

FUNCTIONAL ECOLOGY OF ANIMALS

INSTITUTE OF ZOOLOGY
MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE
AND RESEARCH OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

ACADEMY OF SCIENCES OF MOLDOVA

International symposium
**FUNCTIONAL ECOLOGY
OF ANIMALS**

DEDICATED TO THE 70th ANNIVERSARY FROM THE BIRTH OF ACADEMICIAN ION TODERAS





**INSTITUTE OF ZOOLOGY
MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE AND RESEARCH
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

ACADEMY OF SCIENCES OF MOLDOVA

International symposium

"FUNCTIONAL ECOLOGY OF ANIMALS"

**dedicated to the 70th anniversary
from the birth of academician**

Ion TODERAȘ

**21 SEPTEMBER 2018
Chisinau**

Chisinau, 2018

CZU 591.5(063)

The materials of International symposium "**Functional ecology of animals**", dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion TODERAȘ, organized by the Institute of Zoology in partnership with the Ministry of Education, Culture and Research of the Republic of Moldova, Academy of Sciences of Moldova, Ministry of Agriculture, Regional Development and Environment of the Republic of Moldova are a generalization of the latest scientific researches in the country and abroad concerning the diversity of terrestrial and aquatic animal communities, systematics and evolution of animals, structure and dynamics of animal populations in ecosystems of various types, functioning of populations and the role of animals in maintaining ecological balance, regularities of matter and energy flows, and of primary and secondary productivity formation in ecosystems, invasive animal species and their ecological and socio-economic impact, biological control in the numerical regulation of pests, impact of climate and anthropogenic changes on vertebrate and invertebrate animal communities, molecular-genetic methods in systematics, phylogeny, phylogeography and ecology of animals, protection of species with rarity status in conditions of anthropic pressure intensification.

The proceedings are destined for zoologists, ecologists, ethologists and for professionals in the field of protection and sustainable use of natural patrimony.

REDACTIONAL BOARD

Ungureanu Laurentia, doctor habilitatus of biology, professor (chief redactor)
Zubcov Elena, doctor habilitatus of biology, professor, Correspondent Member of the ASM
Erhan Dumitru, doctor habilitatus of biology, professor
Munteanu Andrei, doctor of biology, professor
Nistoreanu Victoria, doctor of biology, associate professor
Baban Elena, doctor of biology, associate professor
Bilețchi Lucia, doctor of biology, associate professor

The reviewed materials are approved and recommended for editing by the Scientific Council of Institute of Zoology.

REVIEWERS:

Murariu Dumitru, doctor, professor, corresponding member of Romanian Academy - Bucharest
Brezeanu Gheorghe, doctor, professor, Institute of Biology of Romanian Academy - Bucharest
Andriescu Ionel, doctor, professor, University „Al. I. Cuza”, Iasi (Romania)

National Book Chamber of Republic of Moldova

"Functional ecology of animals", international symposium (2018 ; Chișinău). International symposium "Functional ecology of animals": dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș, 21 september 2018, Chișinău / red. board: Ungureanu Laurentia [et al.]. - Chișinău: Imprint Plus, 2018. - 484 p.: fig., tab. Antetit.: Inst. of Zoology, Min. of Education, Culture and Research of the Rep. of Moldova, Acad. of Sciences of Moldova. - Texte: lb. rom., engl., rusă. - Rez.: lb. engl. - Bibliogr. la sfârșitul art. - 200 ex.

ISBN 978-9975-3159-7-5.
082=135.1=111=161.1
F 97

<https://doi.org/10.53937/9789975315975>

CUPRINS

Dumitru Murariu.

ACADEMICIANUL ION TOERAȘ - STRĂLUCIT CERCETĂTOR,
PROFESOR UNIVERSITAR ȘI MANAGER
AL ȘTIINȚELOR ZOOLOGICE 13

Ungureanu Laurenția

PERSONALITATE MARCANTĂ ÎN DOMENIUL BIOLOGIEI
(Academicianul Ion Toderaș la 70 de ani)..... 25

Section TERRESTRIAL VERTEBRATES..... 42

Balan Ion, Boronciuc Gheorghe, Roșca Nicolae, Buzan Vladimir, Zaicenco Nadejda, Fiodorov Nicolae, Dubalari Alexandru, Blîndu Irina, Varmari Grigore.

EVENIMENTE EPIGENETICE ÎN PROCESUL SPERMATOGENEZEI
ȘI INFERTILITĂȚII MASCULINE 42

**Борончук Г. В., Балан И. В., Рошка Н.В., Казакова Ю. М.,
Мереуца И. Г., Букарчук М. Г, Бuzan В. И., Дубаларь А. И., Федоров Н. И.**
ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ РАЗЛИЧНОЙ
ПОЛЯРНОСТИ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ
СОСТОЯНИЕ ГАМЕТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ
ПРИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ..... 45

Burlacu Victoria, Caterinciuc Natalia, Nistreanu Victoria, Larion Alina, Guțu Arcadie, Melnic Vera, Culibacinaia Ecaterina.

INFECȚIA CU LEPTOSPIRE LA MAMIFERELE MICI
(RODENTIA, SORICOMORPHA) - UN RISC PENTRU SĂNĂTATE
PUBLICĂ..... 48

Caldari Vlad, Nistreanu Victoria, Dibolscaia Natalia, Larion Alina.

ADĂPOSTURILE SUBTERANE DE LA VARNIȚA - UN SIT
NOU DE HIBERNARE A LILIECILOR 51

Чемыртан Нелли, Мунтяну Андрей, Нистряню Виктория, Ларион Алина. О ВНУТРИВИДОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ В ПОПУЛЯЦИИ *APODEMUS SYLVATICUS* LINNAEUS

ЗООЦЕНОЗОВ МОЛДОВЫ 54

Cozari Tudor, Gherasim Elena. COMPORTAMENTUL DE REPRODUCERE AL RANIDELOR VERZI: ANALIZĂ SINTETICĂ	57
Cozari Tudor, Gherasim Elena. STRUCTURA DIMENSIONALĂ A REPRODUCĂTORILOR SPECIEI <i>RANA RIDIBUNDA</i> DIN ECOSISTEMELE CODRILOR CENTRALI	66
Crudu Vasile. STAREA ACTUALĂ A CODALBULUI (<i>HALIAETUS ALBICILLA</i>) DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA.....	68
Демченко Борис, Балан Ион, Петку Игорь, Шуманский Андрей, Зестря Николай, Рошка Феодора, Грамович Вячеслав. ЗНАЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ	71
Дибольская Наталья, Нистрянэ Виктория. ВИДЫ РУКОКРЫЛЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДА КИШИНЭУ	74
Журминский С. Д. ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕНЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ В СРЕДЕ ОБИТАНИЯ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА.....	77
Журминский С. Д. АДАПТИВНЫЕ ОТКЛИКИ ПТИЦ ЭКОТОНОВ НА НОВЫЕ УСЛОВИЯ	80
Krakhmalnaya T.V., Kovalchuk O.M., Derkach T.G. RHINOCEROSSES FROM THE PALEONTOLOGICAL COLLECTION OF THE ZAPOROZHYE REGIONAL MUSEUM OF LOCAL HISTORY (UKRAINE): SYSTEMATIC AND ECOLOGICAL DIVERSITY	83
Macari Vasile, Mațencu Dumitru, Rudic Valeriu, Gudumac Valentin, Rotaru Ana, Putin Victor, Didoruc Serghei, Grosu Andrian. IMPACTUL PRODUSULUI BIOR, UTILIZAT INTR-UN STUDIU DE IMPLEMENTARE ASUPRA SĂNĂȚĂȚII ȘI POTENTIALULUI REPRODUCTIV LA IEPUROAICE	91
Macari Vasile, Pavlicenco Natalia, Putin Victor, Rotaru Ana, Alzinati Moad. UNELE ASPECTE PRIVIND UTILIZAREA REMEDIILOR BIOR ȘI BUTOFAN LA PREPELIȚELE ADULTE PLASATE LA RECONDIȚIONARE	94

Мунтяну А., Зубко Н., Буччану Л., Богдя Л., Сокиркэ Н. РАЗНООБРАЗИЕ И ПЛОТНОСТЬ ПТИЦ В РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕЧНО-КУСТАРНИКОВЫХ БИОТОПАХ	97
Nistreanu Victoria, Bușmachiu Galina, Țurcan V. DATE NOI PRIVIND DIVERSITATEA FAUNEI REZERVAȚIEI PEISAGISTICE „DOBRUȘA”	100
Paladi Viorica, Nistreanu Victoria. DIVERSITATEA FAUNEI DE VERTEBRATE TERESTRE DIN REZERVAȚIA „PRUTUL DE JOS” REPUBLICA MOLDOVA.....	103
Pascari Viorica, David Anatolie. COMPONENȚA SISTEMATICĂ ȘI DIVERSITATEA MAMIFERELOR DIN NIVELUL PALEOLITIC (III) DE LOCUIRE UMANĂ A STAȚIUNII PALEOLITICE BRÂNZENI I	106
Павличенко Наталья. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИОР НА ДИНАМИКУ ГЛЮКОЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ВЗРОСЛЫХ ПЕРЕПЕЛОВ НА ОТКОРМЕ.....	111
Petcu Igor, Balan Ion, Șumanschi Andrei, Roșca Feodora, Zestrea Nicolae, Demcenco Boris, Gramovici Veaceslav. ROLUL, IMPORTANȚA ȘI EFECTELE ENZIMELOR DIGESTIVE ÎN NUTRIȚIA PĂSĂRILOR	113
Savin Anatol. DINAMICA NUMERICĂ A POPULAȚIEI VULPII (<i>VULPES VULPES</i>) ÎN ECOSISTEMELE REPUBLICII MOLDOVA	116
Șitnic Veaceslav. FERTILITATEA ȘI MORTALITATEA EMBRIONARĂ A SPECIEI <i>MICROTUS ARVALIS</i> (RODENTIA, CRICETIDAE) ÎN LANDȘAFTUL ANTROPIZAT	119
Șitnic Victor, Nistreanu Victoria. ROLUL BIOLOGIEI COMPUTAȚIONALE ÎN ORGANIZAREA ȘI INTEGRAREA DATELOR DESPRE BIODIVERSITATEA ORGANISMELOR	127
Țurcan Vladimir. EVALUAREA SITUAȚIEI HERPETOFAUNISTICE DIN REGIUNEA PRUTULUI DE JOS, RÎURILOR IALPUG ȘI CAHUL	130

Țurcan Vladimir. SPECII PROBLEMATICE PENTRU HERPETOFAUNA REPUBLICII MOLDOVA	133
Vlasiuc Ion, Cociu Valeriu, Buza Victoria. INFLUENȚA PREPARATULUI E-SELEN ASUPRA STATUSULUI ANTIOXIDANT LA VACI ÎN PERIOADA DE TRANZIȚIE ȘI LACTAȚIE TIMPURIE	136
Section INVERTEBRATES	145
Baban Elena, Calestru Livia. CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI ȘI ECOLOGIEI COLEOPTERELOR DIN REZERVAȚIA ȘTIINȚIFICĂ "PĂDUREA DOMNEASCĂ"	145
Baban Elena, Bacal Svetlana, Calestru Livia. CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI DE COLEOPTERE DIN LIVADA DE MERI DIN ZONA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA.....	148
Bivol Alexei, Bădărău Sergiu, Rusu Ștefan, Sasanelli Nicola, Bivol Elisaveta, Iurcu-Străistaru Elena. MĂSURI DE PROTECȚIE INTEGRATĂ ASUPRA MALADIILOR FOLIARE LA CEREALELE DE TOAMNĂ	151
Bivol Alexei, Toderaș Ion, Iurcu-Străistaru Elena, Bădărău Sergiu, Rusu Ștefan, Sasanelli Nicola. ASPECTE DE CERCETARE FITOHELMINTOLOGICĂ ȘI FITOPATOLOGICĂ LA CULTURA DE ARDEI GRAS (<i>CAPSICUM ANNUM L.</i>) ÎN TEREN PROTEJAT	163
Bușmachie Galina, Nistreanu Victoria, Țurcan Vladimir, Munjiu Oxana. DATE NOI PRIVIND DIVERSITATEA FAUNEI ECOSISTEMELOR ACVA-PALUSTE ALE LACULUI CAHUL	166
Buza Victoria, Chihai Oleg, Tălămbuța Nina, Naforniță Nicolae, Vlasiuc Ion. ASPECTE EPIDEMIOLOGICE ALE HIDATIDOZEI BOVINE ÎN ZONA CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA	169
Cebotari Valentina, Buzu Ion, Postolachi Olga. MONITORINGUL PESTICIDELOR ÎN CORPUL ALBINELOR	176

Chihai Oleg, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Tălămbuță Nina, Nistreanu Victoria, Larion Alina, Zamornea Maria, Melnic Galina. STRUCTURA PARAZITISMULUI LA ȘOARECELE SCURMĂTOR ÎN ECOSISTEME FORESTIERE	185
Chiriac Ion. SOME MORPHOLOGICAL STRUCTURES OF THE APHID PARASITIDS (HYMENOPTERA, APHIDIIDAE-HOMOPTERA, APHIDOIDEA)	193
Coadă Viorica, Țigănaș Ana. DISTRIBUȚIA SPECIEI ENDEMICE DIN CRIMEEA <i>BREPHULOPSIS CYLINDRICA</i> (MOLLUSCA, GASTROPODA, ENIDAE) ÎN AFARA AREALULUI NATIV	195
Ерхан Думитру. ВЛИЯНИЕ <i>Sarcocystis bovicanis</i> НА ОРГАНИЗМ ТЕЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ	197
Erhan Dumitru, Gherasim Elena. PARAMETRII MORFOMETRICI AI SPECIEI <i>ACANTHOCEPHALUS RANAE</i> SCHRANK, 1788 (<i>ACANTHOCEPHALA</i>) DEPISTATĂ LA SPECIMENELE COMPLEXULUI <i>PELOPHYLAX ESCULENTA</i> (AMPHIBIA).....	214
Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Chihai Oleg, Zamornea Maria, Gherasim Elena, Melnic Galina, Enciu Valeriu, Tomșa Mihai, Anghel Tudor, Buza Vasile, Nafornița Nicolae, Rusu Vadim. GRADUL DE INFESTARE AL BOVINELOR CU SARCOCHIȘTI ÎN DEPENDENȚĂ DE TEHNOLOGIA DE ÎNTREȚINERE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	223
Gherasim Elena, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Gologan Ion, Lebedenco Liubovi, Ivanova Anastasia, Cebotari Andrei, Vatavu Dmitri. DIVERSITATEA FAUNEI HELMINTICE A SPECIEI <i>PELOPHYLAX RIDIBUNDUS</i> (AMPHIBIA, RANIDAE) ÎN FUNCȚIE DE FACTORII SEZONIERI	231
Gluga Olesea. ACCUMULATION OF SOME HEAVY METALS IN THE BEES' BODY, DEPENDING ON HUMAN IMPACT.....	235

Gologan Ion. INFESTAREA BOARȚEI EUROPENE (<i>RHODEUS AMARUS</i> (BLOCH, 1782)) DIN RÂUL RĂUT CU <i>CLINOSTOMUM COMPLANATUM</i> (RUDOLPHI, 1814).....	237
Iordosopol Elena PERICOL NOU PENTRU POMICULTORI - ERINOZA RUGINIE EUROPEANĂ ACULOPS BEROCHENSIS KEIFER.....	240
Iurcu-Străistaru Elena, Toderaș Ion, Bivol Alexei, Rusu Ștefan, Sasanelli Nicola. MONITORINGUL FITOSANITAR ASUPRA NEMATOFAUNEI PARAZITARE ÎN AGROCENOZE DE TIP INTENSIV LA MĂR ȘI PIERSIC.....	243
Кравченко Оксана Владимировна. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ КЛЕЩЕЙ <i>IXODES RICINUS</i> L., 1758, НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА.....	246
Manic Gheorghe. COMPLEXUL PARAZITOID AL CINIPIDULUI NEUROTERUS QUERCUSBACCARUM(HYMENOPTERA, CYNIPIDAE) CE SE DEZVOLTĂ PE FRUNZE DE STEJAR	253
Melnic Maria, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Gliga Olesea. IMPACTUL PARAZITAR: NEMATODA <i>Ditylenchus destructor</i> - TUBERCULI DE CARTOFI INFESTAȚI ÎN PRIMELE FAZE DE DITILENHOZĂ	259
Melnic Maria, Gliga Olesea. NEMATODELE PARAZITE - <i>Ditylenchus destructor</i> și <i>D. dipsaci</i> , ASOCIATE CU TUBERCULI DE CARTOFI DE DIFERITE SOIURI	270
Mihailov Irina. <i>OCYPUS CURTIPENNIS</i> MOTSCHULSKY, 1849 (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE, STAPHYLININAE) - SPECIE NOUĂ ÎN FAUNA REPUBLICII MOLDOVA	273
Mihailov Irina, Bacal Svetlana. STAFILINIDOFAUNA LEMNULUI MORT(COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE: OMALIINAE, TACHYPORINAE, HABROCERINAE, ALEOCHARINAE, SCAPHIDIINAE, STAPHYLININAE) DIN REPUBLICA MOLDOVA.....	278

Moldovan Anna, Munteanu-Molotievskiy Natalia, Toderaș Ion. STUDII PRELIMINARE PRIVIND AGENȚII DE CONTROL BIOLOGIC AL DĂUNĂTORILOR TOMATELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA.....	287
Movila Alexandru. ROLE OF MACROPHAGE MIGRATION INHIBITORY FACTOR (MIF) IN BACTERIAL-INDUCED INFLAMMATORY OSTEOLYSIS.....	290
Nafornița Nicolae. PREVALENȚA DICROCELIOZEI LA OVINE ȘI CAPRINE LA FERMA PRIVATĂ DIN SATUL GRADIȘTE, RAIONUL CIMIȘLIA	293
Neculiseanu Zaharia. CONTRIBUȚII NOI LA CUNOAȘTEREA FAUNEI DE COLEOPTERE (INSECTA: COLEOPTERA, POLYPHAGA) DIN REPUBLICA MOLDOVA.....	301
Neculiseanu Zaharia. A CATALOGUE OF THE DIVING BEETLES (COLEOPTERA: ADEPHAGA, DYTISCIDAE) OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA	304
Prepelița Afanasie, Trifan Tudor. TERRESTRIAL MOLLUSCS AND PALEOECOLOGY OF PREHISTORIC MAN LIVING FLOOR IN THE MIDDLE NISTRU BASIN.....	307
Rusu Ștefan, Erhan Dumitru, Chihai Oleg, Zamornea Maria, Gologan Ion, Chihai Nina, Pruteanu Mihail, Rusu Vadim. DIVERSITATEA HELMINTOFAUNEI LA CÂINII MAIDANEZI ÎN DEPENDENȚĂ DE VÂRSTĂ ȘI BIOTOP	310
Rusu Ștefan, Gologan Ion, Rusu Vadim. STUDIUL IHTIOPARAZITOFANEI BAZINULUI ACVATIC AI REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII”	316
Sasanelli Nicola, Toderas Ion, Ircu-Straistaru Elena, Rusu Stefan, Migunova Varvara, Konrat Alena. YIELD LOSSES CAUSED BY PLANT PARASITIC NEMATODES GRAPHICAL ESTIMATION.....	319
Stingaci Auelia, Volosciuc Leonid. PARTICULARITĂȚILE IDENTIFICĂRII VPN ȘI VG A HYPHANTRIA CUNEA PRIN APLICAREA MICROSCOPIEI OPTICE ȘI ELECTRONICE.....	330

Timuș Asea.

SPECIA ALOGENĂ INVAZIVĂ *CYDALIMA PERSPECTALIS*
 ȘI MĂSURILE DE REGLARE A DENSITĂȚII POPULAȚIONALE
 ÎN REPUBLICA MOLDOVA.....338

**Todiraș Vladimir, Lungu Angela, Melnic Maria, Rusu Ștefan,
Erhan Dumitru, Onofraș Leonid.**

INFLUENȚA TRIFLURALINEI ASUPRA DEZVOLTĂRII PLANTELOR
 DE SOIA ȘI IMPACTUL BACTERIILOR SIMBIOTROFE
 ASUPRA UNOR NEMATODE DIN GENUL *DITYLENCHUS*.....343

**Țiganaș Ana, Coadă Viorica, Zamornea Maria, Nedbaliuc Boris,
Iurcu-Straistaru Elena.**

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ORTOPTEROFAUNEI (ORTHOPTERA)
 DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU346

Țugulea Cristina.

SPECTRUL FAUNISTIC AL NOCTUIDELOR SEMNALATE
 ÎN COMUNA BRÎNZENI (EDINEȚ) ÎN PERIOADA ANILOR 2012-2016349

Vasiliev Alexandr, Șuleșco Tatiana.

THE FIRST PILOT STUDY OF BLACK FLY (DIPTERA: SIMULIIDAE)
 BREEDING SITES IN MOLDOVA359

Weiner Wanda Maria, Bușmachi Galina.

NEW RECORDS OF COLLEMBOLA (HEXAPODA)
 FROM "VILA NISPORENI" PROTECTED AREA364

**Zamornea Maria, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Chihai Oleg,
Bondari Lidia, Coadă Viorica, Botnaru Nicolai.**

SPECII DE ECTOPARAZIȚI SPECIFICI ȘI COMUNI LA PĂȘĂRILE
 DOMESTICE ȘI SĂLBATICE DIN REPUBLICA MOLDOVA.....367

Section WATER ECOLOGY.....375

**Andreev Nadejda, Zubcov Elena, Bilețchi Lucia,
Bagrin Nina, Șubernetkii Igor.**

VALORIFICAREA DEȘEURILOR BIODEGRADABILE ÎN BAZINUL
 RÂULUI RĂUT PRIN FERMENTAȚIA ACIDO-LACTICĂ
 ȘI COMPOSTAREA AEROBĂ.....375

**Bilețchi Lucia, Zubcov Elena, Bagrin Nina,
Andreev Nadejda, Zubcov Natalia.**

MONITORINGUL CALITĂȚII PRODUSELOR PISCICOLE378

Borodin Natalia. CONȚINUTUL ELEMENTELOR BIOGENE ÎN APELE RÂULUI BÂC ÎN PRIMĂVARĂ ANULUI 2018	381
Bulat Denis, Bulat Dumitru, Usatii Marin, Fulga Nina, Crepis Oleg, Șaptefrați Nicolae, Chelmenciu Rostislav. PARTICULARITĂȚILE IHTIOFAUNEI ÎN ZONA AMONTE-AVAL DE BARAJUL DUBĂSARI	388
Bulat Dumitru, Bulat Denis, Usatii Marin, Fulga Nina, Crepis Oleg, Șaptefrați Nicolae, Chelmenciu Rostislav. PARTICULARITĂȚILE IHTIOFAUNEI DIN ZONA DE CONFLUENȚĂ A RÂULUI RĂUT CU FLUVIUL NISTRU ÎN PERIOADA REPRODUCTIVĂ.....	404
Филипенко С.И., Зубкова Н.Н., Тихоненкова Л.А., Филипенко Е.Н. ПРОМЫСЛОВАЯ ИХТИОФАУНА КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И РОЛЬ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ В НАКОПЛЕНИИ МЕТАЛЛОВ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС	413
Филипенко С.И. ЗООБЕНТОС ДУБОССАРСКОГО И КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ	421
Фулга Н., Тодераш И., Булат Дм., Булат Дн., Райлян Н. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОНАД У ПОЛОВОЗРЕЛЫХ САМОК БЫЧКА-ГОЛОВАЧА <i>NEOGOBIUS KESSLERI</i> (GUNTER, 1861) НИЖНЕГО ДНЕСТРА В НЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД	428
Jurminskaja Olga, Zubcov Elena, Andreev Nadejda, Ivanov Anastasia. EVALUAREA STĂRII ECOLOGICE A FLUVIULUI NISTRU CONFORM UNOR PARAMETRI FIZICO-CHIMICI	433
Lebedenco Liubovi. STRUCTURA TAXONOMICĂ A COMUNITĂȚILOR ZOOPLANCTONICE ÎN ECOSISTEMELE FL. NISTRU ȘI R. PRUT	444
Negru Maria, Igor Șubernetkii. STUDIUL PRIVIND DISTRIBUȚIA CANTITATIVĂ A BACTERIILOR ÎMPPLICATE ÎN CIRCUITUL FOSFORULUI ÎN R. PRUT ÎN ANII 2015 - 2017	446

Шубернецкий И., Негру Мария.

О МНОГОЛЕТНИХ АСПЕКТАХ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ
ОБЩЕГО И САПРОФИТНОГО БАКТЕРИОПЛАНКТОНА
В МОЛДАВСКОМ СЕКТОРЕ Р. ДНЕСТР448

**Toderas Ion, Gulea Aurelian, Gudumac Valentin,
Roşcov Elena, Garbuz Olga.**

METODĂ NOUĂ DE APRECIERE A TOXICITĂȚII
SUBSTANȚELOR CHIMICE.....454

Trombitsky Ilya.

LEGAL ASPECTS OF HYDROPOWER IMPACTS
ON TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER ECOSYSTEM.....464

Tumanova Daria, Lebedenco Liubovi, Ungureanu Grigore.

STAREA ACTUALĂ A FITOPLANCTONULUI
ȘI ZOOPLANCTONULUI RÂULUI BÂC.....471

Ureche Dorel, Ureche Camelia.

STUDY OF FISH COMMUNITIES IN THE SIRET RIVER,
AND SOME TRIBUTARIES (BACAU - RACACIUNI
SECTION, 2012-2016).....479

Zubcov Elena, Biletschi Lucia, Ciornea Victor.

ACCUMULATION OF BORON, ARSENIC AND SELENIUM
BY TWO SPECIES OF BIVALVE MOLLUSCS
IN EXPERIMENTAL CONDITIONS482

ACADEMICIANUL ION TODERAȘ - STRĂLUCIT CERCETĂTOR, PROFESOR UNIVERSITAR ȘI MANAGER AL ȘTIINȚELOR ZOOLOGICE

Omagierea personalității Academicianului Ion Toderaș, la aniversarea a 70 de ani de la naștere este o rară sărbătoare a științelor zoologice, căroro li s-a dedicat întreaga sa viață, începând cu stagiile de specializare la venerabile instituții academice din Republica Moldova, din Federația Rusă, în Belarus, România, Franța, S.U.A., ajungând astăzi la impresionantul bilanț cu peste 540 lucrări științifice, cărți, monografii și articole publicate, cu generații de studenți îndrumați în cei peste 25 de ani de activitate în Facultate și atrași să lucreze în zoologie, cu un manageriat deosebit de eficient în organizarea Institutului de Zoologie al Academiei de Științe, astăzi aflat al Ministerului Educației Culturii și Cercetării din țară.

Titlul Simpozionului dedicat acestei frumoase aniversări sugerează stricta sa specializare în „*Ecologia funcțională a animalelor*”, dar încă de la absolvirea Facultății de Biologie și Pedologie (1971), Ion Toderaș s-a remarcat prin perseverența și interesul neobosit de cunoaștere și înțelegere a fenomenelor naturii, de explicarea relațiilor plantelor și animalelor cu mediul înconjurător, dovedind o perspicacitate impresionantă în sesizarea tendințelor de urmat în cercetările moderne în zoologie, hidrobiologie, în ecologia funcțională și în ecofiziologia animală.

Cu o astfel de specializare, Academicianul Ion Toderaș a căutat și a reușit să aprofundeze relația dintre latura fundamentală a ramurilor științelor biologice și importanța lor practică în principiile trofodinamice din ecosistemele acvatice. Reprezentarea lor prin modelări matematice cu exemple de studii de caz al evaluării fluxului de energie în comunitățile larvelor de chironomide și rolul acestora în reciclarea substanțelor organice din mediile dulcicole reprezintă o altă latură a studiilor sale aprofun-

date. Pe baza determinării intensității fluxului de energie în comunitățile de viețuitoare acvatice, a înțeles rolul funcțional al acestora în autoepurarea apelor poluate, tocmai prin stimularea circuitului, al reciclării substanțelor organice și a evidențiat interrelațiile dintre creșterea biomasei, cu metabolismul energetic și nutriție.

În anul 1976 s-a înscris la doctorat cu tema "Chironomidele (Diptera, Chironomidae) ecosistemelor bazinului Nistrului și rolul lor în procesele biologice" iar stagiul de pregătire a tezei l-a petrecut la Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Republicii Moldova. În anul 1979 și-a susținut teza la Universitatea „Iliia I. Mecinovic” din Odessa, în baza căreia i s-a acordat titlul de doctor în biologie.

