcție de cercetare majoră din cadrul tezei are ca scop declarant prevenirea dispariției din sălbăcie a nurei europene (*Mustela lutreola*) populația din RBDD fiind apreciată de misiunea IUCN din 2014 drept cea mai numeroasă și mai viabilă din lume. Monitorizarea prin capturare-eliberare se desfășoară neîntrerupt din 2003. Monitorizarea a fost dublată de observații cu camere cu sensor și urmată de modelare a calității habitatelor și a gradului de fragmentare, de cartare, de evaluare a factorilor limitative, de evaluare a stării nurei europene, de identificare a măsurilor de conservare și de management și de aplicare a acestora prin intermediul proiectelor. Diferitele evaluări ale efectivelor de nurcă europeană din Rezervația Biosferei Delta Dunării din perioada 2003-2026 a variat între 400-500 respectiv 1.470–2.320 de indivizi. În Planul de Management al RBDD statutul global de conservare al speciei la nivelul ROSCI0065 este evaluat „U2 – nefavorabil-rău”.

În cadrul documentărilor cu privire la starea de sănătate, s-a documentat (în premieră pentru specie) prezența complexului *Borrelia burgdorferi* sensu lato, infestația cu *Alaria alata* (cu prima descriere detaliată a leziunilor produse de infecția naturală la o gazdă non-umană) și identificarea *Trichinella spiralis* (parazit al ciclului domestic, dovadă a transferului de patogeni dinspre animalele domestice către fauna sălbatică din RBDD). La acestea se adaugă amenințarea, recent evaluată ca prioritară, a virusului jigodiei canine. Analiza comparativă a mitogenomurilor complete de la 52 de exemplare din patru populații a evidențiat două haplogrupuri distincte – central-est-european, căruia îi aparține populația deltaică, și aquitano-navarrez – precum și o diversitate haplotipică neașteptat de ridicată în populația franco-spaniolă ($h = 0,9810$), fundamentând un algoritm decizional pentru

translocările interpopulaționale. Tot în această secțiune este documentat primul caz de prădare a nureii europene de către jderul de piatră (*Martes foina*), aspect îngrijorător, având în vedere că modificările făcute de om favorizează prezența în număr mare a celor două specii de jder de la noi.

Dimensiunea aplicativă a monitorizărilor și cercetărilor amintite mai sus este semnificativă: 30 de măsuri de conservare propuse exclusiv pentru nurca europeană în Planul de Management al RBDD, reconstrucția ecologică realizată în proiectul SAVE E-MINK-RO prin 33 de platforme de supraînălțare însumând 113.520 mp și prin crearea a două canale, respectiv ajutorul semnificativ dat la fundamentarea raportărilor prevăzute de articolele 12 și 17 ale directivelor europene, inclusiv prin „Atlasul păsărilor din ROSPA0031”.

Secțiunea a doua a tezei detaliază șase direcții de dezvoltare: monitorizarea cu drone echipate cu termoviziune, înființarea infrastructurii de cercetare Enviro-Health-DD dedicate bolilor emergente, zoonozelor și sănătății mediului, cuantificarea efectelor schimbărilor climatice asupra biodiversității din RBDD și identificarea de contra-măsuri, utilizarea tehnologiei radar pentru monitorizarea migrației, profitabilizarea sistemelor de heleștie (pentru scăderea presiunii asupra stocurilor naturale de pește, hrana păsărilor ihtiofage) și, respectiv, studiul dinamicii spațiale, trofobiologiei, diversității genetice și stării de sănătate a nureii europene.

Teza documentează și o schimbare deliberată de strategie de publicare, de la periodice locale către reviste indexate Web of Science și către sinteze internaționale, asumând totodată faptul că o parte însemnată a datelor acumulate anterior rămâne nevalorificată. Ca un rezumat, au fost publicate 28 de articole cotate ISI (din care 10 ca autor principal) respectiv 47 de articole BDI (din care 22 ca autor principal).

Prin ansamblul rezultatelor respective ca urmare a conlucrării cu echipe multiple și cercetători valoroși respectiv în urma dobândirii experienței în managementul conservativ fundamentat științific, se argumentează necesitatea tranziției de la monitorizarea (care ar trebui făcută de personalul administrațiilor ariilor protejate nu de cercetători) la conservarea predictivă, fundamentată pe modelare hidro-climatică, pe metode de evaluare calibrate și pe supravegherea integrată a sănătății faunei sălbatice. Această convergență între ecologia populațională și patologia faunei sălbatice în formatul complex de tip One-Health constituie atât cadrul conceptual al lucrării, cât și fundamentul programului de cercetare și de formare doctorală pe care îl propun.