În perioada 1986 - 1987 a petrecut un stagiul postdoctoral la Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Rusiei din Sankt-Petersburg, iar în anul 1991 și-a susținut teza de doctor habilitat în biologie, specialitatea hidrobiologie. Tot în anul 1991 a ocupat poziția de profesor universitar și Șef al Catedrei de Zoologie la Universitatea de Stat din Republica Moldova, iar în anul 1993 i s-a conferit distincția *Magna cum laude*.

În cercetările sale științifice, Ion Toderaș a dezvoltat în țară și în colaborare cu autorități științifice din lume, conținutul unor ipoteze, teorii și legi biologice, cum este cazul nivelului de organizare și integrare a organismelor unicelulare coloniale, a revizuit concepția „adaptării metabolice” a viețuitoarelor la diferite temperaturi și a demonstrat universalitatea valorii coeficientului Vont’Hof, atât pentru metabolismul energetic, cât și pentru cel plastic al animalelor poichiloterme. A elaborat baza metodologică de estimare a travaliului geochimic al populațiilor de nevertebrate în ecosistemele terestre și acvatice. A identificat noi principii în determinarea legităților ontogenetice ale variației echivalentului energetic, ale metabolismului activ, ale coeficientului convertibilității energiei asimilate și ale productivității nevertebratelor cu tipul de creștere exponențial, parabolic și asimptotic. A deschis noi orizonturi în cercetarea biogeochimiei ecofiziologice a animalelor și a stabilit noi principii în cuantificarea

funcționării populațiilor de animale poichiloterme în ecosistemele acvatice și în cele terestre.

A fondat și a condus echipa de specialiști creatori „Argonaut” din Facultatea de Biologie și Pedologie a Universității de Stat din Moldova. În Institutul de Zoologie al AȘM a organizat Centrul de “Biologie Generală și Moleculară” în care s-au pus la punct și s-au aplicat tehnicile de lucru din metodologiile ADN-barcoding, ale analizelor cariologice în studiul filogeniei animalelor, în completarea Băncilor de Gene internaționale cu secvențe de ADN pentru speciile de animale din Republica Moldova. Ion Toderaș a promovat conceptele moderne în cercetările autecologice și sinecologice din biologie, ca elemente fundamentale în stabilirea particularităților funcționării și rolului structurilor din ecosistemele acvatice și terestre.

Ca punct de vedere personal al autorului acestor rânduri este de apreciat în mod deosebit înțelegerea Academicianului Ion Toderaș de a nu separa ecologia de biologie, cum din păcate s-au entuziasmat unii specialiști de breaslă și au făcut mari deservicii științelor biologice. În același sens este de evidențiat meritul sărbătoritului de a promova în Institutul pe care cu onoare îl conduce, tehnicile noi de lucru, considerând că acestea sunt foarte binevenite ca tehnici complementare celor clasice, cu ajutorul lor putându-se clarifica o serie de aspecte confuze, cum este tema speciilor criptice, al filogeniei geografice, al ecologiei genetice ș.a.

Dezvoltând școala de hidrobiologie și ihtiologie din Moldova, Ion Toderaș a format specialiști care au abordat în cercetările lor teme îndrăznețe, de pionierat în metodologia de cuantificare a rolului funcționării biogeochimice a comunităților de hidrobionți, au stabilit legitățile succesionale de bază ale acestora, utile în practica acvaculturii intensive, în monitoringul ecologic integrat, în bioenergetica relațiilor parazit-gazdă, în utilizarea sistemelor informaționale de evaluare și prognoză a productivității secundare în ecosistemele apelor dulci și marine. Particularitățile tipologice ale ecosistemelor râurilor interioare, legitățile proceselor bio-

logice și fizico-chimice, elaborarea bazelor științifice de sporire a biomaselor și nu în ultimul rând - semnalarea nevoii de ocrotire a ecosistemelor acvatice, amenințate cu degradări ale malurilor și cu poluarea apei râurilor sunt de asemenea părți ale programelor școlii de hidrobiologie și ihtiologie din Republica Moldova.

Cele peste 590 de lucrări științifice, amintite mai sus că au fost publicate de Ion Toderaș includ rezultatele sale și ale colaboratorilor din amintita școală, în care rolul dinamizator al liderului de echipă s-a impus și în elaborarea a peste 25 de monografii și manuale, 20 de cărți cu valoare didactică și 40 de brevete de invenții. Cele mai multe dintre ele au fost prezentate la peste 60 de întruniri științifice din țară și de peste hotare, au fost supuse atenției și criticii comunității științifice, fiind foarte bine primite pentru conținutul lor teoretic și aplicativ. Asemenea lucrări au stat la baza stabilirii programului „Monitoringul ecologic în Republica Moldova”, a „Planului strategic de acțiuni în domeniul conservării biodiversității Republicii Moldova”, a „Primului raport național despre biodiversitate”. O structură originală o are „Cartea Roșie a Republicii Moldova” (ediția a II/2001 și ediția a III/2015) - ultima ediție - un volum de peste 500 de pagini a fost tipărit bilingv, într-o excelentă condiție grafică.

Tratatele de interes didactic - unele în colaborare cu distinși specialiști ruși (Introducere în producția hidrobiologică/1989, Hidroecologia cantitativă/2003, Ecologia microorganismelor acvatice/2005) au rămas de referință în învățământul superior. Apoi a ținut diferite cursuri (Ecofiziologia animalelor acvatice, Introducere în hidrobiologie, Ecologia hidrobionților, Hidrobiologie generală, Bioproductivitatea și utilizarea resurselor acvatice ș.a.) la Facultatea de Biologie a Universității Mihail Lomonosov din Moscova, la Irkutsk, la Universitatea Riverside din California - SUA. A colaborat îndelung cu specialiști dintr-o serie de centre științifice din SUA, Anglia, Ungaria, Polonia, Suedia, Croația, împreună cu care a publicat valoroase lucrări fundamentale, între care amintim „Lyme disease” în Editura INTEH OPEN Sciences. Cursurile și activitățile practice în mai multe

Universității din Rusia (la Toliatti/1979; Baikalsk/1981; Moscova și Sankt Petersburg/1979-1992), la cele din California, Paris, București. Cluj-Napoca, Iași au fost cu precădere asupra metodelor de cercetări hidrobiologice, ecofiziologice și ecotoxicologice.

Timp de 18 ani, Ion Toderaș a deținut funcția de Șef al Catedrei de Zoologie (1988-1998), devenită apoi Catedra de Zoologie și Ecologie (1998-2000), a condus Catedra de Biologie Umană și Animală a Universității de Stat din Moldova (2000-2005). A fost președintele Societății Hidrobiologilor și Ihtiologilor din Moldova "Argonaut", președinte al Comitetului Național UNESCO "Omul și Biosfera" al Republicii Moldova, vicepreședinte al Comitetului pentru decernarea Premiului Național în domeniul Științei și Tehnicii, membru al Comitetului Național pentru Politica de Mediu, membru al Colegiului Ministerului Mediului al Republicii Moldova, membru al Comisiei Naționale pentru Securitate Biologică a Republicii Moldova, membru al Grupului „Ecofiziologie” în cadrul Asociației Internaționale a Țărilor Dunărene, expert național și internațional în domeniul biodiversității lumii animale, responsabil de participarea Republicii Moldova la Saloanele de Invenții din Geneva - Elveția etc.

În colaborare cu cercetătorii Institutului de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM, Academicianul Ion Toderaș a realizat și a implementat preparatul *apispir* - un remediu biostimulator al prolificității și productivității familiilor de albine melifere.

În sensul promovării tehnicilor moderne de lucru, valoroase pentru clarificarea multor aspecte ale biologiei clasice, zoologiei, hidrobiologiei, ihtiologiei, entomologiei, parazitologiei etc., în anul 2007 a înființat în Institutul de Zoologie al AȘM, un Laborator de Sistemă și Filogenie Moleculară. Acel laborator a reprezentat în anul 2014, nucleul de constituire a Centrului de Cercetare a Invaziilor Biologice, din cadrul aceluiași Institut. Cu echipamentele și tehnicile moderne, specialiștii centrului au identificat reprezentanții complexului *Anopheles maculipennis* și *Culex pipiens*, au stabilit componența faunistică a speciilor de Culicidae și au

identificat formele autohtone și cele alogene de *Culex pipiens pipiens*. Între rezultatele acestui Centru, fondat de Ion Toderaș se înscriu, pe de o parte depunerea în Banca de Gene a Centrului Național de Informație Biotehnologică (S.U.A.) a 16 secvențe lineare de ADN pentru 3 specii de ixodide (vectori a bolilor emergente), a 3 specii de *Babesia* transmise de căpușe și a 2 specii de bacterii rickettsiale, iar pe de altă parte - cercetările genetice asupra ADN-ului speciilor de pești și semnalarea pentru prima dată în râul Prut a speciei invazive *Benthophilus nudus* confirmă buna îndrumare și profesionalismul specialiștilor din respectivul Centru.

De pe poziția sa de profesor universitar, remarcabil cercetător științific și director al Institutului de Zoologie a avut permanent în vedere pregătirea tinerilor pentru susținerea amintitei școli de zoologie, hidrobiologie, ecologie și biologie moleculară. Între aceștia se înscriu 90 de licențiați și masteranzi, dintre care 50 și-au continuat studiile doctorale și postdoctorale, în țară și în afară, 30 fiind deja cu titlul de doctor în biologie dobândit, iar alți 10 au titlul de doctor habilitat. În sfârșit, 6 specialiști dintre aceștia din urmă se bucură de titlul științifico-didactic de profesor.

În anul 2000, Ion Toderaș a devenit membru corespondent al AȘM, iar în 2007 - membru titular al AȘM. În anul 2014 i s-a conferit titlul de "Om Emerit", iar în 2016 - a fost primit ca membru de onoare al Academiei Române.

Cu bogata sa experiență didactică și cu largul orizont științific, Ion Toderaș onorează poziția de redactor-șef adjunct al revistei *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. Este membru al Colegiului de redacție al revistelor: *Jurnal hidrobiologic* din Ucraina; *Ecologie teoretică și aplicată* din România; *Revista de știință, inovare, cultură și artă „Akademos”*; *Revista Mediul ambiant* ș.a. Este președinte al Comisiei de experți în biologie a Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare, vicepreședinte al Comisiei Naționale pentru editarea Cărții Roșii a Republicii Moldova, activează în calitate de membru al CNNA etc.

Prin demnitatea sa de director al Institutului de Zoologie, Ion Toderaș

asigură președinția Consiliilor Științifice specializate, abilitate cu dreptul de a organiza susținerea publică a tezelor de doctorat la specialitățile 165.02. Zoologie, 165.03. Ihtiologie, 165.04. Entomologie, 165.05. Parazitologie și 166.01. Ecologie.

Începând cu anul 2005, Ion Toderaș este președintele Comitetului Organizatoric al Conferințelor Internaționale a Zoologilor, organizate de Institutul de Zoologie al AȘM, iar în calitate de conducător științific al Secțiilor de Biologie animală, cu ocazia organizării Conferințelor didactico-științifice ale USM a fost președintele primei Conferințe Interuniversitare de Biologie.

În perioada 2000 - 2017, Academicianul Ion Toderaș a coordonat și s-a implicat în derularea unor importante proiecte naționale și internaționale: „Dezvoltarea educației ecologice în Moldova” în cadrul Parteneriatului dintre USM și Universitatea din California Riverside; INCO-COPERNICUS „Quality monitoring & quality assurance of freshwater and seawater aquaculture fish”; „Nematodes and Microarthropods as Indicators of Environmental Health”, finanțat de Academia Națională a S.U.A. CRDF Award # MOB 1 - 2651 - CS - 05; „Biodiversitatea Hifomicetelor și Microsporidiiilor căpușelor ixodide (Acarina, Ixodidae), caracteristica patogenă și răspândirea pe teritoriul Rusiei și al Republicii Moldova” și “08.820.0803RF - Interrelațiile în cadrul sistemului „Păsări migratoare-căpușe ixodide” și rolul lor în diseminarea infecțiilor în focarele naturale din regiunea de nord-vest a Federației Ruse și din Republica Moldova, finanțate în cadrul Acordului de colaborare între Academia de Științe a Moldovei și Fondul de Cercetări Fundamentale din Rusia; 09.820.04.05 - GA „Caracteristica moleculară a ciupercilor entomopatogene și rolul lor în controlul biologic al căpușelor ixodide” din cadrul proiectelor comune de cercetare între Academia de Științe a Moldovei și Ministerul Federal al Educației și Cercetării (BMBF) al Germaniei; MIS ETC 1150 “Resources pilot centre for cross-border preservation of the aquatic biodiversity of Prut river ” și MIS ETC 1676 “Cooperare interdisciplinară transfrontalieră pentru prevenirea

dezastrelor naturale și reducerea poluării mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos" din cadrul Programului UE-Joint Operational Programme Romania-Ukraine-Republic of Moldova (2007-2013) ș.a.

În cunoscutele condiții precare din punct de vedere financiar din țară, instituțiile și organismele științifice conduse de Academicianul Ion Toderaș și-au consolidat baza lor tehnico-materială. Au fost achiziționate echipamente moderne de lucru în laboratoare, utilaje și aparatură de înaltă tehnicitate.

În mod deosebit evidențiem implicarea directă a Academicianului Ion Toderaș în cadrul excelentelor relații de colaborare cu Institutului de Biologie al Academiei Române, în programele vizând influența factorilor antropici asupra ecosistemelor acvatice din Delta Dunării. În asemenea colaborări s-a impus o sinergie a priceperii specialiștilor ecologi din Republica Moldova cu cei din România, rezultatele cercetărilor comune fiind concretizate în valoroasa lucrare intitulată "*Ecologia microorganismelor acvatice*" /1999, autori fiind Ion Toderaș, Maria Negru, Doina Ionică, Dorina Nicolescu și Alexandra Simon-Gruică.

Este apoi de remarcat contribuția Academicianului Ion Toderaș la organizarea investigațiilor comune ale Institutului de Zoologie al AȘM cu Universitatea "Al. I. Cuza" - Iași, România, găzduite de Stațiunea Biologică Potoci, prin care s-a creat posibilitatea efectuării unor aplicații prin utilizarea dotărilor și mijloacelor constituite în timp: nava de cercetări "Emil Racoviță", batiscaful "I.S.I" și ferma salmonicolă flotabilă de pe Lacul Bicz. Rezultatele obținute au fost reflectate în culegerea de lucrări, tipărite în două volume, cu tema "*Lacurile de acumulare din România*". Impactul ecologic al activităților antropice asupra lacurilor de acumulare, metodologia de abordare, criteriile de analiză a troficității și potențialul bioproductiv în condiții naturale și dirijate sunt doar câteva din temele aprofundate în comun.

Proiectele internaționale MIS ETC 1150 *"Resources pilot centre for cross-border preservation of the aquatic biodiversity of Prut river"* și MIS ETC 1676 *"Cooperare interdisciplinară transfrontalieră pentru prevenirea dezastrelor naturale și reducerea poluării mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos"* din cadrul Programului UE-Joint Operational Programme Romania-Ukraine-Republic of Moldova 2007-2013 de peste 3 milioane de Euro au fost de asemenea, rodul implicării în coordonarea și în derularea efectivă a acestora de către Academicianul Ion Toderaș.

În afara rezultatelor științifice privind monitorizarea, restaurarea și îmbunătățirea biodiversității acvatice a Râului Prut, activitățile din cadrul proiectului au contribuit semnificativ la îmbunătățirea relațiilor culturale, economice și de protecție a mediului în contextul unor frontiere mai sigure și printr-o mai strânsă colaborare între partenerii de pe ambele părți ale Prutului.

Celălalt proiect, finanțat de Uniunea Europeană, cu tema *"Cooperare interdisciplinară transfrontalieră pentru prevenirea dezastrelor naturale și reducerea poluării mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos"*, cod MIS ETC 1676 din cadrul Programului Operațional Comun România-Ucraina-Republica Moldova (2007-2013), a permis fondarea Rețelei Internaționale Interdisciplinare pentru Prevenirea Dezastrelor și de Atenuare a Poluării Mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos (INPOLDE). Această Rețea are menirea de a monitoriza starea mediului și de a oferi suport științific pentru factorii de decizie în elaborarea politicilor orientate spre prevenirea impactului negativ al eventualelor accidente antropice și naturale în Euroregiunea Dunării de Jos, precum și de a elabora și implementa planurile comune de acțiune în situații de urgență.

Neobișnuita diversitate și multilaterală activitate cu tot atât de neobișnuite succese (ca profesor universitar, distins cercetător științific, fondator de școală de zoologie, hidrobiologie și ecologie, creator și preșe-

dinte al mai multor asociații profesionale și nu în ultimul rând - director al Institutului de Zoologie) i-au adus depline satisfacții morale, o înaltă recunoaștere și aprecieri, atribuindu-i-se onorante distincții:

- Premiul I al Academiei de Științe a URSS - 1979;
- Premiul I al Academiei de Științe a Moldovei - 1980;
- „Inventatorul anului” în cadrul Concursului Național pentru susținerea științei și a inovării „Econom - 2007” organizat de Banca de Economii și Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM în anul 2007;
- Laureat al Premiului Național ediția 2013 pentru ciclul de lucrări științifice „Diversitatea, protecția și valorificarea lumii animale”, care include 4 volume din seria „Lumea animală”, „Atlasul zoologic” și „Cartea pescarului”;
- Premiul și medalia de aur - OMPI;
- Medalia de aur - „Eminente servicii aduse cauzei progresului” (ICE-PEC-Bruxelles);
- Desemnat Comandor al Ordinului „Merite de l’invention” (Belgia);
- Diplomă și Medalie HENRY COANDĂ Clasa I. Pentru merite deosebite în Creativitatea Inovațională -2013;
- Diplomă și Medalie CHARTE. Pour la contribution à la stimulation, au développement et à la promotion de la créativité à “Brussels Innova/Eureka” Bruxelles-2013;
- Titlul Onorific “Om Emerit” Toderaș Ion, Medalia “Om Emerit” și BREVET nr.1803, Decretul Președintelui Republicii Moldova nr.1058-VII din 26 martie 2014;
- Diploma and Medalie of Commander. Number of the cross 15118, acordată Prof. Dr. Hab. Ion Toderaș, de către High Commision of the Invention Award. Brussels, 20th November 2015. (European Innovation Awards);
- Diploma de onoare a Parlamentului Republicii Moldova -2007;
- Diploma de gradul întâi a Guvernului Republicii Moldova - 2007;

- Medalia "Dimitrie Cantemir" acordată de Academia de Științe a Moldovei - 2008;
- Medalii de aur, argint și bronz la Expozițiile Internaționale din SUA, Anglia, Belgia, Elveția, România ș.a.;
- Doctor Honoris Causa al Universității de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău), 2016;
- Premiul Nominal "Boris Melnic" al Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM - 2016;
- Medalia "Nicolae Milescu Spătaru", 2016;
- Medalia jubiliară "70 de ani de la crearea primelor instituții de cercetare care au stat la baza fondării Academiei de Științe a Moldovei";
- Medalia Universității Versailles St-Quentin-en-Yvelines, Franța 2016;
- Diploma Universității "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, pentru colaborare fructuoasă desfășurată în decursul a 25 de ani cu venerabila Universitate ieșeană.

Academicianul Ion Toderaș se înscrie cu cinste în galeria marilor cărturari,

a marilor făuritori de cultură, care pe tărâmul științelor biologice a aprins făclii ale cunoașterii adevărului științific, promovând cercetările fundamentale și contribuind cu rezultate de importanță practică în monitorizarea și conservarea biodiversității, în combaterea poluării și a distrugerii habitatelor, în îmbunătățirea sănătății publice. La catedră, în Institutul de Zoologie, în organismele profesionale și în redacțiile revistelor de specialitate în care a fost cooptat, Ion Toderaș s-a impus prin excelența sa cultură biologică, prin vrednicia de a se dăruie educării tineretului, prin spiritul său de bun organizator al școlii moderne în cercetările biologice. Cu Academicianul Ion Toderaș, Republica Moldova stă cu cinste alături de marile națiuni creatoare de civilizație.

De aceea, la vârsta maturității și a înțelepciunii, cu sufletul și mintea

pline de entuziasm, îi dorim Academicianului Ion Toderaş să-şi păstreze dorinţa de a continua să ajute la progresul ştiinţei şi al comunităţii din care face parte, să fie în continuare vizionarul, organizatorul şi catalizatorul calităţilor creatoare ale celor din jurul său, care îl apreciază, îl stimează şi au nevoie de priceperea sa.

LA MULȚI ANI FERICIȚI! Cu noi împliniri, în bună sănătate și în aceeași voie bună care vă caracterizează nativ, dragă Domnule Academician Ion Toderaş.

Dr. Dumitru Murariu,
Directorul Institutului de Biologie, Bucureşti,
Membru corespondent al Academiei Române

PERSONALITATE MARCANTĂ ÎN DOMENIUL BIOLOGIEI (Academicianul Ion Toderaș la 70 de ani)

*„E mare lucru să știi să-ți trăiești viața.
Majoritatea oamenilor doar există.” – Oscar Wilde*



Academicianul Ion Toderaș, profesor universitar și director al Institutului de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, este unul dintre biologii de mare prestigiu ai Republicii Moldova, recunoscut în comunitatea științifică internațională, având o operă științifică impresionantă, realizată pe parcursul a patruzeci și șapte de ani de muncă asiduă, talent și dăruire. Hidrobiologia, zoologia, ihtiologia, ecologia funcțională și ecofiziologia animalelor sunt domeniile predilecte. Cercetările sale, cu rezultate de excepție, și eforturile pentru dezvoltarea Institutului pe care îl conduce, îl recomandă ca pe un veritabil continuator al iluștrilor predecesori, dar și ca un nou fondator, cu o personalitate puternică, distinctă.

Ion Toderaș s-a născut la 17 august 1948, în satul Logănești, raionul Hâncești, fiind al treilea copil al Mariei și Chiril Toderaș, familie de păduri, de la care a moștenit dragostea de muncă, de natură și perseverența în tot ceea ce urma să realizeze în decursul vieții. Și-a petrecut copilăria pe malul râului Cogâlnic împreună cu fratele Dumitru și cu cele trei surori: Elena, Dora și Vera. Încă de mic, obișnuia să petreacă zile întregi hoinărind pe malul acestuia, visând că într-o bună zi va ajunge să cunoască toate vietățile și misterele râului.

În anul 1963, după absolvirea școlii primare, a plecat de acasă cu bi-

necuvântarea părinților pentru aș-i face studiile la școala pedagogică din orașelul Călărași, dar pe care o părăsește după câteva luni de studii, fiind convins că activitatea în calitate de învățător pentru clasele primare nu corespunde aspirațiilor și intențiilor sale de a cerceta natura și în special lumea animală, de care era pasionat de mic copil. Este înmatriculat în școala medie internat nr.1 din orașelul Hâncești, pe care o absolvă cu succes în anul 1966, după care își continuă studiile la Facultatea de Biologie și Pedologie a Universității de Stat din Moldova, pe care le-a finalizat cu rezultate foarte bune în anul 1971. În același an, dând dovadă de inteligență și rezultate excelente la studii, având o pregătire temeinică și o pasiune deosebită pentru descifrarea tainelor lumii vii, după absolvirea facultății a fost angajat în colectivul științific al Institutului de Zoologie Experimentală și Fiziologie al AȘM (actualmente Institutul de Zoologie al MECC).

Tânărul cercetător I. Toderaș a trăit cu intensitate „aventura” cunoașterii și a manifestat calități de excepție: un nivel înalt de pregătire, gândire analitică impecabilă, capacitate de muncă de invidiat, cunoștințe profunde și vaste, care i-au permis să realizeze cu succes investigațiile științifice la tema tezei de doctorat. S-a remarcat în mod deosebit prin originalitatea cercetărilor sale, care s-au constituit ca tematici de pionierat pentru biologia acvatică. A reușit în premieră să aplice în studierea ecosistemelor acvatice principii trofodinamice, metode și modele matematice, care i-au permis să obțină date originale privind bilanțul energetic total al speciilor dominante de chironomide, să determine intensitatea fluxului de energie în populațiile larvelor acestora și să releve rolul lor funcțional în procesele de autoepurare a apelor și de convertire a substanțelor organice din ecosistemele acvatice. În premieră pentru știință, a argumentat experimental doctrina teoretică privind interconexiunea între creștere, metabolism energetic și nutriție. De asemenea, a efectuat estimarea comparativă a metodelor de evaluare a producției speciilor comune de hidrobionți. Astfel, în 1979 susține cu brio teza de doctorat „Chironomi-

dele (Diptera, Chironomidae) ecosistemelor bazinului fluviului Nistru și rolul lor în procesele biologice”, obținând titlul de doctor în științe biologice la Universitatea „I. I. Mecnikov” din Odessa, beneficiind de coordonarea academicianului Mihail Iaroșenco. În această primă perioadă a carierei sale științifice a publicat peste 20 de lucrări în reviste și culegeri din țară și din străinătate.

Odată cu susținerea doctoratului, cercetările științifice iau o amploare și mai mare, axându-se pe descifrarea legităților funcționării ecosistemelor acvatice continentale. Bazându-se pe cercetările interdisciplinare și sintezele întreprinse în colaborare cu cercetătorii din centrele științifice din țară și de peste hotare (Rusia, Belarus, România, Franța, SUA), Domnia Sa a dezvoltat și argumentat importante ipoteze, legități și teorii, printre care: argumentarea ipotezei “V. Hlebovici” referitoare la nivelul de organizare și integrare a organismelor unicelulare și coloniale; revizuirea concepției privind „adaptarea metabolică” la diferite temperaturi, demonstrându-se universalismul valorii coeficientului “Vont’Hof” atât pentru metabolismul energetic, cât și pentru cel plastic al animalelor poichiloterme; elaborarea bazei metodologice de estimare a travaliului geochimic al populațiilor de nevertebrate în ecosistemele terestre și acvatice; identificarea noilor principii în determinarea legităților ontogenetice ale variației echivalentului energetic, ale metabolismului activ, ale coeficientului convertibilității energiei asimilate și ale productivității nevertebratelor cu tipul de creștere exponențial, parabolic și asimptotic. Erudiția științifică a academicianului Ion Toderaș este bazată pe cunoștințele temeinice și pe specializarea la Institutul de Zoologie al Academiei de Științe din Rusia, Sankt-Petersburg (1986–1987) sub îndrumarea profesorului Gheorghe G. Vinberg, membru corespondent al Academiei de Științe a URSS, biolog și enciclopedist remarcabil, om de știință cu reputație mondială. În cadrul acestei instituții, în anul 1991 și-a susținut teza de doctor habilitat „Bazele estimării rolului funcțional al populațiilor de animale în ecosistemele acvatice continentale”.

Bazat pe o continuă cercetare și aprofundare a datelor experimentale și teoretice, domnul I. Toderaș a elaborat o nouă concepție științifică „Existența unor legități unice ale fluxului de materie, energie și formare a productivității secundare”, care a permis lansarea unei noi direcții științifice – **Biogeochimia ecofiziologică a animalelor**, care a deschis noi orizonturi vizând fundamentarea unor principii necunoscute în cuantificarea funcționării populațiilor de animale poichiloterme în ecosistemele acvatice și în cele terestre. Validitatea și probitatea acestei direcții științifice este probată de școala științifică a Hidrobiologilor și Ihtiologilor din Moldova, fondată de academicianul M. Iarșenco, și la care Domnul I. Toderaș a contribuit și continuă să-i sporească dezvoltarea.

Cumulând temeinice cunoștințe profesionale și fiind înzestrat cu un pregnant simț al echilibrului și al echității, academicianul Ion Toderaș reprezintă de multă vreme un adevărat mentor spiritual pentru tânăra generație de cercetători. În atmosfera de înaltă competitivitate profesională a Institutului de Zoologie a reușit să strălucească și să trezească entuziasmul discipolilor săi, insuflându-le pasiune pentru activitatea de cercetare în domeniul biologiei. Academicianul Ion Toderaș a știut să îndrume discipolii spre direcții moderne de cercetare și, observând aptitudinile și aspirațiile individuale ale fiecăruia, i-a călăuzit necondiționat stimulând inventivitatea și dorința de cercetare. Fiind mereu în pas cu domeniile noi de cercetare în biologie, a încurajat stagiile tinerilor cercetători în Centrele de excelență de peste hotare pentru însușirea metodelor și tehnicilor noi de înaltă finețe și utilizarea echipamentului performant în realizarea investigațiilor fundamentale și aplicative în domeniul zoologiei, hidrobiologiei și biologiei moleculare. În calitate de îndrumător la teze de licență, masterat și doctorat în zoologie, ecologie și ihtiologie are un număr de peste 110 specialiști formați de Domnia sa, dintre care 50 au susținut cu succes admiterea la doctorat în țară și în străinătate, 30 doctori în științe (inclusiv un laureat al Concursului Național „Teza de doctorat de excelență”), 10 doctori habilitați atestați (inclusiv 2 laureați ai Con-

cursului Național „Teza de doctorat de excelență”), din care 6 persoane dețin titlul științifico-didactic de profesor. În curs de elaborare sunt încă 3 teze de doctor habilitat și 8 teze de doctor în științe biologice. Fiind o personalitate competentă și responsabilă, savantul și dascălul Ion Toderaș a reușit să le cultive aceleași calități și discipolilor săi care, pe parcurs, s-au manifestat deja ca savanți notorii.

Investigațiile discipolilor academicianului Ion Toderaș sunt lucrări inedite în domeniile: inventarierea diversității hidroflorei și hidrofaunei, stabilirea succesiunilor structural-cantitative multianuale și sezoniere ale comunităților principale de hidrobionți, valorificării sustenabile și conservării speciilor economic valoroase și evaluarea lor ca organisme monitoare a calității apei ecosistemelor acvatice din Republica Moldova (Haidar Muna, Nauc Veronica, Ungureanu Laurenția, Serghei Filipenco, Usatîi Marin, Climenco Vitalie, Salem Obadi Sael); cuantificarea rolului funcționării biogeochimice a populațiilor de organisme în ecosistemele acvatice (Haidar Nidal, Cernășova Irina, Bilețchi Lucia, Zubcov Elena, Zubcov Natalia, Mohammed Hussein Al Widyan Jafar, Ozdemir Mehmet); elucidarea particularităților biologice și a rolului diferitelor grupe de animale nevertebrate și vertebrate în ecosisteme naturale și antropizate (Șavdari Niran, Andreev Nadejda, Silitrari Elena, Purcic Veaceslav, Kiseliova Olga, Arcan Elena, Cojan Constantin, Derjanschi Valeriu, Poiras Anton, Baban Elena, Andreev Alexei, Gliga Olesea, Jalbă Liliana, Cozari Tudor, Plop Larisa); ajustarea și aplicarea metodologiilor și tehnicilor ADN-barcoding, analizelor cariologice în studiul animalelor, completării Băncilor de Gene internaționale cu secvențe de ADN pentru speciile de animale din Republica Moldova, conceptelor moderne în cercetările de biologie aut- și sinecologice, ca elemente fundamentale în stabilirea particularităților funcționării și rolului structurilor din ecosistemele acvatice și terestre (Movilă Alexandru, Munteanu Natalia, Bușmachi Galina, Șuleșco Tatiana, Cravenco Oxana); evaluarea diversității comunităților de endo- și ectoparaziți, interacțiunii lor în sistemul parazit-gazdă la plante și animale, elaborarea măsurilor

de profilaxie și tratament (Erhan Dumitru, Rusu Vadim), fundamentarea teoretică a managementului ecologic (Capcelea Arcadie); modelarea matematică și utilizarea sistemelor informaționale în estimarea și pronosticarea productivității secundare în ecosistemele continentale și marine (Dumbrăveanu Dorin).

În activitatea didactică, academicianul Ion Toderaș rămâne un model de referință, probabil greu de egalat în cadrul școlii științifice pe care o coordonează și în afara acesteia, fiind profesor asociat la Universitatea de Stat a Moldovei, Universitatea Liberă Internațională din Moldova, Institutul de Științe Reale, Universitatea de Stat din Comrat și Universitatea de Stat "Dimitrie Cantemir". În perioada 1988-2005 a îndeplinit funcția de șef al Catedrei de Zoologie la Universitatea de Stat din Moldova (1988-1989), devenită apoi Catedra de Zoologie și Ecologie (1998-2000), apoi al Catedrei de Biologie Umană și Animală a Universității de Stat din Moldova (2000-2005). În anul 1993, pentru merite deosebite în activitatea didactică i s-a conferit distincția *Magna cum laude*. Lecțiile susținute de profesorul universitar Ion Toderaș la disciplina „Statistica, modelarea și simularea proceselor biologice” sunt de neuitat pentru toți cei care au avut privilegiul să le audieze, lecții de o rigoare maximă posibilă pentru o materie atât de complexă și bazată pe atât de multe observații experimentale, aproximații matematice și incursiuni necesare în adâncurile biologiei moderne. Din anul 1988, timp de 30 de ani, susține 12 cursuri normative, cursuri speciale și seminarii la Facultatea de Biologie și Pedagogie a Universității de Stat din Moldova și la Facultatea de Științe ale Naturii a Universității Academiei de Științe a Moldovei printre care „Zoologia nevertebratelor”, „Hidrobiologia”, „Productivitatea ecosistemelor terestre și acvatice”, „Informatica și tehnica de calcul în biologie”, fiind coautor la 14 manuale, compendii și alte lucrări cu caracter didactic. Este coautor al Sistemului informațional de testare a cunoștințelor studenților la Biologie (Botanică, Zoologie ș.a.) și al Programului analitic de predare a Zoologiei în învățământul preuniversitar. A ținut o serie de prelegeri și

cursuri practice la școlile-seminar de standardizare a metodelor hidrobiologice, ecofiziologice și ecotoxicologice din fosta URSS (Toliatti, 1979; Baikalsk, 1981; Moscova, Sankt Petersburg, 1979-1992), la universitățile din California, Paris, București, Cluj-Napoca, Iași ș.a. (1997-2005).

Concomitent, academicianul Ion Toderaș exercită funcția de președinte al Consiliilor Științifice specializate din cadrul Institutului de Zoologie al AȘM, abilitate cu dreptul de a organiza susținerea tezelor de doctorat la specialitățile 165.02. Zoologie, 165.03. Ihtiologie, 165.04. Entomologie, 165.05. Parazitologie și 166.01. Ecologie. Este președinte al Societății Hidrobiologilor și Ihtiologilor din Moldova „Argonaut”, președinte al Comitetului Național UNESCO „Omul și Biosfera” al Republicii Moldova, vicepreședinte al Comitetului pentru decernarea Premiului Național în domeniul Științei și Tehnicii, membru al Comitetului Național pentru Politica de Mediu, membru al Colegiului Ministerului Mediului al Republicii Moldova, membru al Comisiei Naționale pentru Securitate Biologică a Republicii Moldova, membru al Grupului „Ecofiziologie” din cadrul Asociației Internaționale a Țărilor Dunărene, expert național și internațional în domeniul diversității lumii animale, responsabil de participarea Republicii Moldova la Saloanele de Inventii din Geneva și Elveția.

Academicianul Ion Toderaș desfășoară o bogată activitate de cercetare științifică în domeniul zoologiei și al disciplinelor conexe, în plan editorial, managerial, didactic, de protecție și remediere a speciilor de animale (în calitate de președinte al Comisiei Naționale a Cărții Roșii a Republicii Moldova).

Un proiect aparte, putem spune un proiect al sufletului, este pentru academicianul Ion Toderaș fondarea Laboratorului de Sistematică și Filogenie Moleculară (2007), care în anul 2014 a stat la baza fondării Centrului de Biologie Generală și Moleculară, mai apoi redenumit Centrul de Cercetare a Invaziilor Biologice din cadrul Institutului de Zoologie. În calitate de coordonator al acestuia este convins că numai complementarea metodologiilor clasice ale biologiei generale, zoologiei, hidrobiologiei

și ihtiologiei, entomologiei, parazitologiei etc. cu metodologiile de vârf ale geneticii și biologiei moleculare poate furniza posibilități performante de punere în valoare a diversității lumii animale ca o componentă majoră a patrimoniului natural. Academicianul Ion Toderaș este promotorul ajustării și aplicării metodologiilor ADN-barcoding analizelor cariologice în studiul animalelor, completării Băncilor de Gene internaționale cu secvențe de ADN pentru speciile de animale din Republica Moldova, conceptelor moderne în cercetările de biologie aut- și sinecologice ca elemente fundamentale în stabilirea particularităților funcționării și rolului structurilor din ecosistemele acvatice și terestre. Astfel, prin aplicarea metodelor molecular-biologice au fost identificați reprezentanții complexului *Anopheles maculipennis* și *Culex pipiens*, a fost stabilită componența faunistică a speciilor de *Culicidae* și identificate, în rezultatul analizei fenotopice și genotipice, formele autogene și neautogene de *Culex pipiens pipiens*, ceea ce este foarte important pentru Baza Europeană de date. Au fost acceptate și depuse în Banca de Gene a Centrului Național de Informație Biotehnologică (SUA) 16 secvențe lineare de ADN pentru 3 specii de căpușe ixodide - vectori a bolilor emergente, 3 specii de *Babesia*, 2 specii de *Rickettsia* și *Anaplasma*. Unul din rezultatele remarcabile constă în cercetările genetice asupra ADN-ului speciilor de pești și înregistrarea pentru prima oară în râul Prut a speciei invazive *Benthophilus nudus* (Breg, 1898).

Academicianul Ion Toderaș a elaborat o serie importantă de lucrări, apreciate ca profunzime, contribuind astfel la dezvoltarea zoologiei. Astfel a devenit un lider al domeniului și autoritate printre colegii de breaslă, activitatea de cercetare științifică fiind reflectată în publicarea, ca unic autor sau în colaborare, a 590 lucrări științifice, inclusiv 25 de monografii și manuale, 20 de lucrări didactice, 40 de brevete de invenție. Rezultatele științifice au fost prezentate la peste 60 reuniuni științifice naționale și internaționale și și-au găsit aplicare în: fundamentarea concepției și a programului „Monitoringul ecologic în Republica Moldova”, „Planul

strategic de acțiuni în domeniul conservării biodiversității Republicii Moldova”, „Primul raport național despre biodiversitate”, „Cartea Roșie a Republicii Moldova” (Edițiile a II-a și a III-a), precum și la elaborarea manualelor: «Введение в продукционную гидробиологию», Alimov A.F. (1989), «Количественная гидроэкология», Șiticov V. K, Rozenberg G.S., Zincenco T.D., Toliati, (2003), „Ecologia microorganismelor acvatice” (în colaborare, 2005, tradus în limba engleză) cursul „Ecofiziologia animalelor acvatice” la Facultatea de Biologie a Universității Mihail Lomonosov din Moscova, cursurile normative și speciale susținute la Universitățile din Moscova («Введение в гидробиологию»), Ircutsk («Экология гидробионтов», «Общая гидробиология», «Биопродуктивность и рациональное использование водных ресурсов»), elaborarea programelor pentru examenele de doctorat la specialitatea 03.00.18 - Hidrobiologie, ihtiologie în Republica Moldova și Republica Belarus, programelor de educație ecologică la distanță, la Universitatea Riverside din California SUA, legislația și actele normative «Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых вредных воздействий на поверхностные водные объекты» ale Ministerului Resurselor Naturale al Federației Ruse, programele școlilor-seminar de instruire și standardizare a metodelor de evaluare a productivității secundare și de cercetare a unor parametri ecofiziologici ai populațiilor de animale, valorificarea rațională a productivității biologice și protecția ecosistemelor acvatice, cursurile speciale pentru studenții anilor III-IV la specializările „Hidrobiologie”, „Ihtiologie”, „Zoologie generală”. Este coautor al colecției Naționale de carte „Lumea vegetală și lumea animală a Moldovei”, al lucrării fundamentale “Lyme disease” (ISBN: 978-953-51-0057-7), 2012, în colaborare cu centre științifice prestigioase din SUA, Anglia, Ungaria, Polonia, Suedia, Croația, editată de INTEH OPEN SCIENCES, al monografiei „Biodiversitatea, bioinvazia și bioindicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova), al capitolului “Hydrobiocenosis State of the Prut River in the Sculeni-Giurgiulesti Sector” din monogra-

fia "Management of Water Quality in Moldova", editată de editura Springer, al Atlasului „Peștii apelor Moldovei”, editor al îndrumarului metodic „Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice” (2015) și al Ghidului de prelevare a probelor hidrochimice și hidrobiologice (2015) ș.a.

În calitate de director al Institutului de Zoologie domnul academician Ion Toderaș întruchipează îmbinarea perfectă a omului de știință notoriu și a managerului științific talentat prin vocație, ne dovedește spiritul său organizatoric, stimulat de dorința sa ca Institutul de Zoologie să fie o mândrie a Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, a Academiei de Științe a Moldovei și a Țării: a promovat cu insistență profesionalismul, competitivitatea, cercetările inedite în diferite domenii neexplorate încă ale zoologiei; a contribuit la asigurarea cu echipament performant a subdiviziunilor institutului; a desfășurat o fructuoasă activitate privind implementarea rezultatelor științifice în agricultură, silvicultură, piscicultură, acvacultură, apicultură, zootehnie. Nu întâmplător activitatea de cercetare din Institutul de Zoologie, pe care îl coordonează, a fost evaluată în anul 2015 de către Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare al Republicii Moldova cu calificativul maxim, pentru care i s-a acordat titlul de „Organizație cu recunoaștere internațională categoria A”.

Academicianul Ion Toderaș a contribuit substanțial la stabilirea relațiilor de colaborare cu instituții de învățământ superior și cu numeroase instituții științifice din țară și din străinătate, implicându-se în derularea unor importante proiecte naționale și internaționale. În cadrul Parteneriatului dintre Universitatea de Stat din Moldova și Universitatea Riverside din California, SUA, a fost realizat proiectul „Dezvoltarea educației ecologice în Moldova”, fiind elaborate și implementate pentru prima dată programe de educație ecologică la distanță. Realizarea proiectului MOBI-2651-CS-05 *Nematodes and Microarthropods as Indicators of Environmental Health*, finanțat de Academia Națională a SUA în Programul CRDF-MRDA în anii 2006- 2007 a permis identificarea a 150 specii de ne-

matode, 114 specii de microartropode și 30 specii de rotifere, realizând și colecțiile de preparate cu acestea. Au fost înregistrate specii noi de nematode pentru fauna Republicii Moldova - vectori ai bolilor virotice din genul *Xiphinema*.

Trebuie menționată contribuția de excepție a academicianului Ion Toderaș la organizarea investigațiilor comune ale Institutului de Zoologie al AȘM cu Universitatea de Științe Agricole, Bari din Italia în cadrul proiectului internațional 13.820.08.02/ItF „Modalitățile reale de aplicare a substanțelor biologic active în vederea diminuării pagubelor de meloidogyne culturilor horticole pe teren protejat din Italia și Republica Moldova”. Au fost monitorizate peste 30 ha plantații legumicole (tomate, castraveți, ardei, vinete, dovleci) pe teren deschis și 25 ha în teren protejat din 3 raioane (Soroca, Criuleni, Anenii-Noi) din R. Moldova și asociațiile de producție horticolă din localitățile Casteliane și Locorotondo (suburbia or. Bari, Italia). S-au constatat valorile gradului fitohelmintotic al nematodelor galicole și eficiența nematocidă a preparatului *Aphanocladium album* (izolatul MX-95) ca remediu ecologic de protecție a plantelor.

Sub conducerea academicianului Ion Toderaș, Institutul de Zoologie, în colaborare cu Universitatea Versailles St-Quentin-En-Yvelines, Franța, Universitatea de Stat din Moldova și Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM a testat în hrana albinelor suplimente nutritive noi în perioada deficitară de cules în natură. S-a demonstrat că hrănirea familiilor de albine cu amestec nutritiv, îmbogățit cu suplimente biologic active din biomasa microalgelor acvatice și suplimentul nutritiv „Apispir” contribuie la creșterea prolificității mătcilor, cantității de puiet căpăcit, puterii familiei de albine, rezistenței familiilor la boli, viabilității puietului din cuib, cantității de ceară crescută pe faguri, cantității de păstură acumulată în cuib și cantității de miere acumulată în cuib la primul cules. În baza cercetărilor efectuate au fost elaborate procedee noi de hrănire a familiilor de albine în perioadele deficitare de cules melifer în natură și au fost obținute brevete de invenție.

Semnificativă este colaborarea directă a academicianului Ion Toderaș cu Institutul de Biologie al Academiei Române la programul vizând influența factorilor antropici asupra ecosistemelor acvatice din Delta Dunării. În decursul mai multor ani au fost conjugate eforturile cercetătorilor Institutului de Zoologie al AȘM și ai Institutului de Biologie al Academiei Române în scopul realizării unui amplu program de cercetare, instruire și reciclare a cadrelor în domeniul ecologiei acvatice, iar lucrarea editată în comun în anul 1999 „Ecologia microorganismelor acvatice”, semnată de Ion Toderaș, Maria Negru, Doina Ionică, Dorina Nicolescu și Alexandra Simon-Gruică, reprezintă rodul unei îndelungate și susținute cooperări.

Este de remarcat contribuția academicianului Ion Toderaș la organizarea investigațiilor științifice comune ale Institutului de Zoologie al AȘM cu Universitatea „Al. I. Cuza” Iași (România) - Stațiunea Biologică Potoci. Acesta a asigurat posibilitatea efectuării unor aplicații prin utilizarea doțarilor și mijloacelor constituite în timp: nava de cercetări „Emil Racoviță”, batiscaful „I.S.I” și ferma salmonicolă flotabilă de pe lacul Bicz. Rezultatele obținute au fost reflectate în culegerea de lucrări, în 2 volume „Lacurile de acumulare din România”, volume care cuprind o paletă largă de probleme privind impactul ecologic al activităților antropice asupra lacurilor de acumulare, metodologia de abordare, criteriile de analiză a troficității și potențialul bioproductiv în condiții naturale și dirijate.

Alt proiect realizat de către Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei în parteneriat cu Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România este cel intitulat *“Resources pilot centre for cross-border preservation of the aquatic biodiversity of Prut River” / Centru pilot de resurse pentru conservarea transfrontalieră a biodiversității râului Prut*, cod MIS ETC 1150 din cadrul Programului Operational Comun Romania-Ucraina-Republica Moldova 2007-2013, finanțat de Uniunea Europeană. Realizarea proiectului a adus o contribuție semnificativă la dezvoltarea în parteneriat a resurselor științifice, umane și logistice pentru monitorizarea, restaurarea și îmbunătățirea biodiversității acvatice a râ-

ului Prut, pentru a face față condițiilor dificile provocate de climă sau de eventuale acțiuni antropice nefaste. Astfel se va realiza o mai eficientă colaborare între gestionarii și utilizatorii finali ai biodiversității râului Prut de ambele părți ale frontierei și se va consolida cadrul de cooperare pentru viitoare acțiuni ale Uniunii Europene în domeniile protecției mediului, educației și cercetării științifice. Realizarea acțiunilor din cadrul proiectului au contribuit semnificativ la îmbunătățirea condițiilor culturale, economice și de protecție a mediului în contextul unor frontiere mai sigure și printr-o mai strânsă colaborare între partenerii de pe ambele părți ale Prutului, rezolvarea provocărilor de mediu inclusiv pregătirea pentru situații de urgență.

Academicianul Ion Toderaș a contribuit semnificativ în calitate de executor la realizarea cu succes a proiectului internațional MIS ETC 1676 „*Cooperare interdisciplinară transfrontalieră pentru prevenirea dezastrelor naturale și reducerea poluării mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos*”, din cadrul Programului Operațional Comun România-Ucraina-Republica Moldova 2007-2013, finanțat de Uniunea Europeană, realizat de către Institutul de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei în parteneriat cu Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Centrul Științific Ucrainean pentru Ecologia Mării din Odessa (Ucraina) și Institutul de Geologie și Seismologie al AȘM, care are ca rezultat fondarea Rețelei Internaționale Interdisciplinare pentru Prevenirea Dezastrelor și de Atenuare a Poluării Mediului în Euroregiunea Dunărea de Jos (INPOLDE) – un mecanism capabil de a monitoriza starea mediului și de a oferi suport științific pentru factorii de decizie în elaborarea politicilor orientate spre prevenirea impactului negativ al eventualelor accidente antropice și naturale în Euroregiunea Dunării de Jos, elaborarea și implementarea planurilor comune de acțiune în situații de urgență.

Luând în considerație contribuția de excepție la progresul științei și învățământului în Republica Moldova, precum și la consolidarea relațiilor de colaborare interacademice și interuniversitare internaționale, rezulta-

telor remarcabile obținute în activitățile comune de cooperare cu instituțiile de cercetare și de învățământ superior din România, în anul 2016, la recomandarea academicienilor Marian Traian Gomoiu, Constantin Toma și a membrului corespondent Dumitru Murariu, susținuți de Secția de Științe Biologice a Academiei Române, domnul academician Ion Toderaș a fost ales membru de onoare al Academiei Române.

Institutul de Zoologie, sub conducerea iscusită a academicianului Ion Toderaș, organizează numeroase conferințe, simpozioane naționale și internaționale, iar acordurile de colaborare și schimburile de publicații cu instituții similare din străinătate (România, SUA, Italia, Germania, Turcia, Franța, Polonia, Ungaria, Rusia, Ucraina ș.a.) îi conferă o amplă deschidere europeană, fiind puternic ancorat în circuitul contemporan de idei.

Academicianul Ion Toderaș realizează o intensă activitate de recenzare și expertiză în calitate de redactor-șef adjunct al revistei „Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții”, este membru al colegiilor de redacție ale revistelor «Гидробиологический журнал» (Kiev, Ucraina), „Ecologia teoretică și aplicată” (București, România), „Akademos”, „Mediul Ambient”, „Noosfera”, al Colecției Naționale „Rezervațiile Științifice ale Republicii Moldova”, al culegerii periodice „Ecological Studies, Hazards, Solutions”, al Ediției a III-a „Cartea Roșie a Republicii Moldova”, este membru al Consiliului academic al revistei „Studia Universitatis Moldaviae”, Seria *Științe reale și ale naturii* (2015–prezent) ș.a.

Domnul academician Ion Toderaș activează în calitate de membru al Comisiei CNNA de expertiză unificată în științe biologice și medicale, președinte al Comisiei de experți în biologie a Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare și vicepreședinte al Comisiei Naționale pentru editarea Cărții Roșii a Republicii Moldova.

Contribuția de excepție a domnului academician Ion Toderaș la progresul științei și învățământului în Republica Moldova, precum și la consolidarea relațiilor de colaborare interacademică și interuniversitară internaționale a justificat promovarea Domniei Sale în calitate de membru

corespondent al AȘM (2000), membru al Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM (2004–2008), coordonator al Secției de Științe Biologice, Chimice și Ecologice a AȘM (2005–2008), membru titular al AȘM (2007).

Pentru contribuția semnificativă adusă de academicianul Ion Toderaș la progresul științelor biologice și pregătirea cadrelor de înaltă calificare în cadrul Universității de Stat din Tiraspol, cu sediul la Chișinău, în anul 2016 i-a fost conferit titlul onorific de Doctor Honoris Causa. Un număr impunător de studenți și doctoranzi din cadrul acestei Universități au elaborat și susținut teze de doctor și doctor habilitat sub conducerea academicianului Ion Toderaș, iar 22 absolvenți, printre care 3 doctori habilitați și 3 profesori, sunt angajați ai Institutului de Zoologie.

Prodigioasa activitate, meritele deosebite în domeniul profesat, al zoologiei, i-au adus recunoașterea publică prin acordarea unor distincții: Diplomă de onoare a Parlamentului - 27.12.2007; Diplomă de gradul întâi - Guvernul Republicii Moldova - 2007; Titlul onorific „Om Emerit”; Premiul I al Academiei de științe a URSS - 1979, Premiul I al Academiei de științe a Moldovei - 1980, Inventatorul anului - 2007; Medalia „Dimitrie Cantemir” acordată de Academia de Științe a Moldovei - 2008; Premiul și medalia de aur - OMPI, Medalia de aur - Eminente servicii aduse cauzei progresului (ICEPEC-Bruxelles), Comandor al Ordinului „Merite de l’invention” (Belgia), Laureat al Premiului Național, ediția 2013, pentru ciclul de lucrări științifice „Diversitatea, protecția și valorificarea lumii animale”, Diplomă și Medalie HENRY COANDĂ Clasa I. pentru merite deosebite în Creativitatea Inovațională - 2013; Diplomă și Medalie CHARTE pour a contribution à la stimulation, au développement et à la promotion de la créativité à „Brussels Innova/Eureka” Bruxelles - 2013, Diplomă „MERITUL ACADEMIC” 2013, Diploma and Medalie of Commander, acordată de către High Commission of the Invention Award. Brussels, 2015, Premiul Nominal „Boris Melnic” al Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al AȘM - 2016, Medalia „Nicolae Miclescu Spătaru” - 2016,

Medalia jubiliară "70 de ani de la crearea primelor instituții de cercetare care au stat la baza fondării Academiei de Științe a Moldovei", Medalia Universității Versailles St-Quentin-en-Yvelines, Franța - 2016; Diploma: Ion Toderaș membru de onoare al Academiei Române - 2016, Diploma Universității „Al.I.Cuza” din Iași pentru colaborare fructuoasă desfășurată în decursul a 25 de ani cu această Universitatea - 2017, Premiul pentru Inovație și Crucea de Comandor acordată de către Înalta Comisie pentru Invenții (Bruxelles - 2018), Cetățean de onoare al raionului Hâncești - 2018, Medalii de aur, argint și bronz la Expozițiile Internaționale din SUA, Anglia, Belgia, Elveția, România ș. a.

În familia academicianului Ion Toderaș a dominat întotdeauna atmosfera științifică. Soția, Lidia Toderaș, doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, pe care a cunoscut-o încă din anii studenției, și care l-a susținut cu multă dragoste timp de 47 de ani în toate încercările vieții, a activat timp de 22 de ani în calitate de consultant în cadrul Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare al Republicii Moldova. A fost fidelă familiei și domeniului în care a activat, a dăruit cu generozitate toată căldura sa sufletească și cunoștințele acumulate doctoranzilor - pre-tendenți la grade științifice. Cu regret, ultima zi de vară - 31 august 2017, a fost și ultima zi de viață a dnei Lidia Toderaș care răpusă de o suferință grea, a plecat dintre noi în lumea umbrelor. De atunci, cu roua între gene, academicianul Ion Toderaș îi poartă o veșnică aducere aminte împreună cu fiul Alexandru și nepotul Marius. Alexandru Toderaș, născut în anul 1972, pasionat de activitățile profesionale ale părinților și dragostea față de natură a absolvit Facultatea de Biologie și Pedologie a Universității de Stat din Moldova. Ulterior, stabilindu-se în SUA a devenit unul din cei mai buni specialiști în domeniul microscopiei confocale în cadrul Companiei Becton Dickinson Biosciences. Nepotul Marius Toderaș a ales un alt gen de activitate și își urmează studiile la Universitatea Maryland, SUA, în domeniul ingineriei.

Colectivul Institutului de Zoologie își exprimă recunoștința și admira-

ția pentru tot ce a făurit pe parcursul anilor de activitate, pentru contribuția științifică și organizatorică excepțională. Cu prilejul aniversării a 70 de ani îi adresăm cele mai sincere urări de bine, îi dorim sănătate, satisfacție sufletească, mulți ani și împliniri deosebite în munca de cercetare. Fiecare nou an de viață să-i aducă idei impresionante și alte realizări pe altarul științelor naturii. Să i se realizeze visurile nobile, să se bucure din plin de viață, de recunoștința și dragostea prietenilor și colegilor de serviciu. Pentru noi este un etalon de inteligență, noblețe, entuziasm, perseverență, bunătate și generozitate.

*Profesor, doctor habilitat **Laurenția UNGUREANU**,
director adjunct pentru probleme de știință al Institutului de Zoologie,
Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova*

Section
TERRESTRIAL VERTEBRATES

EVENIMENTE EPIGENETICE ÎN PROCESUL SPERMATOGENEZEI ȘI INFERTILITĂȚII MASCULINE

**Balan Ion, Boronciuc Gheorghe, Roșca Nicolae, Buzan Vladimir,
Zaicenco Nadejda, Fiodorov Nicolae, Dubalari Alexandru,
Blîndu Irina, Varmari Grigore**

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Chișinău, Moldova

balanion@rambler.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.01>

Actualmente o atenție deosebită este atribuită cercetărilor științifice în domeniul menținerii și fortificării dirijate a sanogenității funcționării sistemului reproductiv, stopării degradării precoce funcționale și morfologice a acestuia și elaborării metodelor performante de păstrare și conservare a resurselor reproductive. În mod special, fertilitatea masculină la etapa contemporană a societății a scăzut considerabil, urmată de consecințe sociale și economice imprevizibile pentru societate. Astfel sterilitatea masculină cu o frecvență sporită a început să devină cauza principală a infertilităților existente, atât în societate, cât și în sectorul economiei reale, iar ameliorarea fertilității masculine a fost și rămâne în centrul cercetărilor științifice majore din domeniul biologiei reproducției. Ultima include, în primul rând, biologia derulării procesului de spermatogeneză și de formare a gameților masculini apti pentru reproducere. Aceste celule reproductive dispun de proprietăți unice de a transmite generațiilor ulterioare informația cu privire la programa genetică de autodezvoltare

a lor însuși și a dezvoltării organismului nou după fecundare prin două modalități: genetice și epigenetice. Transmiterea informației genetice se realizează prin intermediul conținutului codului ADN, transmiterea informației epigenetice se desfășoară prin mecanismele implicate în ontogeneză prin funcțiile cu implicarea nemijlocită a ADN-lui, cromatinei, complexelor proteice asociate cu ADN și alți compuși. Adică paralel cu factorii genetici determinați există și o serie de factori epigenetici cu un rol semnificativ în reglarea procesului de spermatogeneză, care prevăd anumite modificări ale secvenței ADN-lui.