ABSTRACT

Biology, ecology and health status of threatened birds and mammals from the Danube Delta Biosphere Reserve

This habilitation thesis summarizes the research-development and monitoring activity carried out over two decades (February 2003 – present) within the National Institute for Research and Development “Danube Delta” – Tulcea, as well as the research directions that I intend to develop as a doctoral supervisor. The thesis is structured on the following foundation: in delta ecosystems, the conservation status of endangered species can be assessed only through isolated demographic parameters, but this is not sufficient for an efficient long-term conservation management. The status of these endangered species must also be assessed by integrating their population ecology with the health status of the wildlife (biocenosis), but also in relation to the other two major components, humans and domestic animals, in a One Health conceptual framework. The two major research topics in the thesis, the biology and ecology of colonial waterbirds, and the ecological status of the European Mink (*Mustela lutreola*) – are not, from this (One Health) perspective, parallel themes, but two applications of the same approach: monitoring environmental health through indicator species and umbrella species in the Danube Delta Biosphere Reserve (DDBR).

From the perspective of my professional career, it starts from the position of scientific research assistant (2003) to that of scientific researcher level I (2023) and that of candidate for the position of doctoral studies coordinator (2026). This evolution is doubled by an experience of over 20 years in team coordination and 10 years of department management: the Centre for the Study of Transboundary, Emerging and Zoonoses Diseases, respectively, the Department of Biodiversity Conservation and Sustainable Use of Natural Resources, the largest department of INCDDD Tulcea. I have been involved in over 70 national and international studies, projects and contracts, of which I coordinated eight (to which are added several projects within the Nucleus Program, contracts, subcontracts, etc.), including SAVE E-MINK-RO, VectExel, EDENext (FP7), RPAS-WN and AMSAR. The academic component includes the activity of trainer, participation as a referee in doctoral committees (University of Bucharest, USAMV Cluj-Napoca) and in the doctoral supervision committee (UAIC Iași), membership in the IUCN SSC Pelican Specialist Group, as well as the positions held in the Scientific Council and the Steering Committee of INCDDD Tulcea.

The most difficult aspect of this thesis was choosing the research topics. Out of the over 100 scientific articles, books and book chapters, I published on colonial birds, non-colonial waterfowl,

White-tailed Sea-eagle (*Haliaeetus albicilla*), non-aquatic birds, general data on birds, bird ringing and migration, European Mink (*Mustela lutreola*), other mammals and the steppe Moldavian meadow viper (*Vipera ursinii moldavica*). I also published on pathogens, vector species of these pathogens, genetics of some bird and mammal species and the presence of heavy metals in several bird species.

Finally, I chose colonial waterfowl and the European Mink.

Discussing the first theme, this was achieved in over two decades of monitoring and research on colonial waterbirds, and the results were published in 23 papers. The objectives aimed at locating, mapping and periodically evaluating colonies, identifying newly formed colonies, documenting the dynamics of their qualitative and quantitative composition and the environmental factors that determine it, deepening the biology and ecology of species of major conservation or economic interest, clarifying the status of rare species, respectively developing and validating modern methods for assessing populations. Obviously, the work effort was variable, depending on the financial contribution and the time factor, but even in the most negative contexts we followed the above for large colonies, which we called significant. The methodologies have also evolved, from simple reporting to reporting based on art. 12 of the Birds Directive, from observations with the naked eye or with inferior quality binoculars to the best civilian optical instruments. The turning point was the moment of using drones, when we were able to identify some hidden colonies, to count the number of nesting pairs in inaccessible areas (e.g. Lejai Lake). Here we give as an example the general assessment (assisted in certain situations by drone) from 2016 when we inventoried 26 colonial aquatic species from 142 colonies, of which 55 polyspecific and 87 monospecific.

My biggest discovery in this subject is the reassessment by UAV technology of the Great White Pelican colony (*Pelecanus onocrotalus*) from Roșca-Buhaiova. There were previous signals, publications, presentations at symposia, discussions with environmental agents and pond owners, that there are more common pelicans than the official data say. Thus, on the orthophotomosaic made on May 24, 2016, 20,500 Great White Pelicans were counted, of which 19,155 were on nests, the nesting population being estimated at approximately 17,000 pairs (minimum 15,000, maximum 19,000). This value is about four times higher than the national estimates at that time (4,100–4,500 pairs) and over three times higher than the population estimated at that time for the whole of Europe (4,900–5,600 pairs), which required a revision of the population share in the Danube Delta in the western Palearctic and established remote sensing as the methodological standard for large colonies, where access is not possible or difficult.