În această ordine de idei o mai bună înțelegere a mecanismelor de derulare a spermatogenezei a predeterminat studierea diversilor factori, ca produși de remediere a fertilității scăzute. Datele actuale ale cercetărilor științifice demonstrează proprietăți foarte benefice ale factorilor epigenetici, însă concluzii definitive din studiile existente nu pot fi făcute numai în derularea spermatogenezei, deoarece nu este singura cauză a infertilității masculine. Prin urmare, morfogeneza și funcționarea organelor sistemului reproductiv al mamiferelor, diferențierea celulelor sexuale masculine printr-o serie de etape ale dezvoltării și funcționării lor sunt controlate de mecanismele reglării epigenetice date nu în măsură definitivă.

Dozele și durata de aplicare a factorilor sunt critice și specifice, mai cu seamă, că cercetătorii nu au stabilit nivele necesare ale acțiunilor factoriale concrete, în scopuri fiziologice și morfologice normale ale spermatogenezei. Mecanismele de reglare epigenetică preponderent se referă la studierea variațiilor trăsăturilor fenotipice, care sunt cauzate de aspecte ale mediului înconjurător și, la rândul său, acestea schimbând comportarea informației genetice și afectând modul în care celulele sunt implicate în acest proces.

Unele studii au arătat, de asemenea, lipsa de eficiență a folosirii factorilor epigenetici la anumite etape ale derulării procesului de spermatogeneză și asupra parametrilor materialului reproductiv. Pe de altă parte, doze de niveluri ridicate au demonstrat, fie nici un efect asupra

calității materialului seminal sau efecte negative. Indiferent de unele constatări științifice, există dovezi argumentate în avantajele acțiunii factorilor epigenetici asupra spermatogenezei. În literatura de specialitate atenția cercetătorilor referitoare la evenimentele epigenetice în sistemul reproductiv masculin, în ansamblu, este orientată la particularitățile de modificări unice ale funcțiilor specifice de remodelări ale cromatinei prin înlocuirea histonilor cu protaminele prin lanțul de transformări ale spermatidelor în spermatozoizi. Urmare a derulării acestora are loc îmbunătățirea calității materialului seminal, care a putut fi afectată la expunerea carențelor sau a nivelurilor ridicate a intensității lor în procesul de menținere, reglare, protecție, stimulare la diverse etape evolutive ale spermatogenezei. Orice alte modificări ale reglării epigenetice în alte stadii prepubertale de dezvoltare a gameților masculi nu sunt luate în considerare. În același timp, în procesul de diferențiere prin mute perioade de lungă durată a celulelor sexuale masculine sau stabilit diverse etape de modificare a morfologiei celulei, nucleului, cromozomilor și a altor componente în perioadele spermatogenezei, ceea ce reprezintă fenomene epigenetice în evoluția acestora. Drept soluție perspectivă ar servi stabilirea optimă a tipurilor, dozelor și duratelor de acțiune a factorilor, care ar putea fi utilizate în derularea parametrilor stabiliți pentru a spori proprietățile biologice ale materialului seminal.

Astfel, pe parcursul acumulării și analizei informațiilor științifice referitoare la rezultatele studierii evenimentelor epigenetice în gametogeneză, devine evident faptul, că mecanismele epigenetice reglează multe funcții de bază, care asigură stabilitatea spermatogenezei și a proprietăților materialului seminal. În pofida tuturor cercetărilor și rezultatelor obținute din acest domeniu, pentru unele etape ale spermatogenezei sunt descrise evenimente cu influențe limitate sau numai cu presupuse influențe a factorilor epigenetici, iar cauzele care stau la baza infertilității de sex masculin rămân în multe cazuri necunoscute.

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ РАЗЛИЧНОЙ ПОЛЯРНОСТИ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГАМЕТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ ПРИ КРИОКОНСЕРВАЦИИ

Борончук Г.В., Балан И.В., Рошка Н.В., Казакова Ю.М., Мереуца И.Г., Букарчук М.Г., Бузан В.И., Дубаларь А.И., Федоров Н.И.

*Институт Физиологии и Санокреатологии МПКИ г. Кишинев,
Молдова, MD 2028
balanion@rambler.ru*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.02>

В функционирующих клетках должно поддерживаться специфическое жидкокристаллическое состояние липидных систем. Это столь необходимое для клетки состояние липидной фазы обуславливается строго определенным химическим составом липидов, который легко может нарушаться под действием условий среды. В связи с этим, целью исследований было изучить влияние аминокислот с различной гидрофильностью или гидрофобностью (полярностью) их боковых радикалов, поскольку именно эти свойства аминокислот решающим образом влияют на свойства белковых молекул.

В исследованиях был использован метод выделения плазматических мембран по Иванову и Порфинову в нашей модификации. Содержание белков определяли по Lowry, а общих липидов по Скороходу и Иваннику. Замораживание гамет проводили на поверхности фторопластовой пластины, в парах жидкого азота при температуре $-110-120^{\circ}\text{C}$. В качестве объекта исследований служили гаметы быков - черно-пестрой породы, хряков - породы ландрас и петухов породы Род-Айланд и их плазматические мембраны. Статистическую обработку материала проводили с использованием критерия Стьюдента.

Повышение результативности криоконсервации семени живот-

ных возможно путем совершенствования криозащитных сред и применения эффективных технологических приемов. Однако они могут быть разработаны на основе экспериментальных исследований, выполненных на различных уровнях организации биологических объектов, с использованием веществ обладающих различным спектром действия. В этом смысле особый интерес представляют вещества с различной полярностью, отличающиеся по механизмам модификации межмолекулярных взаимодействий.

Стабилизация функциональной полноценности гамет животных является одной из важнейших криобиологических проблем. Одним из перспективных подходов, в данном направлении, представляется введение в состав сред таких компонентов, которые обеспечивали бы возможность образования новых биоконплексов между компонентами мембран и синтетических сред. В этом плане было изучено влияние аминокислот, относящихся к различным группам, на показатели оттаянного семени петуха (табл. 1).

Таблица 1. Влияние экзогенных аминокислот на качество деконсервированного семени петуха

Аминокислоты	Подвижность оттаянных гамет, балл
	М ± m
Аланин	3,8 ± 0,136
Аргинин	4,4 ± 0,119*
Аспарагиновая кислота	3,9 ± 0,209
Валин	4,6 ± 0,112*
Среда без АК (контроль)	3,9 ± 0,111

Примечание: *Различия статистически достоверны.

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что после замораживания семени петуха в средах, содержащих испытуемые аминокислоты, подвижность гамет колеблется в пределах

$3,8 \pm 0,136$ - $4,6 \pm 0,12$ баллов. Наиболее высокий исследуемый показатель - при использовании аргинина и валина. Следовательно, эти аминокислоты могут быть использованы для стабилизации межмолекулярных взаимодействий при криоконсервации семени петуха и других видов животных.

Положительный эффект аргинина может быть обусловлен тем, что он являясь гидрофильной положительно заряженной аминокислотой способен образовывать биоконплексы с элементами плазматических мембран и влиять на структуру воды, а валин является структурообразующей гидрофобной незаряженной аминокислотой, но способна поддерживать третичную структуру белка. В то время как аланин являясь нейтральной аминокислотой и аспарагиновая кислота - хотя полярна, но заряжена отрицательно и, следовательно, эти аминокислоты не могут образовывать аналогичные комплексы.

В заключение можем сделать следующие выводы:

1. Полярность боковых радикалов определяет свойства аминокислот;
2. Полярные (гидрофильные) аминокислоты с положительным зарядом могут образовывать биоконплексы с поверхностными элементами плазматических мембран и влиять на состояние упорядоченности молекул воды;
3. Неполярные (гидрофобные) аминокислоты могут предопределять состояние белковых и липидных компонентов биологических мембран.

INFECȚIA CU LEPTOSPIRE LA MAMIFERELE MICI (RODENTIA, SORICOMORPHA) - UN RISC PENTRU SĂNĂTATE PUBLICĂ

Burlacu Victoria^{1,2}, **Caterinciuc Natalia**^{1,2}, **Nistreanu Victoria**^{1,2},
Larion Alina², **Guțu Arcadie**¹, **Melnic Vera**¹, **Culibacinaia Ecaterina**¹

¹Agenția Națională pentru Sănătate Publică, victoria.burlacu@ansp.md

²Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldovei

vicnistreanu@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.03>

Mamiferele mici sunt rezervoare de agenți cauzali ai leptospirozelor, iar prin faptul că sunt larg răspândite în ecosistemele terestre și se adaptează rapid la modificările antropice și ale mediului, reprezintă o "mostră accesibilă de cercetare" din fauna sălbatică. Leptospiroza este o boală infecțioasă comună omului și animalelor și una din cele mai răspândite zoonoze pe teritoriul Republicii Moldova. Scopul studiului a fost determinarea particularităților ecologice ale faunei de mamifere mici, identificarea agenților cauzali ai leptospirozelor, evidențierea rozătoarelor cu portaj de leptospire în ecosistemele țării și pericolul pentru sănătate publică.

Pe parcursul anului 2017 au fost efectuate deplasări în teritoriile raioanelor Glodeni, Ocnița, Ungheni, Orhei, Cahul, Ștefan Vodă (puncte sentinelă), de asemenea r-lor Briceni, Edineți și mun. Chișinău (la indicații epidemiologice) pentru colectarea mamiferelor mici în diverse ecosisteme naturale și antropizate. Mamiferele mici au fost investigate la prezența anticorpilor specifici către *Leptospira* spp. Din Raportul Național, 2017 au fost obținute date privind morbiditatea prin leptospiroză în Republica Moldova.

Au fost instalate 4813 capcane/zi și capturate 1286 mamifere mici, fiind înregistrate 12 specii de rozătoare (*Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*, *A. uralensis*, *Mus spicilegus*, *M. musculus*, *Rattus norvegicus*, *Mycromys minutus*, *Myodes glareolus*, *Microtus sp.*, *Microtus subtera-*

neus, *Dryomys nitedula*), 4 specii de soricide (*Sorex araneus*, *S. minutus*, *Crocidura suaveolens*, *C. leucodon*). Indicele mediu anual de capturare a mamiferelor mici a constituit 26,7%, pentru I semestru a fost de 14,7%, iar în al II semestru - 36,6%.

În zona de nord cercetările s-a efectuat în biotopuri naturale și antropizate, iar indicele mediu anual de capturare a fost de 31,1%, fiind semnalate 13 specii. Spectrul frecvențelor este dominat de speciile genului *Apodemus*, care sunt prezente practic în toate biotopurilor studiate.

Rezultatele de laborator denotă că în r-nul Glodeni se manifestă activizarea unui focar de leptospiroză de tip antropic amplasat în apropierea taberei de odihnă din loc.Hîjdieni. Prezența leptospirelor a fost determinată la 17,6% din numărul total de mamifere mici investigate din biotopul menționat. Anticorpi specifici față de serotipurile *Leptospira grippotyphosa* și *L.pomona* au fost evidențiate la speciile *Apodemus agrarius* și *A.sylvaticus*. Speciei *A.agrarius* îi revine o pondere de 66% din numărul total de mamifere mici semnalate cu rezultate pozitive, acesta fiind și specia dominantă în biotop. În limitele teritoriului zonei de odihnă și agrement din apropierea fluviului Nistru (loc.Unguri), bazinelor acvatice din localitățile Ocnița, Hădărăuți și Corestăuți a fost semnalată activizarea focarului de leptospiroză, monitorizat în anii 2008-2011 și 2015. La speciile *A.agrarius*, *Myodes glareolus* și *Microtus* sp. s-au evidențiat serotipurile *L.grippytyphosa* și *L.pomona*, ponderea rezultatelor pozitive a constituit 5,7% din numărul de probe investigate.

Un alt focar de leptospiroză de tip antropic (anterior necunoscut) s-a înregistrat în limitele loc.Vălcineț. Speciile implicate în procesul epizootic sunt *A.agrarius* și *A.flavicollis* la care s-a determinat serotipul *L.pomona*. Ponderea rezultatelor pozitive către leptospire a constituit 7,7% din numărul total de mamifere mici investigate.

În zona de Centru indicele mediu anual de capturare a mamiferelor mici a constituit 26,3%, fiind determinate 11 specii. Cel mai mare indice de capturare a fost înregistrat în biotopul palustru (42%) și în zona

de ecoton pădure-pârloagă (37,7%). *A. flavicollis* (A=32,3%) și *A. agrarius* (A=22,9%) în majoritatea biotopurilor cercetate sunt cele mai abundente specii.

În zona Sud indicele mediu anual de capturare a mamiferelor mici a fost de 18,3% și semnalate 10 specii, ce-a mai abundentă fiind *A. flavicollis* (31,6%). Cea mai răspândită specie prezentă în toate biotopurile cercetate din lunca r. Prut este *A. sylvaticus*, iar în cursul inferior al r. Nistru - *A. flavicollis* (F=100%). Mamiferele mici au fost examinate la prezența anticorpilor specifici către *Leptospira* spp. - rezultate pozitive nu au fost determinate.

În anul 2017 leptospiroza a fost înregistrată în r-le Drochia, mun. Tiraspol (câte un caz), în r-nul Briceni (un caz cu sfârșit letal) și mun. Chișinău (2 cazuri). Îmbolnăvirile au avut loc în lunile august (4 cazuri) și octombrie (1 caz). Au fost afectate grupele de vârstă mai mari de 18 ani. Pacienții s-au molipsit în timpul pescuitului în bazine de apă, folosind apa unui izvor de câmp și îngrijind propriile animale de companie.

Concluzii. Particularitățile ecologice a rozătoarelor, inclusiv prezența lor în toate biotopurile cercetate, gradul variat de antropizare a tuturor ecosistemelor favorizează contactul direct sau indirect al acestora cu omul. Prezența leptospirelor în populațiile mamiferelor mici indică un grad semnificativ de poluare a mediului înconjurător și în cazul condițiilor favorabile leptospirele patogene se pot transmite omului în timpul activităților cotidiene cum ar fi cele recreaționale, agricole, de creștere a animalelor etc. Persistenta focarelor naturale de leptospiroză, cu extinderea acestora și formarea unor focare de tip antropic, manifestarea epizootiilor în populațiile mamiferelor mici, au contribuit la apariția cazurilor de leptospiroză la om, preponderent în zona de Nord și Centru.

Studiul a fost efectuat în cadrul contractului de colaborare între Agenția Națională de Sănătate Publică și Institutul de Zoologie și în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F.

ADĂPOSTURILE SUBTERANE DE LA VARNIȚA - UN SIT NOU DE HIBERNARE A LILIECILOR

Caldari Vlad, Nistreanu Victoria, Dibolscaia Natalia, Larion Alina

Institutul de Zoologie, 2028 Chișinău, R. Moldova

vlad.caldari@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.04>

Pe teritoriul R. Moldova exista 21 de specii de lilieci și majoritatea se întâlnesc în zona centrală și cea de nord a republicii deoarece au condiții de existență favorabile, au adăposturi pentru hibernare, reprezentate de grote și mine părăsite. Mai mult de jumătate dintre speciile de lilieci din Moldova preferă diferite tipuri de adăposturi pentru reproducere și hibernare.

Carierele de piatră de la Varnița se află în zona centrală a R. Moldova pe malul drept a râului Nistru, coordonatele 46°51'41"N, 29°28'9" E. Minele se află în apropierea satului Varnița pe malul drept stâncos al râului Nistru și se întind pe o distanță de peste 300 m, iar adâncimea lor este de cca 150 m. Carierele sunt abandonate, au câteva intrări care nu sunt protejate, dintre care două sunt accesibile, cu diametrul de cca 1,5m înălțime și 2 m lățime, parțial astupate din cauza alunecărilor de teren, aici având acces publicul larg. Un plus este faptul că activitățile turistice și recreative sunt puțin intense în timpul hibernării liliecilor. Tavanul are înălțimea cuprinsă între 2 și 3 m și constă din multiple crăpături de 5-10 cm, rămase în urma activităților de extragere.

Identificarea speciilor de lilieci s-a efectuat prin observații vizuale ale caracteristicilor morfologice, prin metoda capturării, prin înregistrări foto și video, prin identificarea pe baza ultrasunetelor cu ajutorul detectorului de ultrasunete. Una dintre metodele de observații indirecte este utilizarea detectorului de ultrasunete sau detectare acustică. Tehnica folosirii detectoarelor de sunete împreună cu caracteristicile zborului speciilor de lilieci într-un anumit habitat, precum și unele caracteristici de

comportament duc la o identificare destul de exactă. Această metodă se utilizează preponderent în spații deschise precum și în păduri în timpul activității de zbor și vânătoare a liliecilor. În adăposturi subterane detectarea ultrasunetelor s-a utilizat în cazul când liliecii erau activi și zburau prin mine.

Capturările manuale cu ajutorul fileului s-au efectuat în interiorul și în zona de intrare în adăpost. Odată capturate, timpul identificării și măsurătorilor morfologice ale indivizilor a fost redus la minim, pentru a diminua nivelul deranjului animalelor. Pe parcursul studiului gradul de deranjare al speciilor prezente este cât mai redus prin iluminare minimă, numărare rapidă (sau numărare ulterioară pe fotografii), un nivel minim de zgomot, intervenții minime în timpul studiilor morfologice și taxonomice. Pentru cercetările de monitorizare a liliecilor a fost utilizat următorul echipament: îmbrăcăminte specială, lanterne, camere foto digitale, detector de ultrasunete D-230 (Pettersson Elektronik, Suedia), șubler, cântar electronic, aparat pentru măsurarea temperaturii și umidității (termometru/higrometru), fileu pentru capturarea animalelor, inele pentru inelat.

Informațiile colectate au fost notate în registre de teren, conținând datele climatice, caracteristicile geografice și ecologice ale adăpostului, eventuale modificări în starea naturală a adăpostului și alte. Identificarea speciilor prezente în adăpost s-a bazat în primul rând pe caractere morfologice ușor de recunoscut (de ex. învelirea în aripi la *Rhinolophidae*, postura tipică a liliecilor cu aripi lungi, colorația blanei, dimensiunile corporale etc.).

Cercetările au avut loc în ianuarie 2016 și februarie 2018. În ambele perioade studiu timpul a fost destul de cald, cu temperatura de 5,2- 6,5⁰ C și 7-7,50⁰ C, respectiv.

Prima intrare, la 5 m umiditatea era de 40%, temperatura de 5,3⁰ C, îndată după intrare se începe coridorul care apoi se ramifică în mai multe treceri subterane și încăperi. Intrarea a 2, la 5 m umiditatea era de 50%, temperatura 8,4⁰ C, după intrare coridorul se ramifică în mai multe direc-

ții. Au fost parcurși cca 800 m de treceri subterane și au fost semnalate 5 specii în ianuarie 2016: liliacul urecheat cenușiu (*Plecotus austriacus*) – 1 individ la câțiva zeci de metri de la intrare, 2 indivizi de liliac cu mustăți (*Myotis mystacinus*), unul din care a fost cântărit și avea 7g, liliacul mic cu potcoavă (*Rhinolophus hipposideros*) – 18 indivizi care dormeau solitar, un individ de liliac de iaz (*Myotis dasycneme*) și 35 indivizi de liliac de apă (*M. daubentonii*), care au fost cei mai abundenți. În total au fost semnalați 57 indivizi din 5 specii, iar proporția lor a fost următoarea: *Rh. hipposideros* – 31,58%, *M. daubentonii* – 61,41%, *M. dasycneme* – 1,75%, *M. mystacinus* – 3,51% și *P. austriacus* – 1,75%.

În februarie anul curent au fost semnalate doar 2 specii: liliacul mic cu potcoavă (*Rh. hipposideros*) și liliacul de apă (*M. daubentonii*). În prima mină au fost observați 36 indivizi de liliac de apă și 19 indivizi de liliac mic cu potcoavă. În a doua mină s-au observat 11 indivizi de liliac de apă și 13 indivizi de liliac mic cu potcoavă. În total au fost semnalați 79 indivizi din 2 specii: *Rh. hipposideros* cu 40,51% și *M. daubentonii* cu 59,49%.

Carierele de la Varnița reprezintă un nou sit de cercetare a procesului de hibernare a comunităților de chiroptere și este de o importanță majoră pentru conservarea speciilor de lilieci, deoarece toate speciile înregistrate pe parcursul studiilor sunt rare, incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

Studiile au fost efectuate în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F realizat la Institutul de Zoologie.

О ВНУТРИВИДОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ В ПОПУЛЯЦИИ *APODEMUS SYLVATICUS* LINNAEUS ЗООЦЕНОЗОВ МОЛДОВЫ

Чемыртан Нелли, Мунтяну Андрей,
Нистрянэ Виктория, Ларион Алина

Институт зоологии, Кишинэу, Республика Молдова, cemirtannelli@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.05>

В последнее время уделяется большое внимание изучению экотонных сообществ, имеющих огромную распространенность и играющих существенную роль в природе, но недостаточно изученных. В более ранних работах мы исследовали межвидовые взаимоотношения в сообществах мышевидных грызунов, обитавших в экотоне, а также ориентировочно-исследовательское поведение типичных представителей этого сообщества – *Apodemus uralensis* и *A. sylvaticus*. Цель данного исследования было изучение конкурентного поведения населявших зону экотона половозрелых самцов лесной мыши и выяснение влияния местообитания на внутривидовое поведение.

Исследования проводили в лесопосадке, а также в узком пространстве между полем пшеницы и лесопосадкой (зона экотона). С помощью живоловок отлавливали мышевидных грызунов, определяли их видовую и половую принадлежность. Методом попарного ссаживания (Coirns C. & Scholz P. 1973) изучали конкурентное поведение населявших данные местообитания половозрелых самцов *Apodemus sylvaticus* с целью выявления возможного влияния местообитания на поведение мышевидных грызунов.

С первых секунд появления животных в нейтральном поле проявлялся комплекс ознакомительного поведения, который выражался в **исследовании** животными окружающей обстановки, в **инициативе контакта**, разных видах **ольфакторных контактов**. При сравнении характеристик ознакомительного поведения у самцов *Apodemus sylvaticus* была выявлена превалирующая роль исследовательского

поведения над другими элементами ознакомительного поведения в целом и у «лесных» обитателей над «экотонными».

При знакомстве с новой обстановкой и друг с другом самцы лесных мышей иногда проявляли агрессивность, которая выражалась в **нападениях, схватках, погонях**. По количеству нападений значительно выделялись самцы «лесных» *Apodemus sylvaticus*, а количество схваток и погонь практически было одинаковым у представителей различных местообитаний. В целом же, общий уровень агрессии при контактах самцов данного вида был низким.

Агрессия одного из партнеров могла вызвать у другого ответную агрессию или проявление элементов защитного поведения: **бегство до нападения или после него, слежение за противником** с целью поддержания безопасной дистанции, **писк, позы подчинения, избегание контакта, отталкивание, агрессивная стойка**. Наиболее многогранный комплекс защитного поведения выявлен у самцов «лесных» *Apodemus sylvaticus*. Он включал в себя все перечисленные выше компоненты, причем их величины были значительно выше аналогичных «экотонных» самцов (за исключением количества агрессивных стоек), а такой элемент, как слежение за «противником», у обитавших в зоне экотона самцов и вовсе отсутствовал.

Игнорирование контакта, доминирование, подчинение, расхождение по своим углам – эти элементы конфликтного поведения также имели место при контактах *Apodemus sylvaticus*. У самцов, обитавших в экотоне, выявлены наиболее высокие показатели доминирования, а у «лесных» самцов – подчинения и игнорирования контактов, что в комплексе с показателями защитного поведения позволяет заключить, что эти животные более осторожны и предпочитают пассивную защиту.

Аллогруминг и груминг чаще всего проявлялись в конце эксперимента. Аллогруминг представляет собой чистку одним животным другого, а груминг – животное чистит себя самостоятельно. Следует отметить, что высокий уровень чисток наблюдался у «экотонных»

Apodemus sylvaticus, а аллогруминг у них практически полностью отсутствовал. В то же у самцов, обитавших в лесополосе, оба элемента поведения имели место, а их показатели количественно были близки.

Таким образом, можно заключить, что

- поведение лесных мышей *Apodemus sylvaticus* многогранно, включает комплексы ознакомительного, агрессивного, защитного, конфликтного, комфортного поведения;
- поведение лесных мышей *Apodemus sylvaticus* видоспецифично и характеризуется низким уровнем агрессивности внутривидовых контактов;
- качественные показатели внутривидовых контактов лесных мышей *Apodemus sylvaticus* могут изменяться количественно при изменении экологических условий местообитания.

Исследования выполнены в Институте Зоологии в рамках фундаментального проекта 15.187.0211F.

COMPORTAMENTUL DE REPRODUCERE AL RANIDELOR VERZI: ANALIZĂ SINTETICĂ

Cozari Tudor^{1,2}, Gherasim Elena¹

¹Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova

²Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău, R. Moldova
cozaritudor@gmail.com, gherasimlenuta@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.06>

Abstract: *Amphibians, represents a special study object for researchers because this are the first vertebrate animals that have conquered the dry land. Internationally, this study being analyzed from the most diverse points of view: morphological, physiological, systematic, phylogenetic, ecological, and so on, but nationally the research is incomplete.*

For this purpose, the authors carried out a complex study and deciphered the most complicated aspects of reproductive behavior of these vertebrate animals. The reproduction behavior of green frogs is one that evolved during their evolution and is one of the important components of the process of adaptation of amphibian populations to the conditions of the temperate environment of the Earth.

Key words: *amphibia green frogs, reproduction, Moldova*

INTRODUCERE

Pentru elucidarea problemelor ce țin de comportamentul de reproducere al amfibienilor din complexul ranidelor verzi (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta*) în ecosistemele țării noastre, este necesar de a realiza o analiză sintetică detaliată referitoare la subiectul abordat, care, în continuare, va servi drept suport științifico-metodologic întru soluționarea subiectelor abordate în batracologie.

Datele științifice existente până la ora actuală cu privire la reproducerea ranidelor verzi demonstrează un comportament nupțial specific al amfibienilor complexului ranidelor verzi, exprimat prin teritorialismul masculilor, aceștia formând grupuri de reproducere de tip "arenă" (de tip "lek" - din terminologia engleză), amplasate în locuri neadânci, bine

insolate și cu vegetație acvatică bogată, care este folosită pentru staționarea masculilor [2, 8]. În cadrul arenelor se desfășoară procesul selectării partenerilor conjugali și formarea cuplurilor, care este realizată în baza atragerii femelelor de către masculi prin cântece nupțiale caracteristice, dar și în urma interacțiunilor antagoniste dintre masculi și a substituiri din cupluri a masculilor mai slabi de către masculii mai puternici. În urma unor investigații de durată a unei populații mixte din Europa de Vest, alcătuite din toate cele trei specii de ranide verzi, s-a constatat că formarea cuplurilor nu este un proces întâmplător, cel mai frecvent cuplurile se formau din indivizi conspecifici ai speciei *R. lessonae* sau din masculi de *R. esculenta* și cele mai mari femele ale speciei *R. lessonae*, pe când cuplurile formate din masculi și femele de *R. esculenta* erau foarte rare. În baza acestor observații a fost înaintată ipoteza conform căreia se consideră că fenomenul izolării reproductive din cadrul complexului ranidelor verzi se datorează, probabil, existenței unor deosebiri interspecifiche evidente în dimensiunile corpului reproducătorilor [5, 6].

MATERIAL ȘI METODE

Aria de studiu include habitate acvatice ale ranidelor verzi din cadrul ecosistemelor naturale și antropizate din zonele umede ale Codrilor Centrali. Observațiile, colectarea și obținerea datelor științifice despre comportamentul de reproducere a specimenelor complexului ranidelor verzi s-au efectuat în zona de Centru a Republicii Moldova: Rezervația „Codrii” și sectoarele limitrofe din sud-vestul ei și Grădina Botanică (Institut) a MECC.

Speciile complexului ranidelor verzi (*Rana ridibunda*, *Rana lessonae*, *Rana kl. esculenta*) au fost cercetate pe parcursul anilor 2013 - 2018, în decursul perioadei active a ciclului anual de viață (martie - noiembrie). În biotopurile acvatice au fost cercetate toate cele 3 specii de ranide verzi, inclusiv categoriile lor de sex.

Determinarea speciilor complexului ranidelor verzi a fost efectuată prin metode clasice deductive, care includ utilizarea anumitor parametri și/sau indici morfologici, precum și unele caracteristici ale coloritului corpului: culoarea de fond a spatelui, numărul de dungi de pe mem-

bre. Forma, dimensiunile, amplasarea petelor de pe partea inferioară a corpului etc., s-au analizat conform metodelor clasice de cercetare, prin descrierea detaliată a culorii generale, stabilirea prezenței anumitor pete cromatice, forma, repartitia, dimensiunile acestora etc.[3, 4, 7].

Comportamentul reproductiv al speciilor de ecaudate din grupul ranidelor verzi a fost studiat prin *metoda observațiilor directe* de durată în condiții de teren. Cercetările în cauză având scopul elucidării comportamentului partenerilor conjugali pe parcursul reproducerii și anume:

a) procesul deplasării reproducătorilor din locurile de iernare spre locurile de reproducere; b) repartizarea spațială a reproducătorilor în bazinele acvatice;

c) procesul selectării teritoriilor individuale, atragerea partenerului sexual și formarea cuplurilor conjugale etc.

Fiecare din „demonstrațiile” comportamentale ale masculilor și femelelor erau înregistrate sub forma unei secvențe de imagini (10 - 15), apoi studiate și analizate la computer. Prelucrarea și analiza datelor etologice colectate ne-a permis de a elabora un model integral al comportamentului nupțial al ranidelor verzi.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Speciile de ranide verzi fac parte din categoria amfibienilor cu reproducere lungă și, totodată, târzie. În baza investigațiilor realizate în habitatele naturale din Codrii Centrali pe întreaga durată a perioadei de reproducere, am elaborat un model integral al comportamentului reproductiv al ranidelor verzi; care reprezintă, din punct de vedere spațial și temporal, întreaga complexitate de faze reproductive ce se manifestă la nivel biologic, ecologic și comportamental.

Reieșind din specificul strategiei de reproducere a ranidelor verzi, primii spre stațiile de reproducere care se află în cadrul aceluiași bazin acvatic, se deplasează masculii. Deplasările masculilor se realizează în mod solitar; de regulă, în jumătatea a doua a zilei și seara. Astfel, la a 7-12-a zi de la ieșirea din hibernare, masculii încep deja să se deplaseze spre stațiile de reproducere. Ei se stabilesc în sectoarele mai puțin adânci (15-80 cm), crescute cu vegetație submersă și bine insolate; densitatea lor

crescând de la o zi la alta, pe măsură ce temperatura mediului sporește. Strategia de reproducere a ranidele verzi se bazează pe:

- a) teritorialismul masculilor;
- b) atracția femelelor prin vocalizare (și/sau căutarea activă a femelelor de către masculi).

Comportamentul teritorial al masculilor. Masculii ranidelor verzi manifestă un comportament teritorial evident. Aceștia, o dată ajunși pe sectoarele prielnice ale bazinelor acvatice de reproducere, ocupă teritorii individuale pe oglinda apei și se asociază în așa-numitele grupuri de reproducere de „tip arenă”. Arenele nupțiale sunt amplasate în apropiere de malurile mai puțin înalte, la adâncimi nu prea mari, fiind bine insolate, bogate cu vegetație acvatică lângă și/s-au în cadrul arenelor nupțiale. În cadrul arenelor se desfășoară procesul de selectare a partenerilor conjugați și de formare a cuplurilor, care se realizează în baza comportamentului teritorial al masculilor și a atragerii femelelor de către masculi prin emiterea cântecelor de reclamare. Suprafața arenelor nupțiale variază în funcție de suprafața habitaelor acvatice și a spațiilor favorabile reproducerii amfibienilor; aceasta variind de la 14-16 m² (cu un număr de 18-20 de masculi) pînă la 55-85 m² (și, respectiv, 85-115 masculi).

În cadrul arenelor nupțiale, masculii ocupă un teritoriu individual (de 1,2-1,6 m²). Acest teritoriu este protejat de către masculi de incursiunile altor intruși. Masculii teritoriali din raza de 3-4 m a arenei nupțiale formează un *grup reproductiv personalizat* (constituit din 4-6 masculi), în cadrul căruia fiecare mascul teritorial (mascul-rezident) se află în anumite relații de rivalitate pentru teritoriu și femele; soluționarea lor, de regulă, se realizează pe cale sonoră sau prin interacțiuni fizice directe.

Vocalizarea masculilor. În teritoriile individuale din cadrul arenelor nupțiale masculii teritoriali manifestă o activitate periodică de vocalizare, care se desfășoară, la început, în orele serii (parțial, și noaptea), iar mai apoi și în timpul zilei (în faza de vârf a perioadei nupțiale).

Vocalizarea masculilor are două funcții vitale importante:

- a) de protecție a teritoriului (numit și cântec teritorial, fiind emis de către masculul-teritorial la apariția în spațiul protejat a altui mascul);
- b) de atracție a femelelor (femelele își selectează partenerii în baza

frecvenței și intensității semnalelor sonore; fenomen stabilit anterior și la alte specii autohtone de amfibieni (Cozari, 2010).

Teritoriul individual la ranidele verzi, ca și la alte specii de ecaudate, este protejat de incursiunile altor masculi-intruși prin **semnale sonore de agresie** sau prin **interacțiuni competitive directe** [2].

Semnalele sonore de agresie sunt emise de către masculii-teritoriali în cazurile când intrușii intră în teritoriul protejat sau, chiar, îi atacă pe masculii-teritoriali. Astfel, între masculii vecini din cadrul arenei nupțiale se desfășurau interacțiuni antagoniste frecvente, caracterizate prin ciocniri directe pe parcursul cărora fiecare dintre ei încerca să-și alunge adversarul din teritoriul individual. După aceste interacțiuni directe destul de violente, masculii se îndepărtau unul față de celălalt la distanțe de circa 30-50 cm, orientându-se în poziție „*spate la spate*” unul față de altul.

Masculii-teritoriali vecini întreprind incursiuni pe teritoriile celorlalți masculi-teritoriali în scopul ocupării unui teritoriu străin mai bun; în aceste cazuri atestându-se interacțiuni antagoniste dintre intruși și stăpânii teritoriilor, iar acestea se petrec după următoarele scenarii:

1. Interacțiuni antagoniste reciproce care finalizează cu retragerea masculului-intrus de pe teritoriul masculului-teritorial. La început, ambii masculi se atacă reciproc și fiecare din ei se află atât în poziție *de învingător* (stă pe spatele adversarului) cât și în poziție *de învins* (situat de desubtul adversarului), astfel interacțiunea se finalizează cu câștigul masculului-teritorial. Uneori, masculul-intrus îl atacă pe masculul-teritorial; însă când intrusul aude *semnalele sonore de agresie*, el părăsește teritoriul străin. În al 3-lea tip de interacțiuni antagoniste, la apariția intrusului, masculul-teritorial îl atacă imediat, emițând, și semnale acustice de agresie; intrusul în asemenea situații părăsește teritoriul fără a opune careva rezistență.

2. Interacțiuni antagoniste care finalizează cu învingerea masculului-teritorial și acapararea teritoriului acestuia de către masculul-intrus.

Drept rezultat, în cazul când masculul-teritorial este de dimensiuni mai mari sau are un comportament mai agresiv, intrusul cedează și se retrage. Și, dimpotrivă, când masculul-intrus are dimensiuni majore sau comportament mai agresiv, acesta iese învingător.

În rezultatul ciocnirilor directe între masculii fiecărei arene nupțiale se stabileau anumite relații ierarhice, așa încât masculii-dominanți beneficiau de șansa de a se acupla primii cu femelele care erau atrase de corul puternic al tuturor masculilor din cadrul acelei sau altei arene nupțiale ale lacurilor de reproducere.

Vocalizarea și atragerea femelelor de către masculii. Pe lângă tactica masculilor bazată pe ocuparea și protejarea teritoriilor individuale, o altă tactică eficientă de reproducere constă în vocalizarea masculilor și atragerea femelelor prin cântece de reclamare. Vocalizarea masculilor în cadrul întregii arene nupțiale decurge periodic și se menține până la 5-7 minute: trilurile puternice și ritmice inițiate de unul dintre masculii provocau includerea treptată și rapidă a celorlalți membri ai arenei nupțiale după care, la un moment dat, corul se întrerupea brusc. Alternarea fazelor de vocalizare cu cele de liniște (după principiul „*activitate-repaos*”), reprezintă un fenomen important al comportamentului nupțial de vocalizare a masculilor deoarece are drept scop, pe de o parte, de a personaliza arena nupțială și de a asigura realizarea procesului de stabilire a relațiilor de dominanță dintre membrii arenelor nupțiale; iar pe de altă parte, el permite economisirea energiei masculilor pe durata vocalizării și le oferă posibilitatea de a menține funcționalitatea sonoră a corurilor pe întreaga perioadă de reproducere.

În timpul emiterii semnalelor sonore de atracție a femelelor, masculii i-au o poziție caracteristică pe oglinda apei, lansând triluri continue cu durata de 10-35 sec; periodic masculii schimbându-și poziția în cadrul teritoriului pentru a cuprinde un spațiu de sonorizare cât mai amplu. Reieșind din acest specific al vocalizării speciei, se poate conchide că sunetele de reclamare ale masculilor (ca și funcționarea corurilor în general), la etapa inițială, au drept scop nu atât atragerea femelei prin vocalizarea masculilor, cât atragerea femelelor gata de reproducere în stațiile de reproducere. După aceasta, o dată atrase în stațiile acvatice, femelele sunt atrase de către masculii-teritorialii în funcție de parametrii acustici ai suneților de reclamare.

Vocalizarea masculilor în zilele calde începe chiar din orele dimineții (9-10) și, în perioada de vârf a reproducerii, pot continua până în amurg.

Atunci când pe parcursul zilei timpul se schimbă brusc (devine posomorât, bate vântul, scade temperatura aerului), corurile încetează. Semnalele de reclamare ale masculilor prezintă o serie de impulsuri ritmice (11-31) ce sunt emise timp de 2-5 secunde; repetate peste fiecare 7-15 secunde. Cântecele de reclamare ale masculilor nu sunt emise în continuu ci periodic, iar durata lor poate să fie de 1,5-4,0 minute.

Conform observațiilor directe de lungă durată realizate în condiții naturale s-a stabilit că cuplurile conjugale se formează nu numai din indivizi ai aceleiași specii, dar și din masculi ai speciei *R. lessonae* și femele ale speciei *R. ridibunda*. În rezultatul încrucișării dintre aceste două specii diferite rezultă hibridul lor - *R. esculenta*. După încheierea procesului de reproducere dintre reproducătorii speciilor *R. ridibunda* și *R. lessonae* la sfârșitul lunii aprilie-începutul lunii mai, oglinda apei a fost ocupată de către specia *R. esculenta*. Strategiile de reproducere ale acestei specii întrunesc aceleași acte reproductive ca și la speciile *R. ridibunda* și *R. lessonae*: teritorialismul masculilor, atracția femelelor prin semnale sonore emise de către masculi etc.

În baza rezultatelor evidențiate cu referire la strategiile de reproducere și inițiere a acestora, se elucidează coexistența în unul și același biotop a două specii atât de apropiate (*R. ridibunda*, *R. esculenta*).

Comportamentul de reproducere al femelelor. Femelele ranidelor verzi se îndreaptă spre arenele nupțiale mai târziu ca masculii - la a 4-6-a zi de la apariția primilor masculi în stațiile de reproducere. De regulă, femelele se îndreaptă spre acele stații de reproducere unde corurile masculilor sunt mai puternice; aici ele vor beneficia de cele mai favorabile condiții de selectare a partenerilor conjugali și de ovopozitare. Femelele, o dată ajunse în stațiile de reproducere, sunt gata deja de ovopozitare deoarece ovulele acestora sunt deja în faza finală de dezvoltare. Anume aceste femele, intrând în spațiul stațiilor de reproducere, pornesc în căutarea masculilor. În cazul când masculul-teritorial emite semnalele sonore care corespund exigențelor fonetice ale femelei, atunci femela îl acceptă și îi permite să se acupleze cu ea; de regulă cuplul format în asemenea condiții constă din parteneri asemănători ca dimensiuni corporale. În cazurile când masculul este mai mic și amplexul axial format

nu este sigur, atunci femela, se eschivează de un asemenea amplex impunând masculul s-o părăsească. În alte cazuri, cu mult mai frecvente, acești masculi de talie mai mică care au interceptat femelele ne potrivite ca dimensiuni, sunt atacați și eliminați din cuplurile proaspăt formate de către masculii de talie mai mare. După cum au demonstrat un șir de cercetări anterioare referitoare la acuplarea dintre partenerii conjugali asemănători ca dimensiuni [1], acuplarea asortativă la ranidele verzi este eficientă și pe deplin justificată din punct de vedere evolutiv deoarece îi va permite femelei să-și fecundeze întreaga pontă.

Cuplurile formate, rămân în aceleași stații de reproducere unde realizează procesul ovopozității. Ponta este depusă în decurs de 3-5 ore, și se realizează, de regulă, în orele după-amiezii și seara; ouăle depuse în porții pe fundul bazinelor acvatice sau sunt fixate de vegetația submersă la o adâncime de 25-30 cm.

CONCLUZII

1. Din arsenalul de strategii de reproducere caracteristice amfibienilor ecaudați, ranidele verzi pe parcursul evoluției au ajuns la manifestarea unui comportament bazat pe folosirea așa numitelor „arene nupțiale”, în cadrul cărora masculii adulți se asociază pentru a disputa primul în formarea cuplurilor conjugale și, ulterior, a realizării procesului de fecundare și ovopozitare.

2. În cadrul acestor arene nupțiale masculii se folosesc de tactica de atragere a femelelor prin vocalizare; semnalele sonore fiind un indiciu veridic în stabilirea vârstei masculilor și a capacității lor vitale de reproducere. Interacțiunile fizice dintre mascul pentru disputarea teritoriului individual sau a dreptului de intra în posesia femelei reprezintă o a doua modalitate de a învinge în competițiile cu alți masculi pentru a participa la reproducere.

3. Comportamentul de reproducere a ranidelor verzi este unul desțul de evoluat în seria stratagemelor elaborate pe parcursul evoluției de către amfibienii ecaudați și reprezintă unul din componentele importante a procesului de adaptare a populațiilor de amfibieni la condițiile mediului înconjurător din zona temperată a Terrei.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectelor fundamentale 15.187.0211F și 15.817.02.12F realizate la Institutul de Zoologie.

BIBLIOGRAFIE

1. Cozari T. Etologie ecologică. Chișinău: Litera, 2001. 176 p.
2. Cozari T. Strategii de reproducere a amfibienilor. Particularitățile evolutive ecologice în ecosistemele naturale și antropizate. Chișinău: Știința, 2010, 288 p.
3. Банников А. Г., Даревский И. С., Рустамов А. К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.: Просвещение, 1971. 304 с.
4. Банников А. Г. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М., 1977. 414 с.
5. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 1999. 298 с.
6. Кузьмин, С.Л. Земноводные бывшего СССР. Издание второе, переработанное. Москва, 2012. 327 с.
7. Arnold E. N., Burton J. A. Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa. Atlante illustrato a colori. In: Franco Muzzio and editori, 1986, 244 p.
8. Bee M.A., Perrill S.A., Owen P.C. Male green frogs lower the pitch of acoustic signals in defense of territories: a possible dishonest signal of size? In: Behav. Ecol. 2000. Vol. 11, p. 168-177.

STRUCTURA DIMENSIONALĂ A REPRODUCĂTORILOR SPECIEI RANA RIDIBUNDA DIN ECOSISTEMELE CODRILOR CENTRALI

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.07>

Cozari Tudor^{1,2}, Gherasim Elena¹

¹*Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova;*

²*Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău, R. Moldova
cozaritudor@gmail.com, gherasimlenuta@gmail.com*

În succesul reproductiv al amfibienilor un rol important îl are structura dimensională a reproducătorilor. Astfel, lungimea indivizilor maturi ai speciei *Rana ridibunda* variază în limitele 51,0-102,2 mm ($M=80,4\pm 4,7$, $N=30$), a masculilor - 51,0-86,5 mm ($M=76,8\pm 3,0$, $N=15$), iar a femelelor - 56,5 - 102,2 mm ($M=83,5\pm 5,4$, $N=15$). Dimensiunile masculilor ce participă pentru prima oară la reproducere (cu vârsta de 2 ani) sunt de 51,0-56,6 mm ($M=53,4\pm 2,1$), pe când dimensiunile femelelor la maturitate (care se produce la al 2 - 3-lea an) sunt mai mari decât cele ale masculilor ajunși la maturitate - 56,5-66,6 mm ($M=63,4\pm 1,9$). Din aceste date rezultă că masculii și femelele acestei specii, cu excepția faptului că beneficiază de condiții asemănătoare de viață, inclusiv de nutriție, se deosebesc după ritmul de creștere, care, la femele, în perioada imatură este mai înalt decât cel al masculilor. Femelele, totodată, se maturizează cu un an mai târziu decât masculii și, prin urmare, au o perioadă de creștere mai îndelungată.

Analizând structura reproducătorilor în funcție de sex, s-a stabilit că o bună parte din masculi (până la 53,3%) fac parte din categoriile dimensionale de 51,0-73,9 (cu vârsta de 2 - 4 ani), pe când cota majoritară a femelelor (80,0%) o constituie grupele dimensionale cele mai mari ale populației - 74,0-102,2 mm (cu vârsta de 4-9 ani). Printre masculi, cea mai numeroasă categorie dimensională a fost cea de 51,0-66,6 mm (cu vârsta de 3 ani), alcătuită din 40,0% de masculi, pe când cele mai repre-

zentative grupe dimensionale a femelelor au fost cele de 51,0 - 60,6 și 90,0 - 100,2 (cu vârsta de 4ani și respectiv de 9 ani) - 60,0%.

Totodată s-a determinat și că structura dimensională a masculilor și femelelor, având o configurație dimensională asemănătoare, se deosebește, totuși, după cotele procentuale ale categoriilor dimensionale - femelele având categorii dimensionale mai mari. Aceasta ne demonstrează că vârsta, durata și ritmul de creștere a speciilor este diferit - la femele perioada și ritmul de creștere fiind mai înalt. Fenomenul dat este caracteristic și altor ecaudate și se explică prin faptul că femelele, pentru a avea o prolificitate mai înaltă, au nevoie de dimensiuni corporale mai mari.

Analiza rezultatelor obținute, axate pe structura dimensională a reproducătorilor speciei *R. ridibunda* demonstrează că particularitățile sus menționate se încadrează în categoria fluctuațiilor numerice pentru populațiile de amfibieni cu un efectiv constant și viabil, care, în ecologia populațională sunt nominalizate drept populații cu strategie K de reproducere.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectelor fundamentale 15.187.0211F și 15.817.02.12F.

STAREA ACTUALĂ A CODALBULUI (*HALIAETUS ALBICILLA*) DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Crudu Vasile

Institutul de Zoologie, Chișinău, R. Moldova; acipiter90@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.08>

Codalbul (*Haliaeetus albicilla*) este o pasăre răpitoare de zi, protejată, din ordinul falconiformelor (Falconiformes), familia Accipitridae. În Republica Moldova Codalbul este inclusă în Cartea Roșie cu statutul CR, fiind răspândită doar în regiunea râului Prut și fluviului Nistru. Este o pasăre de talie mare (80-100 cm, cu corpul cafeniu, coada albă, ciocul galben puternic, lung, drept, încovoiat spre vârș și picioare galbene, la fel ca și degetele; unghii negre, mult curbate. Se hrănește cu pești, broaște, șerpi, rațe, iepuri, popândăi, hoituri. Cuibărește în arbori din vecinătatea apelor. Specia este răspândită predominant în Norvegia și Rusia (mai ales în Siberia), care dețin împreună >55% din populația europeană, populații importante se află în sud-vestul Groenlandei, Danemarca, Suedia, Polonia și Germania. Un număr mic de exemplare se găsesc în Islanda, Finlanda, Estonia, Letonia,, Belarus, Austria,, Bulgaria, România, Republica Moldova, Ungaria s.a. La nivelul mondial se estimează că există 5000-7000 de perechi de codalbi.

Investigațiile conform obiectivelor trasate pentru identificarea tuturor cuiburilor ocupate de Codalb de pe teritoriul Republicii Moldova sau efectuat în diferite zone, unde anterior au fost observați indivizi ocazionali. Cercetările au fost efectuate în următoarele locații: Rezervația Științifică „Pădurea Domnească” „Prutul de Jos” , Pădurile din lunca Nistrului, și alte zone unde se încadrează habitate perfecte pentru cuibăritul aceste specii.

Începând cu toamna anului 2012 și primăvara lui 2013 până a nu fi împânzite de vegetație aceste zone au fost verificate cu scopul identificării tuturor cuiburilor, ca mai apoi în perioada caldă a anului sa fie încă odată vizitate pentru determinarea gradului de cuibărire a acestora.

Mai bine de 30 de ani starea populație de Codalb de pe teritoriul Republicii Moldova nu a fost studiată. În această perioadă nu erau identificate locații concrete unde ar putea cuibări această specie, și erau doar descrise zone cu potențial de cuibărit. După identificarea primului cuib de Codalb în primăvara anului 2012 în rezervația „Pădurea Domnească” sa insistat pe identificarea acestora și în alte locuri, prin urmare la începutul anului de cuibărit 2013 erau identificate deja 4 cuiburi ocupate de această specie, dintre care două erau în Rezervația științifică „Pădurea Domnească” și două în Rezervația științifică „Prutul de Jos”. Încă rămâne incertă a cincea locație în care perechea de Codalbi este observată deja de 5 ani consecutivi în aceeași zonă în perioada de cuibărit dar cuibul așa și nu s-a identificat. Toate cele patru locații sunt situate în nemijlocita apropiere de lacuri sau întinderi de apă, unde acesta își dobândește hrana din perioada de cuibărit. Cuiburile din zona de Nord au ca loc pentru hrană lacurile din preajma rezervației și lacul de acumulare „Costești Stânca”, pe când cele din zona de sud au tot sistemul de lacuri din cadrul rezervației „Prutul de Jos”.

Trebuie de menționat că defrișările masive ce au loc în Republica Moldova duc la dispariția multor specii de păsări. Astfel în 2015 în Rezervația Științifică „Pădurea Domnească” a fost doborât un arbore ce era ca suport pentru un cuib de codalb.

De obicei speciile de codalbi pot alege ca suport pentru cuib mai multe specii de copaci cum ar fi: speciile de copaci din genul (*Populus*), (*Pinus*), (*Fagus*), (*Quercus*), (*Salix*) etc. La noi în țară în toate patru cazuri suportul pentru cuib este asigurat de specia Plopul negru (*Populus nigra*). După cum se știe păsările răpitoare sunt buni indicatori ai mediului, prezența acestora indică calitatea ecosistemelor și gradul de impact antropic. Acestea explică faptul că în preajma fluviului Nistru nu s-a identificat nici o pereche cuibăritoare, probabil că densitatea localităților din apropierea Nistrului este mare în comparație cu cea a zonei Prutului.

Concluzii:

1. Studiul de față acoperă toate sezoanele de cuibărit ale speciei

(*Haliaeetus albicilla*) din 2012 până în prezent. Zonele studiate cuprind teritoriile din preajma lacurilor mari din țară și sectoarelor unde au fost observate frecvent exemplare din specia dată.

2. Numărul perechilor cuibăritoare a ajuns la patru, iar făcând comparație cu sfârșitul secolului trecut putem spune ca starea ecosistemelor din republică puțin s-a remediat.

3. Principala cauză a dispariției Codalbului este deranjul din perioada de cuibărit, lipsa hranei și defrișările masive de pădure care au loc în Republica Moldova.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F realizat la Institutul de Zoologie.

Bibliografie:

1. Atlasul Păsărilor Clocitoare din Republica Moldova, Chișinău 2010.
2. Cartea Roșie a Republicii Moldova, Ediția II Chișinău Știința 2001.
3. European Scientific Journal, WHITE-TAILED EAGLE (AVES: ACCIPITERIFORMES) STATUS IN REPUBLIC OF MOLDOVA May 2014.
4. Аверин Ю. В., Ганю И. М. Успенский Г. А. Птицы Молдавии т. 2, Кишинев Щтиинца, 1971.
5. Зубков Н. Хищные птицы и совы Молдавии 1983.

ЗНАЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

**Демченко Борис, Балан Ион, Петку Игорь, Шуманский Андрей,
Зестря Николай, Рошка Феодора, Грамович Вячеслав**

*Научно-практический институт Биотехнологий в Зоотехнии
и Ветеринарной Медицине, с. Максимовка, р-н Анений Ной, Молдова
Институт Физиологии и Санокреатологии, Кишинэу, Молдова
a.sumanschi@gmail.com*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.09>

Развитие и укрепление ветеринарно-санитарного контроля за безопасностью пищевых продуктов является одним из приоритетных направлений современной науки о питании. В последнее время отмечается возрастающий спрос на безопасную продукцию и тенденции по разработке продуктов питания нового поколения, отвечающих современным требованиям.

При анализе литературных данных установлено, что безопасность и качество продукции птицеводства наряду с другими факторами определяет как состав кормов и кормовых добавок, используемых в рационах птицы, так и физиологический и биохимический статус организма сельскохозяйственной птицы. Вопрос поиска новых источников для производства безопасных и эффективных кормов для птицы остается актуальным, ветеринарно-санитарный контроль качества кормов, кормовых добавок и сырья для их изготовления, является неприемлемой частью в современной оценке безопасности и качества мяса птицы и яиц. Таким образом, одним из направлений биологической науки остается поиск и оценка природных компонентов, обладающих комплексными антиоксидантными, анти-токсическими, иммуномодулирующими, адаптогенными, антиму-тагенными, свойствами для получения и безопасного использования в

кормлении птицы кормов и кормовых добавок, способных улучшать физиолого-биохимический статус организма птицы и повышать безопасность и качество продукции птицеводства. В доступных научных источниках показано, что от состава исходных компонентов кормов зависит безопасность и качество продукции птицеводства, поэтому к классической ветеринарно-санитарной деятельности относится также изучение и оценка кормов, кормовых добавок и технологий их переработки. При этом, необходимо не только оценивать калорийность, содержание основных компонентов белков, жиров, углеводов, сырой клетчатки, кальция и фосфора в кормах, но и разрабатывать дифференцированные анализы содержания в них обязательных витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов. Следовательно, от исходного состава кормов и добавок зависит безопасность и качество продукции животного происхождения.

Современное птицеводство включает максимально меры по постоянному совершенствованию норм кормления, сбалансированию пищевых рационов, разработке новых кормов и кормовых добавок, способных оказывать положительное влияние не только на физиологический статус организма птицы, но и, опосредованно, на здоровье человека при употреблении полученной мясной и яичной продукции.

В первую очередь, разработанные корма и кормовые добавки нового поколения должны обладать свойствами, обеспечивающими свободную биодоступность, биологическую активность и безвредность и обеспечить улучшение и повышение физиолого-биохимический статус организма. Это приводит к увеличению выхода мясной и яичной продукции и к повышению их потребительских свойств с сохранением на должном уровне ветеринарно-санитарной безопасности.

При наличии ограничений в идентификации кормовых компонентов, кроме органолептического исследования, на заплесневение, прогоркание или разложение бактериальной природы, проводят

ветеринарную экспертизу на постороннее загрязнение кормов патогенными микроорганизмами и химическими веществами. Итак, ветеринарно-санитарные проблемы могут быть связаны с кормлением птицы кормами, полученными от химизированного растениеводства, что представляют опасность для здоровья птицы, а полученные продукты животного происхождения могут прямо или косвенно угрожать здоровью человека. В этом случае вредные последствия развиваются скрыто и проявляется в виде хронических токсикозов. К основным химическим веществам, которые загрязняют кормов, относятся пестициды, соли тяжелых металлов, фосфор- и хлорорганические соединения, инсектициды, а также бор, молибден и фтор. Например, при скармливании костной и мясо-костной муки может происходить хроническое отравление фтором, а в результате скармливания загрязненной рыбной мукой – отравление ртутью.

Как видим, ветеринарно-гигиеническая оценка продуктов животного происхождения и ветеринарно-токсикологический контроль кормов и кормовых добавок является важным этапом в комплексной оценке качества животноводческой продукции. Отсюда следует, что необходима процедура получения разрешительных ветеринарных документов на корма и кормовые добавки, а также препараты для ветеринарной медицине, одним из этапов которой является их микробиологическая и токсикологическая оценка с целью обеспечения их безопасного использования в птицеводстве.