In a recent study, the analysis was carried out on 5 mixed colonies monitored in the northwestern fluvial sector (2016–2023) and documented an average population of 5,900 pairs (10 species) with a significant negative dynamic: from 8,317 pairs in 2019 to 3,475 in 2023. Thus, we witnessed a halving of the number of pairs in 4 years, respectively several colonies were partially or

totally abandoned. Modelling indicated that the determining factors are the maximum temperature of April, the level and variability of water in the nesting months and especially the extension of the aquatic surfaces (feeding habitat) around the colonies.

The results of the ringing and tagging programs have shown, however, that often the factors that drive declines or increases in numbers are not strictly local but depend on the situations at the areal level. The recoveries of ringed birds (and later the application of satellite transmitters) have documented connections from the Baltic Sea to West Africa, including unexpected longitudinal movements, and thus the Danube Delta (with its Biosphere Reserve) is confirmed as a crossroads of migration routes. To these are added the contributions regarding the trophic spectrum of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*), the genetic evaluation at the areal level of the Dalmatian Pelican (*Pelecanus crispus*), the comparative analysis of postnuptial dispersal in the Dalmatian Pelican, the Great Cormorant and the Eurasian Spoonbill (*Platalea leucorodia*), respectively the clarification of the status of rare or insufficiently known species – the Flamingo (*Phoenicopterus roseus*), the White-tailed Lapwing (*Vanellus leucurus*) and the Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*).

The second major research direction of the thesis aims to prevent the extinction of the European Mink (*Mustela lutreola*) from the wild, the population in the Danube Delta Biosphere Reserve being assessed by the IUCN mission in 2014 as the largest and most viable in the world. Capture-release monitoring has been carried out continuously since 2003. Monitoring was doubled by observations with sensor cameras and followed by modelling of habitat quality and the degree of fragmentation, mapping, assessment of limiting factors, assessment of the status of the European Mink, identification of conservation and management measures and their application through projects. The different assessments of the European Mink population in the Danube Delta Biosphere Reserve from 2003-2026 ranged between 400-500 and 1,470–2,320 individuals, respectively. In the DDBR Management Plan, the overall conservation status of the species at the ROSCI0065 level is assessed as "U2 - Unfavourable-Bad".

In the framework of the investigations on the health status of the European mink in the DDBR, the presence of the *Borrelia burgdorferi* sensu lato complex was documented (for the first time for the species), infestation with *Alaria alata* (with the first detailed description of the lesions produced by the natural infection in a non-human host) and the identification of *Trichinella spiralis* (a parasite of the domestic cycle, evidence of the transfer of pathogens from domestic animals to wildlife in the DDBR). In addition, the threat, recently assessed as a priority, of the canine distemper virus was also documented. Comparative analysis of complete mitogenomes from 52 specimens from four populations revealed two distinct haplogroups – Central-Eastern European, to which the Delta population belongs, and Aquitano-Navarrese – as well as an unexpectedly high haplotype diversity in the Franco-Spanish population ($h = 0.9810$), underpinning a decision-making algorithm for interpopulation translocations. Also in this section, the first case of predation of the European Mink

by the Beech Marten (*Martes foina*) is documented, a worrying aspect, considering that human-made changes favour the presence of the two marten species in DDBR.

The applied dimension of the monitoring and research mentioned above is significant: 30 conservation measures proposed exclusively for the European Mink in the RBDD Management Plan, the ecological reconstruction carried out in the SAVE E-MINK-RO project through 33 islands totaling 113,520 sq m and by creating two channels, respectively the significant help given to substantiate the reports provided for in articles 12 and 17 of the European directives, including through the "Bird Atlas of ROSPA0031".

The second section of the thesis details six development directions: monitoring with drones equipped with thermal imaging, establishing the Enviro-Health-DD research infrastructure dedicated to emerging diseases, zoonoses and environmental health, quantifying the effects of climate change on biodiversity in the DDBR and identifying measures to limit the effects of limiting factors, using radar technology to monitor bird migration, making pond systems profitable (to reduce pressure on natural fish stocks, food for ichthyophagous birds) and, respectively, studying the spatial dynamics, trophobiology, genetic diversity and health status of the European Mink.

The thesis also documents a deliberate change in publishing strategy, from local periodicals to Web of Science indexed journals and international syntheses, assuming at the same time that a significant part of the previously accumulated data remains unexplored. As a summary, 28 ISI-cited articles were published (of which 10 as lead author) and 47 BDI articles (of which 22 as lead author).

Through the set of respective results as a result of working with multiple teams and valuable researchers respectively as a result of acquiring experience in scientifically based conservation management, the need for a transition from monitoring (which should be done by protected area administration staff, not researchers) to predictive conservation, based on hydro-climatic modelling, calibrated assessment methods and integrated wildlife health surveillance is argued. This convergence between population ecology and wildlife pathology in the complex One-Health format constitutes both the conceptual framework of the paper and the foundation of the research and doctoral training program I propose.