ВИДЫ РУКОКРЫЛЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДА КИШИНЭУ**Дибольская Наталья, Нистрянэ Виктория***Институт Зоологии, 2028 Кишинэу, Р. Молдова**Email: dibolsckaya.natali@yandex.ru*<https://doi.org/10.53937/9789975315975.10>

Условия по городу довольно равномерные, практически на территории каждого района присутствуют: зоны отдыха, парки, пустыри, различного рода водоёмы и большое количество заброшенных, обветшалых и старых зданий и церквей которые и являются источником убежищ для большого количества видов рукокрылых, предпочитающих различные типы укрытий. Так же условия созданные людьми создают благоприятную среду для размножения большого количества насекомых различных таксонов, что так же способствует увеличению, как численности животных, так и большого количества видов адаптированных к урбоэкосистемам.

Мониторинг рукокрылых в городской зоне осуществлялся в летний период 2016-2018 гг, при помощи ультразвукового детектора, сообщений от населения и персональных находок, которые свидетельствовали о наличии животных в зданиях. Это позволило определить виды летучих мышей для которых соседство с человеком является обычным явлением и беспокойство не доставляет дискомфорта. В качестве исследовательской зоны был выбран город Кишинёв, без включения пригородных территорий. На данной территории были обследованы следующие зоны: парковые и лесопарковые зоны, в большинстве из которых присутствуют водоёмы и жилые кварталы, с наличием церквей, и старых построек. Площадь города относительно небольшая, и в каждом районе присутствует парковая зона с водоёмами, таким образом, распределение рукокрылых в области города равномерно смешанное, с преобладанием рыжих вечерниц, позднего кожана, нетопырей и ушанов. Всего в черте города Ки-

шинэу было зарегистрировано 11 видов летучих мышей.

Nictalus noctula. Вид рода вечерниц. Масса 18-40 г, длина тела 60-82 мм, длина хвоста 46-54 мм, длина предплечья 48-58 мм, размах крыльев 32-40 см. Данный вид издаёт ультразвуковые сигналы на частоте 22 - 28 kHz (17 - 22 kHz). Не внесён в Красную Книгу Республики Молдова.

Vespertilio murinus. Вид рода двухцветных кожанов. Масса 8-20 г, длина тела 54-64 мм, длина хвоста 36-47 мм, длина предплечья 40-48 мм, размах крыльев 27-31 см. Ультразвуковая частота: 25 - 27 kHz (22 - 25 kHz). Статус в Красной книге CR.

Eptesicus serotinus. Вид рода кожанов. Масса 15-30 г, длина тела 60-80 мм, длина хвоста 45-57 мм, длина предплечья 47-55 мм, размах крыльев 32-38 см. Ультразвуковая частота: 24-27 kHz (22 - 25 kHz). Не внесён в Красную Книгу Республики Молдова.

Pipistrellus pipistrellus (Schreber 1774) - Нетопырь-карлик. Вид рода нетопырей. Масса 3-8 г, длина тела 32-51 мм, длина хвоста 20-36 мм, длина предплечья 28-34 мм, размах крыльев 18-22 см. Ультразвуковая частота: 44 - 53 kHz (40 - 50 kHz). Не внесён в Красную Книгу Республики Молдова.

Pipistrellus kuhli (Kuhl 1817) - Нетопырь средиземноморский. Вид рода нетопырей. Масса 5-10 г, длина тела 40-48 мм, длина хвоста 30-34 мм, длина предплечья 31-37 мм, размах крыльев 21-24 см. Ультразвуковая частота: 35 - 41.5 kHz. Статус в Красной книге: VU.

Myotis dasycneme (Voie 1825) - Ночница прудовая. Вид рода ночниц. Масса 13-25 г, длина тела 57-68 мм, длина хвоста 45-53 мм, длина предплечья 43-49 мм, размах крыльев 28-35 см. Ультразвуковая частота: 35 kHz. Статус в Красной книге EN.

Myotis mystacinus (Kuhl 1817) - Ночница усатая. Вид рода ночниц. Масса 4,5-9 г, длина тела 34-49 мм, длина хвоста 33-45 мм, длина предплечья 31-38 мм, размах крыльев 19-23 см. Ультразвуковая частота: 45 -50 kHz (45-53 kHz). Статус в Красной книге VU.

Myotis daubentoni (Kuhl 1817) - Ночница водяная. Вид рода ночниц. Масса 6-10 г, длина тела 40-60 мм, длина хвоста 30-50 мм, длина предплечья 35-42 мм, размах крыльев 24-27 см. Ультразвуковая частота: 40 - 42 kHz. Статус в Красной книге VU.

Plecotus auritus (Linnaeus 1758) - Ушан бурый. Вид рода ушанов. Образует множество геогр. форм; Масса 6,5-15 г, длина тела 41-58 мм, длина хвоста 37-55 мм, длина предплечья 37-47 мм, размах крыльев 25-30 см. Ультразвуковая частота: 26 - 29 kHz (18 - 25 kHz). Статус в Красной книге EN.

Plecotus austriacus (Fischer 1829) - Ушан серый. Вид рода ушанов. Ранее включали в состав ушана бурого. Масса 5-11 г, длина тела 42-55 мм, длина хвоста 37-55 мм, длина предплечья 35-43 мм, размах крыльев 24-28 см. Ультразвуковая частота: 26 - 29 kHz (18 - 25 kHz). Статус в Красной книге VU.

Rhinolophus hipposideros (Bechstein 1800) - Подковонос малый. Вид рода подковоносов. Масса 3,6-8 г, длина тела 32-45 мм, длина хвоста 22-35 мм, длина предплечья 35-42 мм, размах крыльев 19-25 см. Ультразвуковая частота: 102 - 114 kHz. Статус в Красной книге EN.

Исследования выполнены в Институте Зоологии в рамках фундаментального проекта 15.187.0211F.

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕНЫ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ В СРЕДЕ ОБИТАНИЯ ПТИЦ ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА

Журминский С. Д.

Институт зоологии, ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова. Тел. 73-98-09.

Экологическое общество <БИОТИСА>, г. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф.

22, тел. (+373 22), 498837, 434726, 450579; факс: (+373 22) 495625

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.11>

В последние годы отмечается широкий спектр эколого-фаунистических перемен в экосистемах на уровне их имманентно-соматической организации. Явно заметны они и на примере фауны птиц. Как показывают события, природа их возникновения заключена в хозяйственных и климатических преобразованиях среды обитания. Они проявляются в тотальной и очаговой форме по экологическим покрытиям ландшафтных структур, где в реальное время много незащищенным стал водно-болотный комплекс. Особенно заметны эти перемены на уровне его популяционно-фаунистической содержательности, а также в пространственно-топическом распространении различных эколого-фаунистических групп и видов птиц. Этот процесс реорганизации идет широкомасштабно и активно в долевом, согласно степени испытываемой ими нагрузки, исполнении. Перемены происходят в такт характеру экологических и ресурсно-содержательных перемен в среде их обитания. Этот процесс идет по линии специфики индивидуальных экологических признаков видов, по векторам их приспособительной способности к меняющимся условиям и по зависимости от их адаптивной стратегии и накопленного потенциала признаков, относительно идущих перемен. В современных, концептуально радикально выстроенных процессах перестройки условий среды, стабилизация равновесного фаунистического состояния в системах идет по напряженному, неустойчивому и во многом мало предсказуемому пути, но достаточно явно направленному

в сторону глубокой трансформации прежних структурно-составных образов. Они упрощаются до уровня доминантных, малых и легко управляемых единиц, сохраняя в основном лабильные и высоко валентные фаунистические компоненты.

Явно идет повышение аридности обитаемого птицами пространства в целом. Водно-болотные угодья деградируют высокими темпами вследствие высоких температур, дефицита устойчивости сроков сезонного выпадения осадков и нерегулярных, сбивчивых в режимах паводков. Водоемы мелеют, усыхают и перестают испытывать комплексное содержание необходимых большинству водно-болотных видов птиц ресурсов и других жизненно важных условий среды. Этот процесс масштабно и быстро распространяется. Сократилась общая площадь влажных угодий и числа физических водных единиц. Он ведет к дисбалансу в системах прежнего содержания экологических групп и видов птиц в сторону роста популяций и расширения ареалов видов аридных рас и южных типов фаун и стремления их границ в северном направлении. Например, как следствие, в южных районах республики стал отмечаться на залетах вид *Larus ichthyaetus*, чего ранее вовсе не наблюдалось. Становится обычным на гнездовании в долине реки Ялпуг, а также на южных водохранилищах и некоторых прудах *Tadorna ferruginea*. Вплоть до центральных районов на отдельных водоемах стал наблюдаться *Himantopus himantopus*, даже в гнездовой период, что дает основание полагать о его гнездовании на них

Фаунистическая турбулентность подчеркивается случаями смещений во встречных направлениях теоретически контактных границ ареалов видов различных широт, которые ранее не были столь выраженными. Контроль проникновения видов в сезонно аazonальные области стал часто нарушаться. Виды стали легче проникать в новые пространства, в зоны, которые ранее блокировались различными экологическими преградами. Например, отмечен нерегулярный характер появления на зимовках на участках Среднего Днестра вида

Cygnus bewickii. Сейчас происходит ломка этого пояса преград. Процесс эмиграции видов, заселения ими новых фаунистических территорий и экологически неравнозначных форматных единиц стало обычным явлением. Стало заметным появление нового типа формирования экологических упаковок птичьих сообществ. Процесс начал меняться и упрощаться, принимать формы, принципы и логику заселения селитебных зон и в целом урбанизированной среды. Сюда уже получили доступ большинство современных видов птиц, контролируемый разве что только трофическими и где-то гнездовыми ресурсами.

Чаще стали встречаться мелководные виды уток, как, например, *Anas querquedula*, *Anas strepera*, *Anas clypeata*, а нырковые – сокращаться в разнообразии и численности, даже самый обычный вид *Aythya ferina*. В тоже время очень редкими стали *Vanellus vanellus*, *Podiceps cristatus*. При этом важно отметить, что эти виды не привязаны образом жизни к глубокой воде и мозаично структурированным пространственным акваториям, как это характерно, например, для *Chlidonias hybridus*, *Ardeola ralloides*, *Phalacrocorax pygmeus*, численность и распространение которых сейчас сокращаются.

Исчезают или мельчают колонии крачек, цапель и других водно-болотных птиц. Сокращается видовое разнообразие в смешанных поселениях. Мало стало доминантного ранее вида цапель *Ardea cinerea*, его место стал занимать *Egretta alba*, а ранее наиболее многочисленного в поселениях вида *Egretta garzetta* фактически не сохранилось. В целом в водно-болотном комплексе наблюдается тенденция упадка фауны экологически консервативных и архаичных видов. Особо негативно это отразилось на состоянии слабо адаптивных и любящих пространственные места обитания видов. Спад численности и разнообразия в большой мере коснулся видов рыбадных, ныряющих и колониальных.

Исследования выполнены в Институте Зоологии в рамках проекта 15.187.0211F.

АДАПТИВНЫЕ ОТКЛИКИ ПТИЦ ЭКОТОНОВ НА НОВЫЕ УСЛОВИЯ

Журминский С. Д.

Институт зоологии, ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова.

Тел. 73-98-09.

Экологическое общество <БИОТИСА>, г. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо,
17/4, тел. 022 498837

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.12>

Одной из первоначальных стадий проявления адаптации птиц к новым условиям, является их перераспределение в пределах обитаемого пространства и выход из него в новые, ранее не населенные зоны, что не столько направлено на само завоевание новых территорий и расширение ареала, а имеет цель поиска сохранившихся благоприятных для обитания экологических зон. Виды начинают более откровенно расселяться по станциям с приоритетными для них экологическими признаками. Контрастность между заселяемыми и не заселяемыми зонами по содержательности их экологических имманент растет, экотоны сужаются, и многие их типичные представители выпадают из состава сообществ. Так происходит со многими опушечными видами, что хорошо заметно на примере *Sylvia communis*, *Sylvia borin*, *Emberiza citrinella*, *Emberiza hortulana*, *Carduelis carduilis*, *Lanius collurio* и ряда других видов. Редеют и сообщества климаксных зон за счет видов обычно и не второстепенно участвующих в составе фаун экотонов. Это заметно на примере *Carduelis chloris*, *Fringilla coelebs*, *Eritacus rubecula*, *Ficedula parva*, *Ficedula albicollis* и других видов. Общая насыщенность экотонов птицами снижается по линии разнообразия и численности видов в векторе падения уровня их комплексной специализации к ресурсам. Особенно это заметно у насекомоядных и тенелюбивых по месту устройства гнезда видов, как, например *Parus palustris*, *Luscinia luscinia*, *Troglodytes troglodytes*. По существу, дискомфортно чувствуют себя и виды открытых и полуот-

крытых пространств, как *Miliaria calandra*, *Muscicapa striata*, *Carduelis cannabina*, *Motacilla alba*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Galerida cristata*, *Anthus campestris*, *Anthus trivialis*, *Saxicola torquata*. Из числа аквафильных воробьиных птиц снижается численность всех видов камышевок и особенно сверчков, в меньшем количестве гнездятся *Remiz pendulinus*, *Motacilla flava*.

Птицам, для успешности обитания и размножения, обязательно являются лишь трофический и гнездовой ресурсы, а маскировка часто может уходить и на второй план. Поэтому, адаптивные реакции у птиц изначально направлены на сокращение дистанции риска и дискомфорта с раздражителями, что сейчас наблюдается на примере абсолютного большинства видов. Отмечается сближение зон их активности с местами присутствия человека. Они чаще начинают проникать в урбанизированную среду, ее селитебные зоны, селясь непосредственно близко к человеку. В последнее время это явление ярко заметно на примере видов *Phoenicurus phoenicurus*, *Phoenicurus ochrurus*, *Turdus philomelos*, *Otus scops*, *Columba palumbus*, *Phasianus colchicus*, до недавних пор избегавших этой близости.

В связи с повышением уровня аридности среды, а также высокой загазованности воздуха, городская среда в последние годы много оскудела фауной птиц. В свою очередь, населенные пункты сельского типа аккумулируют гораздо больше птиц, поскольку эти факторы здесь не столь ощутимы. Именно сельскую, а не городскую среду в основном заселяют сейчас и новые и старые урбанисты, поскольку комплекс всех условий здесь притягательнее и комфортнее.

Осветление и аридизация мест обитания, появление инвазивных видов насекомых, привели к сокращению и сжатию обитаемых пространств многих мелких воробьиных насекомоядных видов птиц, как, например, *Luscinia luscinia*, *Sylvia communis*, *Parus palustris*, *Ficedula hypoleuca*, а уже и *Ficedula albicollis*.

Для гнездования, да и просто ради кормежки, птицы стремятся ближе к более увлажненным участкам топических единиц, где боль-

ше концентрируются все типы корма. Дефицит воздушного планктона ведет к спаду численности мухоловок, пеночек, ласточек.

Насыщенность экотонов разнообразием и численностью птиц снижается до уровня доминантов, экологически пластичных, скрытно гнездящихся, питающихся наземными и лазающими по стволам насекомыми видами.

Природная среда обитания модифицируется и приобретает все больший оттенок антропогенного характера, утрачивая многие материнские, классически характеризующие различного типа топические единицы элементы, в результате чего снижается степень их признаков дифференциации и емкость способность имманент относительно видового богатства. Фаунистическое содержание топических единиц беднеет и осыпается по мере уязвимости групп и видов к неблагоприятным переменам условий, как общего, но также, и в большой степени, индивидуального характера. Много видов исчезает, у других - в различной мере ослабевают популяции.

Экологическая гравитация биотопических комплексов ослабевает по большинству их средовых параметров и не удерживает многие виды, которые перетекают в комплексы аналогично близкие по экологическому содержанию, среди которых особо видное место занимают квазиприродный и урбанизированный комплекс, либо вообще отлучаются. Такое явление сейчас наблюдается на примере таких видов, как *Phoenicurus phoenicurus*, *Turdus philomelos*, *Columba palumbus*, *Oriolus oriolus*, *Otus scops*, *Phasianus colchicus*.

Виды различных ландшафтных комплексов все больше стремятся в экотоны со смешанными условиями, откуда они смогут выйти в том направлении, где будет выше необходимый им потенциал сценарно развивающейся среды. Поэтому состав видов в этих сообществах часто изменчив и содержит массу временных и случайных видов.

Исследования выполнены в Институте Зоологии в рамках проекта 15.187.0211F.

Rhinoceroses from the paleontological collection of the Zaporozhye Regional Museum of Local History (Ukraine): SYSTEMATIC AND ECOLOGICAL DIVERSITY

Krakhmalnaya T.V.¹, Kovalchuk O.M.¹, Derkach T.G.²

¹National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences
of Ukraine, Kiev, Ukraine, tvkrakhmalnaya@gmail.com, biologist@ukr.net

²Zaporozhye Regional Museum of Local History, Zaporozhye, Ukraine

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.13>

Abstract. The results of determination of fossil remains of rhinoceroses from the Zaporozhye regional museum of local history are presented in the paper. It is established the presence of at least five species belonging to three subfamilies (Aceratheriinae, Dicerorhininae, Elasmotheriinae) within Rhinocerotidae. These fossils were collected in different parts of the Zaporozhye region and dated back in the wide range of late Miocene - late Pleistocene. Rhinos' remains are represented by isolated teeth, mandibles, as well as postcranial elements (vertebrae, scapula, humerus, tibia, metapodia, and ribs). Paleoeological aspects of these animals are discussed, and importance of further study of such collections is underlined.

Key words: Rhinocerotidae, fossils, Miocene, Pliocene, Pleistocene.

INTRODUCTION

Numerous fossil remains of vertebrates (in particular, large mammals belonging to orders Carnivora, Proboscidea, Perissodactyla, Cetartiodactyla) were found in Miocene-Pleistocene deposits on the territory of Zaporozhye region. These materials are recently deposited in the paleontological collection of the Zaporozhye regional museum of local history (acronym - ZRMLH). Some of them are exhibited, the rest are kept in the museum funds. Proboscideans and ungulates form the basis of museum exhibition in the number of finds and their systematic diversity. Employees of the ZRMLH together with colleagues from the National Academy of Sciences of Ukraine are gradually introducing

materials from their collections into scientific circulation. In particular, a catalogue of teeth of Pliocene-Pleistocene elephants was prepared and published by Derkach & Logvinenko [6]. Besides, it should be also noted the publication by Kovalchuk & Derkach [13] devoted to the description of the fossil fish remains from ZRMLH.

The present paper has been prepared with a view to continuing the description of the fossil remains of large mammals, namely those belonging to the family Rhinocerotidae. Representatives of this group were a characteristic component of ancient faunas and always aroused interest among paleozoologists. Ancient rhinos can also serve as an important indicator for the reconstruction of the environment during their existence. Without focusing on morphological description of the remains of rhinos at the moment, we concentrated our attention on the following issues: systematic diversity, preservation of the material and its anatomical composition, geography and geological age of the fossils. In order to realize these issues, museum catalogues were analyzed, and information from them was compared with original materials. Based on obtained data, ecological and paleogeographic aspects are discussed herein.

History of the study. Bone remains of Rhinocerotidae from ZRMLH were previously studied and determined by I.G. Pidoplichko (Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1955), V.E. Garutt (Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR, 1959, 1967), V.I. Svistun (Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, 1972, 1980), V.I. Zhegallo (Paleontological Institute, Academy of Sciences of the USSR, 1982), V.N. Logvinenko (National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, 2007), M.P. Kalmykov (Southern Scientific Center, Russian Academy of Sciences, 2011), and T.V. Krakhmalnaya (National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, 2018). I.G. Pidoplichko [16] noted a number of localities with mammalian fossils on the territory of the Zaporozhye region, among which are, for example, Belenkoye, Bolshoy Tokmak, Zaporozhye,

Melitopol, Fedorovka and Khortitsa. Bones of a woolly rhinoceros were found in Shum on the Dnieper River in 1936. Somewhat later, in 1949, a mandible of *Elasmotherium sibiricum* was found near Osipenko village (now - Berdyansk), on the shore of the Sea of Azov. The lower jaw of a woolly rhinoceros was extracted from the water on the left bank of the Dnieper River in 1951 (comm. G.I. Moliavko). In 1954, V.A. Topachevsky obtained the skull of elasmotherium from the late Pliocene gravel near the Bolshoy Tokmak. A scapula of this species was found in vicinities of the Bolshaya Znamenka. Radius and calcaneus of elasmotherium comes from the Sea of Azov near Nogaisk [16].

Formation of collection yielding bone remains of ancient rhinos.

According to the catalogue of ZRMLH, the earliest post-war finds of rhino's fossils are belonging to the Caucasian elasmotherium. The following specimens were confined to the mid-1950s (1954-1957). The material was transferred to the museum in 1961, 1963, and 1967. The most recent records - teeth of *Chilotherium* and *Coelodonta* - dated back to 1972 and 1980.

MATERIAL AND METHODS

The material under study originates from the Zaporozhye region and is confined to the Vasilievskiy, Krasnoarmeyskiy, Zaporozhskiy and Verkhne-Khortitskiy districts. Mammalian fossils were found on banks of the Dnieper River, as well as the Yanchokrak and Kakhovka reservoirs, in sand quarries near settlements, on the island of Khortitsa. The following localities are indicated in the catalogue of ZRMLH: Zaporozhye, Bolshoy Tokmak, Melitopol, Lysaya Gora, Vasilyevka, Kamenskoe, Novoaleksandrovka, Belenkoye, Fedorovka, Mayachki, Andreevka, Lysogorka, and coast of the Kakhovka water reservoir.

Complete skeletons, skulls or their fragments, as well as anatomical postcranial groups of rhinos are missing in the collection of ZRMLH. Since these were random finds rather than those obtained at purposeful searches for fossils or large-scale excavations, the character of the studied

material is quite understandable. In total, 27 specimens are available for the study. Among them, isolated teeth (8), mandible fragment (1), thoracic-caudal vertebrae (6), scapula (1), humerus (2), and tibia (1) are represented. There are also metapodia (4) and ribs (2) without indicating a species. Mandible of the woolly rhinoceros *Coelodonta antiquitatis* and almost complete humerus of *Elasmotherium caucasicum* are of greatest interest in terms of their preservation.

The system of rhinoceroses (at the subfamily level) follows Dollo [7] for *Elasmotherium*, Simpson [18] for *Stephanorhinus*, Deng [4] for *Chilotherium*, and Guerin [11] for *Coelodonta*.

RESULTS AND DISCUSSION

Systematic diversity. Fossil material in ZRMLH, based on current determinations, refers to four genera and three subfamilies within Rhinocerotidae - Aceratheriinae (*Chilotherium*), Dicerorhininae (*Stephanorhinus*, *Coelodonta*) and Elasmotheriinae (*Elasmotherium*). We assume the presence of at least 5 species in this collection: *Chilotherium shlosseri* (Weber, 1905), ?*Stephanorhinus kirchbergensis* = "*Dicerorhinus merki*" (Kaup, 1841), *Elasmotherium caucasicum* Borissiak, 1914, ?*E. peii* Chow, 1958, *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1799).

Taking into account high fragmentation of most of the material, it is difficult to determine its species affiliation, and sometimes also the generic one. With confidence, we can talk about the presence of fossils belonging to representatives of *Chilotherium*, *Elasmotherium* and *Coelodonta* in the collection of ZRMLH. It should be noted that the skull of elasmotherium from Tokmak, defined as *Elasmotherium caucasicum* [20], is exposed in the National Museum of Natural History NAS of Ukraine (NMNHU-P, Kiev). A.K. Shvyreva [17] classified this specimen as belonging to another species - *E. peii* - described from China. The author refers to the materials stored in the same museum and obtained from the Zaporozhye region: a fragment of the radial bone (NMNHU-P No. 4618) from Berdyansk, the sixth cervical vertebra (NMNHU-P No. 4616) from Mariupol. A.K. Shvyreva defined them as *Elasmotherium caucasicum* [17].

Geological age. Fossil remains of rhinos in the studied region were obtained from upper Miocene-upper Pleistocene deposits. The most ancient representatives of the family on this territory are the hornless rhinoceroses referring to *Chilotherium shlosseri*. This species lived on the modern territory of Ukraine during late Miocene. Representatives of the genus were common in the Miocene-early Pliocene of Europe, Kazakhstan, Kirghizia and China [8]. The genus *Elasmotherium* was common in the late Pliocene-middle Pleistocene of Europe, Siberia, Middle Asia, Kazakhstan and China [8]. *Elasmotherium caucasicum* is recorded for the end of the early Pleistocene of Eurasia [5], and also within the Tamanian faunal complex on the Northern Caucasus and Southern Ukraine [17]. *E. peii* according to A.K. Shvyreva [17] was distributed in Eurasia during middle Pliocene-early Pleistocene. *Stephanorhinus kirchbergensis* was common in northern Eurasia during early and middle Pleistocene [8]. The youngest species is *Coelodonta antiquitatis*, whose range in the middle-late Pleistocene covered the entire northern Eurasia [15]. Recently known remains of this species in Ukraine are confined mainly to the late Pleistocene.

Ecological implications and paleogeographic remarks. Hornless *Chilotherium*, based on the morphology of its teeth and symphysis of its lower jaw, refers to a highly specialized group of rhinoceroses. This animal ate coastal plants, rhizomes and fruits. Strong shortening of the distal parts of the limbs and barrel-shaped body, apparently, did not contribute this rhino to the long rapid walking. Most likely, it lived in low humid and swampy places [1, 9, 12, 14].

Stephanorhinus can be regarded as a typical inhabitant of the forest-steppe. It is believed that the ancient forms of rhinos, possessing relatively meso-hypsodont teeth and slender limbs, gravitated toward the conditions of the forest-steppe [10, 21, 22]. Most extant rhinoceroses, being inhabitants of open and semi-open landscapes, prefer to eat shrub shoots and tall grass.

As for the woolly rhinoceros *Coelodonta antiquitatis*, it is known that this animal lived in open spaces with extremely cold but dry climate, minimal snow cover (up to 20-25 c), and mainly grassy vegetation [19]. Studies of horn structure of the woolly rhinoceros confirmed its high strength. This animal used its long, flattened nasal horn not only as a protective and "tournament" weapon, but also for raking snow in search of food [2, 3].

Elasmotherium, like a woolly rhinoceros, as well as extant white rhinoceros, gravitated towards open habitats. Based on morpho-functional and ecological data, A.K. Shvyreva [17] concluded that representatives of this genus lived in savanna that passed into steppe. It can be assumed from the low-positioned head of this rhino (deflection angle of the occipital bone from the skull base is always greater than the direct one) and its predominant feeding by a low-grass vegetation. The space of trophic resources expanded due to intrazonal near-water plant communities. In arid and cold season, this space was corrected by the extraction of underground parts of plants, as indicated by the structure of skull and teeth of *Elasmotherium* [17].

CONCLUSIONS

Fossil materials on large mammals and other groups from regional and urban museums of local history in Ukraine are of great interest to paleozoologists. Their further detailed study is important and promising. In addition to scientific significance, the work of the Zaporozhye regional museum is of great importance for educational and educational activities. This is one of the cultural centers in Southern Ukraine, which carefully stores and replenishes its collections.

The materials presented in the paper contribute to the study of the biodiversity of faunas of past geological epochs within the Zaporozhye region. Analysis of the available osteological material in paleoecological and paleogeographic aspects allows us to assume the development of various morphological adaptations in ancient rhinos according to their environment.

Woolly rhinoceros and elasmotherium were adapted to feed on grassy vegetation, which they tore right off the ground. Both these forms inhabited open spaces: tundra-steppe in the case of the first species and savannah passing into steppe in the case of the second one. *Elasmotherium* in certain unfavorable seasons could also extract underground parts of near-water plants. These parts served as the main food for *Chilotherium*, who preferred low relief areas with soft ground. *Stephanorhinus* also inhabited the forest-steppe and, in contrast to the rhinos mentioned above, ate sprouts and leaves of shrubs, as well as tall grass.

REFERENCES

1. Beliaeva E. 1954. New materials on the Tertiary rhinos of Kazakhstan. *Tertiary mammals*. Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR. Moscow, 47(2): 24-54.
1. Boeskorov G.G. 2012. Some specific morphological and ecological features of the fossil woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis* Blum., 1799). *Biology Bulletin*, 39(8): 692-707.
1. Boeskorov G.G., Bakulina N.T., Davydov S.P., Shchelchkova M.V., Solomonov N.G. 2011. Study of Pollen and Spores from the Stomach of a Fossil Woolly Rhinoceros Found in the Lower Reaches of the Kolyma River. *Doklady Biological Sciences*, 436: 23-25.
2. Deng T. 2006. A primitive species of *Chilotherium* (Perissodactyla, Rhinocerotidae) from the Late Miocene of the Linxia basin (Gansu, China). *Cainozoic Research*, 5: 93-102.
1. Deng T., Zheng M. 2005. Limb bones of *Elasmotherium* (Rhinocerotidae, Perissodactyla) from Nihewan (Hebei, China). *Vertebrata Palasiatica*, 43: 110-121.
2. Derkach T.G., Logvinenko V.N. 2007. Catalogue of the teeth of fossil elephantids from the collection of the Zaporozhye regional museum of local history as of 2007. *Muzejniy Visnyk*, 7: 162-168 [in Russian].
3. Dollo L. 1885. Rhinocéros vivants et fossiles. *Revue des Questions Scientifiques*, 17: 293-300.
4. Garutt V.E. 1981. *Perissodactyla*. In: Gromov I.M. & Baranova G.I. (eds), *Catalogue of the USSR Mammals - Pliocene-Present*. Nauka, Leningrad, pp. 336-342 [in Russian].

1. Gromova V.I. 1954. Paludal rhinoceroses (Amylodontidae) of Mongolia. *Trudy PIN AN SSSR*, 55(3): 85-189 [in Russian].
2. Gromova V.I. 1965. *A brief overview of Quaternary mammals in Europe (comparison experience)*. Nauka, Moscow, 143 p. [in Russian].
1. Guérin C. 1980. Les rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale: comparaison avec les espèces actuelles. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 79: 1-1184.
2. Korotkevich E.L. 1988. *History of the formation of the Hipparion-fauna of East Europe*. Naukova Dumka, Kiev, 161 p. [in Russian].
1. Kovalchuk O.M., Derkach T.G. 2014. Fossil fishes in osteological collection of Zaporozhye Local History Museum. *Muzejniy Visnyk*, 14: 5-10 [in Russian].
2. Krakhmalnaya T.V. 1996. *The Hipparion-fauna of the ancient Maeotian of the North peri-Pontic region*. Naukova Dumka, Kiev, 225 p. [in Russian, with English summary].
1. Markova A.K., Smimov N.G., Kozhovinov A.Y., Kazantseva N.E., Simankova A.E., Kitaev A.N. 1995. Late Pleistocene distribution and diversity of Mammals in Northern Eurasia. *Paleontologia i Evolucio*, 28-29: 5-143.
2. Pidoplichko I.G. 1956. *Materials on the study of the fossil fauna of Ukraine*, no. 2. Academy of Sciences of the UkrSSR, Kyiv, 235 p. [in Ukrainian].
3. Shvyreva A.K. 2016. *Elasmotherium in the Eurasian Pleistocene*. Pechatnyi Dvor, Stavropol, 216 p. [in Russian].
1. Simpson G.G. 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 85: 1-350.
1. Stuart A.J., Lister A.M. 2012. Extinction chronology of the woolly rhinoceros *Coelodonta antiquitatis* in the context of Late Quaternary megafaunal extinctions in Northern Eurasia. *Quaternary Science Reviews*, 51: 1-17.
1. Svistun V.I. 1973. *Elasmotherium caucasicum* Boriss. skull from the late Pliocene deposits in the Zaporozhie region. *Vestnik Zoologii*, 2: 53-60 [in Russian].
2. Titov V.V. 2008. *Late Pliocene large mammals from Northeastern Sea of Azov Region*. SSC RAS Publishing, Rostov-on-Don, 264 p. [in Russian].
3. Vekua A.K. 1972. *Kvabebi fauna of Akchagylian vertebrates*. Nauka, Moscow, 351 p. [in Russian].

IMPACTUL PRODUSULUI BIOR, UTILIZAT INTR-UN STUDIU DE IMPLEMENTARE ASUPRA SĂNĂTĂȚII ȘI POTENTIALULUI REPRODUCTIV LA IEPUROAICE

¹Macari Vasile, ¹Matencu Dumitru, ²Rudic Valeriu, ²Gudumac Valentin, ¹Rotaru Ana, ¹Putin Victor, ¹Didoruc Serghei, ¹Grosu Andrian

¹Universitatea Agrară de Stat din Moldova

²IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

Email: macvasile@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.14>

La ora actuală, tot mai mulți oameni solicită produse de origine animală calitative, inofensive, și în special cu proprietăți dietetice și gustative deosebite. Aici, specificăm că carnea de iepure se încadrează într-un tot în această categorie de produse alimentare. Acest lucru, cât și capacitățile formidabile ale acestei specii de animale: viteza de creștere, reproducerea, condițiile accesibile de cazare și exploatare, furajare ș.a. au impulsionat dezvoltarea vertiginoasă a cuniculturii. Publicațiile, cu referință la problema în cauză, relevă că în condițiile intensive de creșterea a animalelor, în special ale iepurilor intervin mulți factori care pot influența negativ sănătatea, bunăstarea și performanțele productive și reproductive (Макарь В. и др., 2018). În cazul remediilor medicamentoase folosite pentru contracararea acestor fenomene actualmente prioritate se oferă celor de origine naturală și în special vegetală (Rudic V., 2007; Macari V. ș.a., 2017).

Scopul cercetării constă în elucidarea impactului remediei BioR, utilizat într-un studiu de implementare asupra sănătății și în special asupra potențialului reproductiv la iepuroaice. Experimentul s-a realizat pe 2 loturi, a câte 30 iepuroaice pe durata ciclului reproductiv. La lotul experimental s-a administrat BioR în doză de 1,5 ml/cap, iar celor din lotul martor – 1,0 ml ser fiziologic. Iepuroaicele, cât și progeniturile lor au fost

monitorizate permanent, pe parcursul cercetării s-au determinat temperatura corporală, numărul mișcărilor respiratorii pe minut și frecvența cardiacă la câte 7 iepuroaice din ambele loturi. Pentru investigații de laborator la debutul studiului s-a recoltat sânge de la 5 animale, aleatoriu și a doua oară de la câte 5 animale din fiecare lot la finele lui, la a 45 zi de lactație. Progeniturile iepuroaicelor au fost cântărite în grup (la fiecare iepuroaică): la 1 zi de naștere, și ulterior la a 10, 21, 30 zile de la naștere. De specificat că, a 5 cântărire a iepurașilor s-a realizat - **individual**, la finele studiului, la a 45 zi de la naștere.

Remediul BioR pe parcursul experimentului de 80 zile n-a provocat reacții adverse s-au alte abateri în sănătatea iepuroaicelor, precum și a descendenților acestora. Mai mult ca atât, BioR a dezvăluit însușiri adaptative reflectate și în temperatura corporală mai inferioară cu 0,06-0,18°C în raport cu martorul pe dura studiului, tendințe pozitive fiind semnalate și în cazul valorilor frecvenței respirației și contracțiilor cardiace. În plus, menționăm că produsul testat, n-a indus schimbări esențiale în parametrii hematologici, fapt ce atestă inofensivitatea BioR. Aici, s-a stabilit că BioR a indus o tendință de creștere a eritrocitelor și hemoglobinei cu 4,7% și cu 9,6% respectiv, în raport cu lotul martor. La aceeași etapă, la a 45-a zi de lactație numărul leucocitelor la iepuroaicele tratate cu BioR este cu 7,3% mai mare față de martor, fenomen ce explică rezistența nespecifică. Cercetările efectuate au stabilit o tendință de creștere în sânge: a eozinofilelor de 1,7 ori, a granulocitelor cu 11,4% și o diminuare a monocitelor cu 31,3% la lotul experimental, față de lotul martor.

În studiul științific de implementare a produselor medicamentoase în producere un interes aparte prezintă impactul acestora asupra parametrilor productivi, după caz reproductivi la animale. Studiile au arătat că prolificitatea iepuroaicelor tratate cu remediul BioR a crescut cu 8,9%, precum și numărul iepurilor vii la naștere în lotul experimental a fost mai mare decât în lotul de referință. Medicația cu BioR conduce la o tendință de amplificare a masei corporale a unui pui la naștere, reflectate în masa

cuibului de iepuri la naștere, ca și în indicii productivi ai tineretului cunicul pe parcursul perioadei de alăptare. Un indicator fidel al sănătății iepuroaicelor, cât și al progeniturilor acestora este capacitatea de alăptare a iepuroaicelor, care se determină la a 21-a zi de lactație. Parametrul cercetat la iepuroaice tratate cu BioR a fost de 3353,3 g, valoare mai mare cu 39,0%, față de control. Pe parcursul desfășurării experimentului pe iepuroaice și descendenții lor, cea mai mare pondere revine perioadei de înțărcare, care s-a petrecut la vârsta de 45 zile. Aici, numărul de iepuri în medie la o iepuroaică tratată cu BioR a fost de 9,2 cap, valoare mai mare cu 1,2 cap, față de control, iar masa medie a un-i iepure este de 867,5 g, care este mai mare cu 170,5 g, sau cu 24,5% în comparație cu martorul ($p < 0,05$). În paralel, sporul zilnic al unui iepure pe perioada de 45 de zile la progeniturile iepuroaicelor tratate cu remediu BioR a constituit în medie 17,87 g, ce este mai mare cu 3,68 g, ce reprezintă 25,9% în raport cu valorile lotului martor.

Astfel, rezultatele de evaluare a modificărilor parametrilor reproducitivi la iepuroaicele tratate cu BioR, cât și a parametrilor productivi la descendenții acestora pe perioada de 45 de zile de creștere demonstrează că, remediu testat se implică activ în fortificarea parametrilor investigați.

UNELE ASPECTE PRIVIND UTILIZAREA REMEDIILOR BIOR ȘI BUTOFAN LA PREPELIȚELE ADULTE PLASATE LA RECONDIȚIONARE

**Macari Vasile, Pavlicenco Natalia, Putin Victor,
Rotaru Ana, Alzinati Moad**

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

macvasile@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.15>

În ultimii ani accentul principal pe segmentul agroalimentar este pus pe asigurarea populației cu produse de origine animală de o bună calitate și în special inofensive pentru om. Aici, o atenție deosebită trebuie acordată atât condițiilor de întreținere a animalelor, cât și medicamentelor folosite la acestea, prevederi actuale prin prizma stresului tehnologic, care induce scadea productivității și calității produselor de origine animală, precum și gama largă de medicamente, multe dintre care sunt de origine sintetică și adesea nesigure. Publicațiile științifice sugerează că, din gama largă de produse ce manifestă efecte terapeutice și bioproductive mai de perspectivă sunt cele de origine vegetală. Aici, un interes aparte prezintă preparatele extrase prin tehnologii moderne din biomasa cianobacteriei *Spirulina platensis*, printre care mai de perspectivă pentru sectorul zootehnic este remediul BioR (Rudic V., Gudumac V., 1996). De aceea, studierea mecanismelor de acțiune a remediului BioR asupra statusului clinico - hematologic și producției de ouă la prepelițele adulte plasate la recondiționare, în paralel cu alt remediu medicamentos, recunoscut cum este - Butofan, prezintă un interes teoretic și practic deosebit.

Experiențele au fost petrecute în condiții fiziologice de producere pe prepelițe, aparținând rasei - Albă engleză. Studiul nemijlocit a fost efectuat pe 150 prepelițe adulte, la finele ciclului de ouat, cu masă corporală cuprinsă între 296 și 301g, divizate în 3 loturi, a câte 50 în fiecare lot. Pă-

sărilor incluse în studiu au fost analoge după masă corporală, rasă, vârstă (finele perioadei de ouat - cca 190-200 zile) și evident - starea fiziologică. Toate 3 loturi au fost instituite aleatoriu, respectându-se principiu de - analoge. Remediile BioR și Butofan, cât și serul fiziologic la lotul martor s-au administrat intramuscular de 2 ori consecutiv: la debutul studiului și a doua dată la a 14-a zi de la prima administrare. Pe parcursul studiului prepelițele au fost permanent monitorizate, iar la 5 păsări din fiecare lot s-a determinat temperatura corporală și respirația într-un minut. În plus, la debutul studiului, s-au recoltat 5 probe de sânge, iar pe parcursul cercetării (28-a zi) și la sfârșitul experimentului (50-a zi) s-au recoltat respectiv a câte 5 probe din fiecare lot. Pentru investigarea acțiunii bioproductive a remediilor testate, prepelițele au fost cântărite individual la 10-14 zile; iar zilnic separat pe loturi ouăle erau colectate și numărate.

În urma examinării minuțioase a prepelițelor pe o perioadă de 50 de zile, s-a stabilit că remediile testate n-au provocat reacții adverse, sau alte abateri în sănătatea păsărilor. În plus, prepelițele care au beneficiat de BioR erau mai liniștite, fenomen constatat în timpul multiplelor manopere efectuate conform programului de studiu. Rezultatele obținute relevă valori identice a temperaturii corporale la toate loturile la debutul studiului, pe când la a 14-a zi compușii biologic activi luați în studiu determină reducerea temperaturii corporale cu $0,3-0,34^{\circ}\text{C}$ față de lotul martor. Ulterior, această tendință se menține pe parcursul experimentului, parametru care la ultima etapă de investigare, la lotul de referință este mai mare cu $0,32^{\circ}\text{C}$ față de lotul tratat cu BioR ($p < 0,05$) și respectiv cu $0,18^{\circ}\text{C}$ în raport cu lotul tratat cu Butofan, fapt benefic ce pledează în favoarea ambelor preparate, în special a remediei BioR.

În cazul respirației, rezultatele obținute relevă la toate loturile, la debutul studiului este o uniformitate a acestui parametru clinic, care în evoluția ei, respirația la păsări la a 14-a zi de cercetare a scăzut nesemnificativ, fiind totodată în aceeași manifestare ca și temperatura corporală. La a 28-a zi de studiu, respirația la lotul martor a crescut cu $9,6$ mișc/min, față

de a 14-a zi de studiu ($p < 0,01$). La aceeași etapă, indicele clinic investigat la lotul tratat cu BioR este cu 5,6 mișc/min mai redusă față de control ($p < 0,05$), parametru care suportă aceeași manifestare și la finele procesului tehnologic, la a 50-a zi de studiu ($p < 0,05$), evidențiindu-i astfel proprietățile adaptative a BioR în perioada de restabilire a potențialului fiziologo-metabolic la prepelițe.

Investigațiile hematologice ne-au furnizat informații atât despre inofensivitatea remediilor luate în cercetare, cât și despre impactul benefic al acestora. Aici se atestă o tendință de diminuare pe parcursul studiului a numărului de eritrocite și conținutului de hemoglobină în sânge la prepelițele tratate cu remediul BioR, pe când valorile hematocritului manifestă dimpotrivă o tendință de creștere. Evoluția masei corporale la prepelițe plasate la recondiționare a avut o dinamică negativă. Astfel, la finele studiului pierderea în masa la păsări din lotul martor a fost de 16,46 g, pe când la cele tratate cu BioR și Butofan respectiv de 5,2 g și 8,76 g. În plus, calitățile ouătoare ale prepelițelor tratate cu remediile BioR și Butofan au fost superioare celor din lotul de referință. Gradul diferit de modificare al acestor parametri productivi, evidențiază atât dinamică negativă a producției numerice de ouă și intensitatea de ouat pe parcursul studiului, cât și implicarea potentă a remediilor studiate. Pe ultimul segment experimental: 29-50 zi, se atestă o tendință de diminuare a intensității de ouat, care la lotul martor este de 57,9%, la cel tratat cu Butofan 60,6% și palpabil mai mare la lotul tratat cu BioR - 65,9%.

Așadar, rezultatele obținute și interpretate cu datele din literatură demonstrează că remediul BioR administrat prepelițelor la recondiționare influențează pozitiv calitățile ouătoare ale acestora, fenomen ce poate fi apreciat pozitiv și din punct de vedere practic - explică necesitatea organizării procesului de recondiționare a prepelițelor la sfârșitul ciclului de ouat.

РАЗНООБРАЗИЕ И ПЛОТНОСТЬ ПТИЦ В РАЗЛИЧНЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ БИОТОПАХ

Мунтяну А., Зубков Н., Буччану Л., Богдя Л., Сокиркэ Н.

Институт зоологии, Кишинэу, Республика Молдова, munteanuand@rambler.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.16>

Известно, что плотность населения птиц во многом зависит от типа и качественных характеристик фитобиоценозов и некоторых других факторов, связанных с характером рельефа местности, наличием водоемов и различного вида антропогенных нагрузок. Плотность и видовое разнообразие птиц древесно-кустарниковых биотопов зависит от типов лесных экосистем, их экологической структуры, лесорастительных условий, состояния древостоев и многих других характеристик местобитаний птиц (Swift, Larson, Graaf, 1984, Мунтяну и др., 1987; Курлавицус, 1988, Боголюбов, 1988, Зубков и др., 1989; и др.). Противоречивость полученных результатов этих исследований свидетельствует с одной стороны об очень сложном характере этих взаимосвязей, с другой стороны определяется разными методическими подходами к их изучению. Вместе с тем эти исследования имеют очень большое как теоретическое, так и практическое значение, поскольку от этих результатов зависит направление лесохозяйственной деятельности для сохранения и поддержания биоразнообразия в естественных и антропогенных экосистемах. Тенденции в развитии авифауны в последние десятилетия зависят как от состояния природных экосистем, так и от изменения климата на региональном и глобальном уровнях. Исследовательская работа в весенне-осенний период была направлена на выяснение разнообразия и пространственного распределения авифауны в природных, рекреационных и городских экосистемах. Изучены 10 типов экосистем, с протяженностью маршрутов около 30 км в заповеднике "Plaiul Fagului", в лесных полосах Кетросу, Гидигич, Ботанического сада и парков Кишинэу. В научном заповеднике "Plaiul Fagului" наблюдения

проводились в нескольких основных типах леса с учетом экологических показателей структуры растительности и абиотических факторов в соответствующих экосистемах, необходимых для факторного анализа их степени влияния на разнообразие авифауны. Полученные данные показывают, что различные биотопы отличаются по числу видов, плотностям птиц и числу доминирующих видов. Например, в антропогенных экосистемах во время весеннего учета число видов птиц колеблется от 18 до 26, а их плотность - от 265 до 2904 ос/км². В весенний период в сообществе птиц в 2 парках доминировала *Parus major* - 31,7 и 20,0% от общей плотности птиц, в лесных полосах - *Sturnus vulgaris* и *Turdus philomelos* с 22,4 и 19,1% соответственно. В гнездовой период число видов птиц колебалось от 29 до 41, это увеличение по сравнению с весенним периодом составило около 50% во всех станциях. В природных экосистемах экологическая структура местообитаний авифауны различается в зависимости от типа леса. Так, в заповеднике "Plaiul Fagului" число видов птиц изменялось от 10 до 22, а общая плотность - от 144 до 1299 экз/км². Абсолютным доминирующим видом, почти во всех типах леса, был *Fringilla coelebs*, плотность которого колебалась от 45 до 289 экз/км². Число видов и плотность содоминантных видов различалась в зависимости от типа леса. В дубраве из дуба черешчатого содоминантом была *Parus major* (152,4 экз/км²) и *Sitta europea* - 66,7 экз/км², а в дубраве из дуба скального - поползень (*Sitta europea*) (193 экз/км²) и лазоревка (*Parus caeruleus*) - 173 экз/км². В структуре фитоценоза учитывались 24 параметра. При анализе использовались следующие показатели: общая площадь биотопа, площадь, занимаемая деревьями, кустарниками, травяным покровом, водными биотопами, периметр области, занимаемой зелеными насаждениями, количество видов деревьев, количество хвойных, отрицательные факторы (число посещений людьми, домашними животными). Установлено, что число видов птиц сильно зависит от площади, занимаемой деревьями ($r=0,75$) и количества древесных пород ($r=0,55$). Плотность видов птиц находится в

положительной корреляции с количеством видов деревьев ($r=0,79$), общей площадью биотопа ($r=0,78$) и площадью, занимаемой деревьями ($r=0,64$). Отрицательное влияние на плотность и количество видов имеет фактор беспокойства ($r=-0,54$). Вероятно, это связано с тем, что эти экосистемы привлекательны для птиц как места для убежищ и кормления. Во время гнездования эти биотопы посещаются также часто видами птиц, которые прилетают сюда только для кормежки, в то время как другие виды используют их и для гнездования. Авифауна в биотопах тесно связана с их растительностью и структурой соседних биотопов. Это также демонстрируется индексом Шанона (H_s), который в течение периода учетов птиц показывал более низкие значения (H_s от 2,30 до 2,80), чем в период размножения (H_s от 2,80 до 3,35). Эти биотопы имеют большее значение для поддержания разнообразия авифауны в течение периода размножения. Проанализировав взаимосвязь плотности населения птиц видов-доминантов (*Parus major*, *Phylloscopus collybita*, *Sylvia atricapilla*), мы пришли к мнению, что все три вида - доминанта имеют очень близкие коэффициенты корреляции с параметрами структуры фитоценоза. Основными параметрами структуры фитоценоза для этих видов птиц служат сомкнутость кустарников, высота травяного покрова, площадь дорог и площадь древостоев из дуба скального. Высокая отрицательная связь ($r=-0,81$) плотности доминантов наблюдается в древостоях с большой сомкнутостью крон деревьев и слабая ($r=-0,51$) - в древостоях с преобладанием дуба черешчатого. Общее число деревьев на 1 га как фактор имеет слабое отрицательное значение для плотности доминирующих видов птиц.

Исследования выполнены в Институте Зоологии в рамках проекта 15.187.0211F.

DATE NOI PRIVIND DIVERSITATEA FAUNEI REZERVAȚIEI PEISAGISTICE „DOBRUȘA”

Nistreanu Victoria, Bușmachiu Galina, Țurcan V.

Institutul de Zoologie, 2028 Chișinău, R. Moldova

vicnistreanu@gmail.com, bushmakiu@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.17>

Rezervația peisagistică Dobrușa este localizată în Raionul Șoldănești, între satele Dobrușa și Olișcani și ocupă o suprafață de 2634,0/ 2736.6 ha. Rezervația include trupul de pădure Drobușa Mică, parcelele 12-29; trupul de pădure Rădi, parcelele 30-32; trupul de pădure Drobușa Mare, parcelele 33-83 (întreprinderea pentru silvicultură Șoldănești, ocolul silvic Olișcani). Altitudinea absolută maximă a rezervației este de 318 m, altitudine minimă -245 m. Principalele ecosisteme sunt cele forestiere păduri cu predominarea gorunului în amestec cu cu tei și frasin. Studiul diversității specifice al colembolilor și al insectelor din Rezervația peisagistică Dobrușa a fost efectuat în baza materialului colectat în lunile august și noiembrie 2017. Cercetările vertebratelor terestre s-au efectuat pe parcursul mai multor ani.

Collembola. Ca rezultat al cercetărilor efectuate din sol și lemn descompus au fost extrase în total 873 de exemplare de colembole, atribuite la 44 de specii, care făceau parte din 34 de genuri și aparțineau la 13 familii. Cele mai reprezentative din punct de vedere faunistic s-au dovedit a fi familiile Entomobryidae cu un total de 10 specii și Isotomidae - 9, urmate de familiile Hypogastruridae și Neanuridae cu câte 5 specii fiecare, Tullbergidae și Onychiuridae - 3, Tomoceridae și Neelidae - 2. Cinci dintre cele 13 familii identificate și anume Odontellidae, Cyphoderidae, Sminthuridae, Dycirtomidae și Arrhopalitidae au fost prezente în cele 8 eșantioanele colectate doar cu câte o singură specie fiecare și un număr mic de indivizi. Dintre cele mai frecvente specii, care au fost prezente în toate eșantioanele analizate, sunt *Protaphorura sakatoi* (Yosii, 1966) și

Parisotoma notabilis (Schaffer, 1896), prima dintre care a înregistrat 210 indivizi, iar cea de-a doua 118 indivizi. Numărul de indivizi ai altor specii a fost cu mult mai mic (1-50 ind.).

Dintre speciile rare în Rezervație putem menționa *Thaumanura carolii* (Stach, 1920) atestată în Republica Moldova doar în pădurile cu frunza căzătoare ale zonei centrale, prezente în special în rezervațiile Plaiul Fagulului, Codrii, Vila Nisporeni și pădurea amplasată lângă localitatea Donici (Bușmachi, 2016). O altă specie la fel de rară, depistată într-un număr mic de indivizi în pădurile Moldovei este *Superodontella lamellifera* (Axelson, 1903), atestată până în prezent în rezervațiile Plaiul Fagulului și Codrii. Specia are o distribuție largă în Europa, preferând ecosistemele forestiere și fiind adesea depistată în lemn descompus.

Dintre alte specii de colebole caracteristice ecosistemelor forestiere și prezente în Rezervația peisagistică Dobrușa putem menționa *Ceratophysella silvatica* RUSEK, 1964, citată până în prezent doar din pădurea de la Rudi (Bușmachi & Weiner, 2017). Specia populează litiera pădurilor din zonele montane ale Europei.

Insecta. Conform datelor din literatură în Rezervația peisagistică Dobrușa se întâlnesc următoarele specii de insecte rare: *Oryctes nasicornis* (Linnaeus, 1758), *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758) și *Callimorpha quadripunctaria* (Poda, 1761) (Andreev et al., 2012). În august 2017, în zona forestieră, au fost văzuți mai mulți bușteni de stejari, rămași în urma defrișării arborilor seculari, fiind în stare avansată de descompunere, în jurul cărora au putut fi observate zeci de insecte moarte de *Lucanus cervus* de ambele sexe.

Vertebrate terestre. Amfibienii sunt reprezentați de 11 specii (*Triturus vulgaris*, *T. cristatus*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Bombina bombina*, *Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. temporaria*, *R. dalmatina*, *Hyla arborea* și *Pelobates fuscus*). Fauna de reptile include 6 specii (*Emys orbicularis*, *Anguis fragilis*, *Lacerta viridis*, *Natrix natrix*, *Coronella austriaca* și *Vipera berus*).

Conform datelor existente avifauna este reprezentată de 81 specii clocitoare, 1

specie oaspete de vară și 4 specii care ierneză (Andreev et al., 2012). Ornitofauna este reprezentată de păsări de pradă (*Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Falco tinnunculus*, *Asio otus*, *Athene noctua*), piciforme (*Jynx torquilla*, *Picus canus*, *Dendrocopos major*, *D. syriacus*, *D. minor*, *D. medius*), paseriforme (*Galerida cristata*, *Lullula arborea*, *Luscinia luscinia*, *Turdus merula*, *T. philomelos*, *Silvia borin*, *S. communis*, *S. articapilla*, *Muscicapa striata*, *Parus caeruleus*, *P. major*, *Sitta europaea*, *Oriolus oriolus*, *Lanius collurio*, *Troglodytes troglodytes*, *Carduelis carduelis*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Oenanthe oenanthe*, *Alauda arvensis*, *Motacilla alba*, *Hirundo rustica*, *Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Corvus corax*, *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Garrulus glandarius*, etc.) și alte specii.

Fauna de mamifere este bogată și include cca 40 de specii, dintre care 6 specii de insectivore, 9 specii de chiroptere, 17 specii de rozătoare, iepurele de câmp, 8 specii de carnivore, căpriorul și mistrețul.

Au fost semnalate specii rare, incluse în cartea Roșie a Moldovei: 8 specii de amfibieni, 3 specii de reptile, 4 specii de păsări, 10 specii de mamifere. Prezența unor specii rare în zonă, cum sunt *P. fuscus*, *C. austriaca*, *Hieraetus pennatus*, *Felis silvestris*, *Martes martes* a fost semnalată și în cercetările anterioare (Andreev et al., 2012). Factorii negativi cum sunt pășunatul excesiv, defrișarea arbuștilor de la lizieră, distrugerea aglomerațiilor vegetale, braconajul duc la degradarea ecosistemelor naturale și diminuarea diversității faunei.

Rezervația peisagistică Dobrușa cu ecosistemele adiacente de luncă, pajiște, bazine acvatice cu vegetație abundentă de stufăriș este de o importanță deosebită în conservarea biodiversității din zona de nord a republicii, iar cercetările vor fi continuate.

Studiile au fost efectuate în cadrul proiectelor 11.817.08.13F și 15.187.0211F.

DIVERSITATEA FAUNEI DE VERTEBRATE TERESTRE DIN REZERVAȚIA „PRUTUL DE JOS” REPUBLICA MOLDOVA

Paladi Viorica¹, Nistreanu Victoria²

¹Rezervația „Prutul de Jos”, Republica Moldova, vioricapaladi.c@gmail.com

²Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldovei

vicnistreanu@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.18>

Rezervația „Prutul de Jos” este situată în partea de sud-vest a Republicii Moldova, de-a lungul cursului inferior al râului Prut. Suprafața totală a rezervației este de 1755,4 ha, dintre care: pășuni - 124, păduri - 366, luncă inundabilă - 610, alunecări de teren - 4,4, alte terenuri - 23 ha. Lacul Beleu are o suprafață de 628 ha și este un relict al Limanului Dunărean de apă dulce. Este un monument al naturii de mare valoare științifică, culturală și estetică cu dimensiunile: lățime - 2 km, lungime - 5 km, adâncime medie - 0,5-1,5 m, adâncime maximă - 4,2 m. În cadrul rezervației a fost delimitată Zona cu protecție integrală pe o suprafață de 168,3 ha - un teritoriu unic unde s-au păstrat complexe floristice și faunistice specifice și caracteristice ecosistemelor acva-palustre.

Cercetările multianuale efectuate în zonă au relevat existența unei diversități mari a faunei de vertebrate terestre, cuprinzând 40 specii de mamifere, 192 specii de păsări, 7 specii de reptile și 9 specii de amfibieni (Andreev ș.a., 2012; Postolache ș.a., 2012; Paladi, 2013). Studiile din ultimii ani au permis completarea listelor faunistice ale mamiferelor și păsărilor.

Mamiferele de pe teritoriul rezervației și din zonele limitrofe sunt reprezentate de 44 specii din 6 ordine: Insectivora - 7, Chiroptera - 8, Lagomorpha - 1, Rodentia - 16, Carnivora - 11 și Artiodactyla - 2 specii. Dintre speciile identificate 15 sunt incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015), iar vidra (*Lutra lutra*) și nurca europeană (*Mustela lutreola*) sunt specii de importanță conservativă internațională, fiind incluse

în Lista Roșie a IUCN și în Convenția Berna (Anexa II). Prezența nurcii europene în cursul inferior al Prutului se datorează migrației din Delta Dunării, iar efectivul reproductiv al acesteia se află la limita critică. Toate speciile de lilieci sunt incluse în Anexa II a Convenției de la Bonn privind protecția speciilor migratoare.

Teritoriul rezervației și sectoarele adiacente fac parte dintr-un important traseu de migrație, iar bazinele acvatice și vegetația specifică creează condițiile favorabile de hrană, reproducere, popas și iernare pentru 196 specii de păsări din 17 ordine. Au fost identificate 7 tipuri zoogeografice: siberian, arctic, mongol, transpaleartic, european, chinez și mediteranean. Pentru speciile acvatice neclocitoare sunt dominante tipurile zoogeografice nordic, siberian (21%), mongol (20%) și arctic (16%), specifice unui climat rece și mai arid. Celelalte două tipuri zoogeografice - transpaleartic (16%) și european (11%) au o pondere mai mică. Printre speciile clocitoare dominante sunt tipurile: transpaleartic (18%), european, mediteranean, mongol și chinez cu doar 2%. Dintre cele 17 ordine ale avifaunei ponderea cea mai mare o are ordinul Passeriformes cu 60 de specii, urmat de ordinele Charadriiformes, Anseriformes și Falconiformes. În perioada migrației de primăvară și toamnă pot fi observate mii de păsări, dintre acestea multe fiind rare pe plan european sau chiar mondial. În componența avifaunei 6 specii sunt incluse în Lista Roșie a IUCN: gâsca cu gât roșu (*Branta ruficollis*), gărlița mică (*Anser erythropus*), rața roșie (*Aythya nyroca*), cresteiul de câmp (*Crex crex*), cormoranul mic (*Phalacrocorax pygmeus*), rața cu cap alb (*Oxyura leucocephala*); 22 specii sunt incluse în lista SPEC (Species of Conservation Concern); 35 specii sunt listate în cartea Roșie a Republicii Moldova: cormoranul mic (*Phalacrocorax pygmeus*), pelicanul comun (*Pelecanus onocrotalus*), lopătarul (*Platalea leucorodia*), vulturul codalb (*Haliaeetus albicilla*), egretă mare (*Egretta alba*), stârcul galben (*Ardeola ralloides*), barza neagră (*Ciconia nigra*), țigănușul (*Plegadis falcinellus*), lebăda de vară (*Cygnus olor*), lebăda de iarnă (*C. cygnus*) etc. În ultimii ani se re-

marcă apariția sutelor, uneori miilor de exemplare ale pelicanului comun (*P. onocrotalus*), care poposesc doar pentru hrană și repaus preponderent în lunile de vară, când nivelul apei în lac este foarte scăzut. Speciile care cuibăresc cel mai frecvent sunt stârcul galben (*Ardeola ralloides*), egreta mică (*Egretta garzetta*), stârcul cenușiu (*Ardea cinerea*), lopătarul (*Platalea leucorodia*), stârcul-de-noapte (*Nycticorax nycticorax*), urmate de egreta mare (*Casmerodius albus*), țigănușul (*Plegadis falcinellus*), cormoranul mic (*Ph. pygmaeus*) cormoranul mare (*Ph. carbo*) și stârcul roșu (*A. purpurea*). Printre reprezentanții ordinelor falconiforme și strigiforme au fost înregistrați codalbul (*Haliaeetus albicilla*), acvila de câmp (*Aquila heliaca*), acvila țipătoare mică (*A. pomarina*), șoricarul comun (*Buteo buteo*), uliul păsărar (*Accipiter nisus*), gaia roșie (*Milvus milvus*), gaia neagră (*M. migrans*), uliganul pescar (*Pandion haliaetus*), eretele de stuf (*Circus aeruginosus*), ciuful de câmp (*Asio flammeus*) etc.

Dintre reptile au fost înregistrate 7 specii: șopârla ageră (*Lacerta agilis*), șopârla verde (*L. viridis*), șopârla de Crimeea (*Podarcis taurica*), șarpele de casă (*Natrix natrix*), șarpele de apă (*N. tessellata*), broasca țestoasă de baltă (*Emys orbicularis*) și șarpele cu abdomen galben (*Coluber jugularis*), care populează un teritoriu limitat din zona protejată a rezervației. Amfibienii au condiții favorabile de hrănire și reproducere pe întreg teritoriul, fiind prezente 9 specii sau 69,2% din numărul total de amfibieni din republică. În Cartea Roșie a Moldovei sunt incluse 3 specii de reptile și 6 specii de amfibieni.

Rezervația „Prutul de Jos” constituie un muzeu al biodiversității, o bancă de gene naturală de valoare inestimabilă pentru patrimoniul natural național și cel universal, iar studiile vor continua.

Studiile au fost efectuate în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F

COMPONENȚA SISTEMATICĂ ȘI DIVERSITATEA MAMIFERELOR DIN NIVELUL PALEOLITIC (III) DE LOCUIRE UMANĂ A STAȚIUNII PALEOLITICE BRÂNZENI I

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.19>

Pascari Viorica, David Anatolie

Institutul de Zoologie al MECC, Chișinău, Republica Moldova

pascaruviorica@gmail.com, davidanatolie@gmail.com

Abstract. *The article presents the characteristic of the systematic composition and diversity of skeletal remains of mammals in the third level of human habitation of the Paleolithic site in the cave of Brânzeni I, Edinet district. The archaeological and paleontological remains discovered here are attributed to a new archaeological culture for Europe - Brânzeni. The inhabitants of this site hunted horses, reindeer, bison, deer, rhino, mammoth, hares, marmot and other mammals, that met in the site area and were the main source of food for tribal members.*

The bones of small animal species (insectivores, rodents etc.) discovered in the inhabiting level of the Palaeolithic site originated from the decomposition of predatory bird pellets and of the feces of carnivores living in the cave while it was temporarily abandoned by the Paleolithic hunters. The archaeological and paleontological materials presented in this information are of interest for the knowledge of the peculiarities of geological history, fauna of paleogeography and the human society of the given area, have instructive, cognitive and ecotouristic value.

Kew words: *Paleolith, grotto, amulet, faunistic complex, superior pleistocene.*

Stațiunea umană dată e situată într-o grotă a admirabilului recif din zona de sud-est a satului Brânzeni, raionul Edineț, pe versantul stâng al râului Racovăț, la o înălțime de circa 60 m de la nivelul râului (fig. 1) [4, 6, 7].

A fost descoperită și cercetată timp de mai mulți ani de arheologul Nicolae Chetraru, dar și de alți arheologi, paleozoologi și geologi. Vestigiile arheologice și paleontologice din nivelul inferior (III paleolitic) sunt atribuite culturii arheologice deosebite noi, în Europa - Brânzeni a epocii timpurii a Paleoliticului superior și a unui complex faunistic interesant și de o deosebită valoare științifică pentru fauna Pleistocenului superior. Conform datelor arheologului Ilie Borzic, depozitele nivelului III Paleo-

litic s-au acumulat în perioada de la 43 până la 37-35 mii ani în urmă [1, 2]. După ultimele datări absolute vârsta geologică a fosilelor din nivelul III constituie (35 ka BC [5]). În procesul săpăturilor a fost colectată o colecție cantitativă și variată în aspect sistematic de reminiscente scheletice de diverse mamifere ce reprezintă „resturi de bucătărie” ale vânătorilor acestei stațiuni paleolitice umane, surse de bază și ocupație a cărora era vânatul animalelor. Ținând cont de cantitatea resturilor scheletice descoperite, a speciilor evidențiate și de numărul de animale de la care provin, s-a stabilit, că cele mai solicitate și mai răspândite în zona stațiunii date erau: calul cu copita lată - *Equus latipes* Grom, reprezentat de minimum 194 de indivizi (specie caracteristică Pleistocenului superior mai cu seamă din Europa de Est, foarte răspândită în zona de nord a Moldovei, renul - *Rangifer tarandus* L. reprezentat de cel puțin 117 indivizi (specie migratoare caracteristică zonelor periglaciare ale Pleistocenului superior din Europa, de asemenea foarte răspândită în părțile noastre în timpul migra-



Figura 1

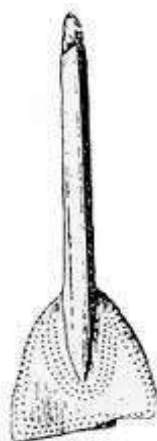


Figura 2

țiilor sezoniere de primăvară-toamnă, zimbrul (bizonul) - *Bison priscus* Boj., atestat cu 21 de indivizi. Uneori vânătorii locuinței reușeau să captureze cerbul gigantic - *Megaloceros giganteus* Blum.

Figura 1. Vedere generală a Grotei Brănzei I

Figura 2. Amuletă executată în fildeș de mamut

Atenționează prezența în nivelul de locuire paleolitic a numeroaselor rămășițe scheletice de marmotă de stepă - *Marmota bobac* Mull (foto 6) 112 animale, fapt ce demonstrează că pe terenurile deschise din îm-

prejurimile stațiunii date în vizuini subterane se aflau colonii imense ale acestui rozător de talie mare (cântărea 5-7 kg), avea multă grăsime și blană mare și frumoasă, care era ușor de capturat în timpul când ieșea din bârlog pentru a se hrăni. Iepurii, castorii, vulpile, bursucii, jderii, și alte animale erau vâdate pentru blana lor frumoasă și călduroasă. Lupul, hiena și leul erau nimicite ca animale periculoase pentru viața omului. Ultimele două erau foarte rare, fiind pe cale de dispariție în Europa. În depunerile nivelului Paleolitic de locuire, precum și cele din nivelul doi de locuire, atribuite epocii mezolitice, au fost înregistrate foarte multe oseminte de animale mici (insectivore, chiroptere, rozătoare), care au nimerit aici întâmplător (fără intervenția omului), provenind din descompunerile ingluviilor păsărilor răpitoare (cucuveaua, bufnița ș.a.) și a fecalelor unor carnivore (hiena, jderul, vulpea ș.a.) ce locuiau în grota abandonată temporar de vânătorii paleolitici.



Figura 3. *Megaloceros giganteus* și un fragment de maxilar superior cu dinți al cerbului

Ce avea coarne exagerat de mari și frumoase (fig. 3), rinocerul lănos cu coarne ascuțite și puternice - *Coelodonta antiquitatis* Blum. (fig. 4), sau uriașul și impresionantul mamut *Mammuthus primigenius* Blum., vânatul a cărora era foarte anevoios și periculos (fig. 5).

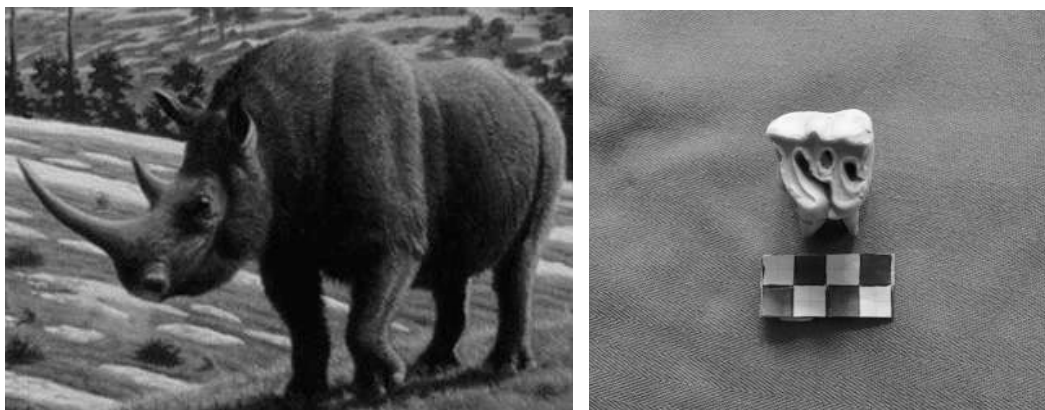


Figura 4. Rinocerul cu blană și un dinte superior de rinocer

Printre vestigiile arheologice, descoperite în nivelul de locuire paleolitic (obiecte de silex și os pentru vânat și gospodărie (gratoare, lame retușate, vârfuri de lănci, străpungătoare ace, etc.) prezintă interes deosebit o amuletă executată din fildeș de mamut, de formă enigmatică, cu gaură în partea superioară, lată în partea inferioară și ornamentată pe margini și în centru (foto2). Mai răspândite dintre fosilele de micromamifere în timpul existenței stațiunii paleolitice au fost: popândăul cu pete - *Spermophilus suslicus*, Ohotona de stepă - *Ochotona spelaeus*, șoarecele gulerat (stenocranian) - *Microtus (Stenocranius) gregalis*. Menționăm particularitățile specifice ale teriofaunei acestei locuințe prezența hârciogului - (*Cricetus cricetus*), iepurelui tanaitic - *Lepus tanaiticus*, marmotei alpine - *Marmota marmota*, lemingului de stepă - *Lagurus lagurus*, șoarecelui econom - *Microtus oeconomus*, mistrețului - *Sus scrofa ferus*, caprei negre de munte-*Rupicapra rupicapra*, elanului-*Alces alces* etc. [3, 4].

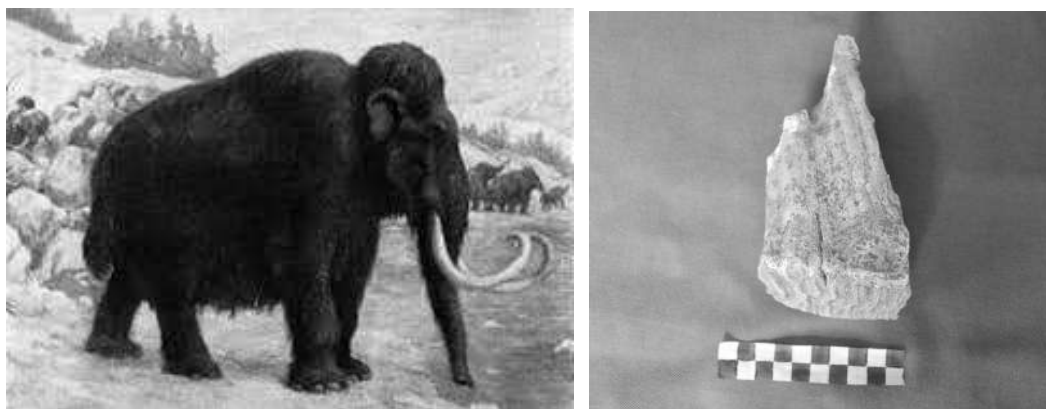


Figura 5. Mamutul și un fragment de dinte de mamut

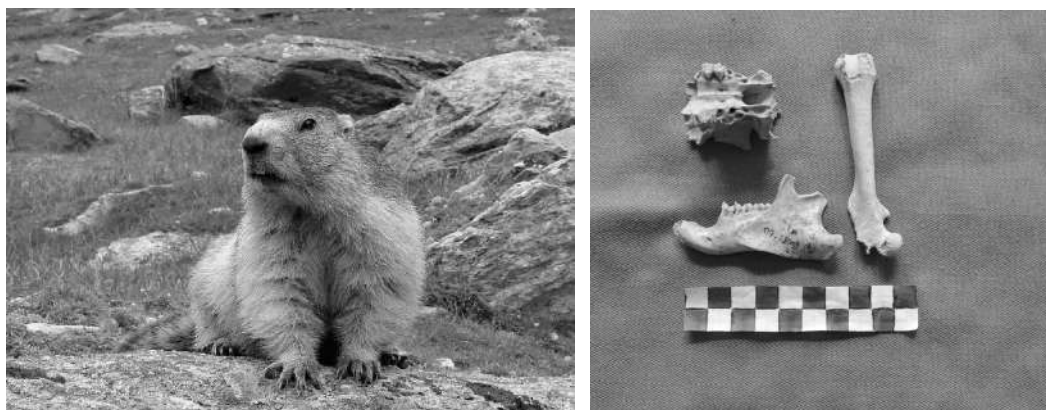


Figura 6. Marmota de stepă, un fragment de craniu, maxilar inferior și un femur al ei

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F

BIBLIOGRAFIE

1. Borziac I. Etapa timpurie a Pleistocenului superior din spațiul Carpato - Nistorean. *Cultura Brânzeni*. //Tyragetia, Nr.XI, Chișinău, 2002, p.35-40.
2. Borziac Ilie . Paleoliticul și Mezoliticul în spațiul dintre Nistru și Prut. //Thra-co-Dacia. T.XV, Nr. 1-2, București, 1994, p.19-40.
3. David A. Theriofauna formation in the Pleistocene ont Holocene on the territory of the Republic Moldova. //Archeologic in Euroasien. Bond 6, Berlin, 1999, p. 59-72.
4. David A., Pascari Viorica. Recifele de la Brânzeni - monument natural valoros și unic din Republica Moldova. // *Mediul ambiant*, Nr. 6 (66) 2012, p. 13-17.
5. Longo Laura et all. Szeleton (EUP) grindstones and pestles from Brânzeni I cave, level III (Moldova). //Booc of abstracts XVIII Congres UISPP Paris Iuin 2018, p.13-14.
6. Кетрару Н.А. Исследование палеолитических гротов Северо-Запада Молдавии. //Охрана природы Молдавии, вып.3. Кишинев, 1965, с. 60-77.
7. Кетрару Н.А. Уникальный предмет палеолитического искусства из грота Врынзены I. // Охрана природы Молдавии, вып.8. Кишинев, 1970, с. 133.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИОР НА ДИНАМИКУ ГЛЮКОЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ВЗРОСЛЫХ ПЕРЕПЕЛОВ НА ОТКОРМЕ

Павличенко Наталья

Государственный Аграрный Университет Молдовы

miketova@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.20>

В последнее время выращивание перепелов становится не только занятием для любителей экзотических птиц, но и официальной деятельностью экономических агентов. Это объясняется в первую очередь скороспелостью, коротким сроком инкубации, высокой яйценоскостью и главное диетическими и терапевтическими свойствами яиц и мяса перепелов [Лисунова Л.И., Токарев В.С., 2010]. Для нормализации физиолого-метаболических процессов, аттенуации негативных последствий, воздействия стресс-факторов на организм животных, прибегают к различным медикаментозным средствам, которые не всегда являются безопасными для животных, человека и окружающей среды [Macari V., Putin V., Rudic V. ș.a., 2014, Фионин Н. В., 2007]. Поэтому актуален вопрос разработки новых безопасных биологически активных средств, при этом приоритет имеют натуральные препараты, особенно растительного происхождения [Rudic V., 2007, Nickolova M., Penkov D., 2010, Macari V., Putin V., Rudic V. ș.a., 2014]. Важно отметить, что в Р. Молдова академиком В. Рудик биотехнологическими методами из *Spirulina platensis* был разработан препарат БиоР, который всесторонне отвечает современным требованиям, предъявленным к медикаментозным средствам [Rudic V., 2007].

Поэтому, изучение воздействия препарата БиоР на организм взрослых перепелов на откорме является актуальным и своевременным. В данной работе рассматривается вопрос о влиянии данного препарата на динамику глюкозы в сыворотке крови у перепелов, обработанных различными дозами БиоР. Одновременно, преследовалась цель выявления оптимальной дозы данного препарата для перепелов на рекондиционировании или откорме.

В данном эксперименте было задействовано 200 взрослых перепелов, разделенных на 5 групп по 40 голов в каждой. Птицам из эксперименталь-

ных групп I-IV вводился внутримышечно препарат БиоР два раза: в начале опыта и второй раз на 7-10 день после первого введения в дозах 0,25, 0,5, 1,0 и 1,5 мл/гол. Контрольной же группе вводился внутримышечно 0,9% раствор NaCl в дозе 0,5 мл/гол.

На протяжении всего опытного периода птицы были под постоянным мониторингом, а условия содержания, кормления, поения и микроклимат были идентичными. В начале и на протяжении опыта у перепелов определяли температуру тела и дыхательные движения в минуту, а для лабораторного анализа в начале опыта у 5 голов выборочно из всего поголовья птиц, взяли пробы крови. В последующем на протяжении эксперимента дважды была взята кровь у 5 голов из каждой группы для гематологических и биохимических исследований.

Установлено, что на протяжении всего эксперимента (около 40 дней) не было выявлено отрицательных реакций как на уровне целого организма, так и на месте введения данного препарата. При этом у перепелов из экспериментальных групп были выявлены более низкие показатели температуры тела, которая в конце опыта была на 0,22-0,44°C ниже, чем у перепелов из контрольной группы. Эти результаты могут быть признаны положительными и по всей вероятности указывают на антистрессовые и адаптативные свойства препарата БиоР.

В результате установлено, что введение препарата БиоР перепелам в целом оказало положительное влияние на маркерный показатель углеводного обмена – глюкоза, которая в сыворотке крови перепелов была выше по сравнению с контролем на протяжении всего эксперимента. Применение препарата БиоР позволило сохранить этот показатель в 3-х опытных группах на уровне фона или выше, установленного до начала опыта, тогда как в контроле, глюкоза снизилось на 6,0% по сравнению с первоначальными данными. В конце эксперимента уровень глюкозы в крови снизилась во всех группах. При этом в контрольной группе снизился в 1,6 раза, ($p < 0,01$) по отношению к первому исследованию. На этом этапе исследований уровень глюкозы во всех опытных группах был на 11,3-34,9% выше, чем в контрольной группе, что может считаться положительным явлением, и по всей вероятности указывает на усиление обменных процессов в организме животных, на что утилизируется часть глюкозы.

В заключении можно констатировать, что препарат БиоР способствует улучшению общего состояния организма перепелов и в частности проявляет положительное влияние на углеводный обмен.

ROLUL, IMPORTANȚA ȘI EFECTELE ENZIMELOR DIGESTIVE ÎN NUTRIȚIA PĂSĂRILOR

**Igor Petcu, Ion Balan, Andrei Șumanschi, Feodora Roșca, Nicolae
Zestrea, Boris Demcenco, Veaceslav Gramovici**

*Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie
și Medicină Veterinară, Maximovca, Anenii Noi, Moldova
Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Chișinău, Moldova
a.sumanschi@gmail.com*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.21>

Simplificarea rațiilor furajere și intensificarea creșterii păsărilor domestice poate genera insuficiența unor enzime, iar prezența unor nutrienți în cantități mari poate avea chiar un efect antinutritiv, cum sunt următoarele două situații: - conținutul ridicat al rației alimentare în celuloză brută și prezența în cantități sporite a poliglucidelor neamidonoase.

Enzimele digestive sunt proteine cu funcții specifice de catalizatori biologici în organism, care contribuie la desfășurarea, coordonarea și reglarea reacțiilor biochimice de degradare și sinteză din organism. Aceste enzime sunt eliberate în general de celule specializate la nivelul sistemului gastrointestinal, descompun furajele și nutrienții și participă la absorbția compușilor acestora. Enzimele, spre deosebire de alți componenți (hormoni, biostimulatori) nu acționează asupra organismului păsării dar la componenții furajelor în tractul gastrointestinal, ele nu se acumulează în organism și în produsele obținute de la/din păsări. La disociere sau sinteză substanțele enzimele pot rămâne ne modificate. Ele acționează în cantități extrem de mici, manifestând o activitate intensă și nu modifică starea de echilibru a reacțiilor, adică nu se includ în produsele finale ale reacțiilor, pe parcurs nu sunt disociate și după finalizarea acestui proces rămân în aceeași cantitate. În funcție de proveniență, enzimele pot fi de natură endogenă, cum sunt cele produse de glande și organe, sau de

natură exogenă, respectiv produse de plante, bacterii, levuri, mucega-iuri. În tractul digestiv al păsărilor, se dezvoltă propriile enzime, cu ajutorul cărora are loc digestia furajelor cu valoare maximă. Însă, păsările nu au propriile enzime, care degeră polizaharide nonamidonice, care practic nu se asimilează de organism și împiedică accesul enzimelor proprii către alți nutrienți și digestia acestora. În tractul digestiv al păsărilor, polizaharidele nonamidonice formează o soluție vâscoasă, acoperind granulele de amidon și proteine. În rezultat apar două consecințe negative: dejecții lichide și lipicioase, în care se răspândește infecția în stadiul de formare, iar sistemul enzimatic al tractului gastrointestinal nu produce enzime celulozolitice și hemicelulozolitice și prin urmare, capacitatea de hidrolizare a carbohidraților structurali (celuloză, hemiceluloză, lignină și pectină) din componenții vegetali din furaje este extrem de limitată. Totuși, în tractul digestiv al păsărilor există enzime, care practic, hidrolizează toate componentele hranei. Furajele consumate de pasăre din cavitatea bucală, unde sunt umezite cu salivă, care conține alfa-amilaza (tialina), nimerește în stomacul glandular. În ultimul se dezvoltă microorganismele care secretă enzime (celulaze, pectinaze, gluconaze), care contribuie la macerarea particulelor vegetale ale furajelor. Aici, furajele se amestecă cu apă, salivă, secreția de mucină a esofagului și stomacului glandular și sunt parțial expuse enzimelor (amilaze și proteaze) aflate în furaj și secretate de microfloră. Numai după expunerea furajelor la acțiunea diferitor enzime (predigestie enzimatică) și clivajul lor până la substanțe mai simple, respectiv scindarea macromoleculor nutrienților până la nivelele chiar de absorbție și de metabolizare de către organism, acestea pot fi absorbite prin pereții stomacului și intestinelor, apoi transportate cu sângele către toate organele și țesuturile. Crosurile contemporane înaltproductive de păsări sunt foarte sensibile la factorii nutriționali. Prin cercetări s-a constatat că în funcție de vârstă, perioada de creștere și alți factori secreția și activitatea enzimelor digestive la păsări sunt supuse schimbărilor semnificative și nu sunt întotdeauna suficien-

te pentru digestia eficientă a nutrienților furajeri. Absența sau carența enzimelor endogene, în special, cum ar fi cele care distrug pereții celulari și agravează accesul la substanțele nutritive de bază ale hranei. Prin urmare, soluționarea problemei este posibilă prin utilizarea enzimelor exogene, produse de industria microbiologică, în alimentația păsărilor, care au un efect reglator asupra proceselor digestive și duc la sporirea eficienței de asimilare a hranei pentru păsări. Administrarea în rația puiilor a enzimelor exogene în doze variate a contribuit la sporirea degerabilității și eficienței asimilării substanțelor nutritive ale furajelor, ameliorării stării morfologice și biochimice a sângelui, intensificării proceselor metabolice în organismul păsărilor. Concomitent cu avantajele performante ale enzimelor exogene, enzimele considerabil reduc poluarea mediului ambiant, adică intensitatea degerării furajelor de către efectivul avicol este direct proporțională cu cantitatea deșeurilor și reziduurilor rămase. Drept dovadă servesc rezultatele diminuării eliminării azotului, în jur de 20%. În același timp, enzimele au proprietatea biologică de a reduce considerabil emisiile de fosfor, cea ce reprezintă un factor important pentru ecologia mediului înconjurător.

Astfel, putem concluziona că asupra productivității păsărilor domestice, pe lângă tehnologia de întreținere și reproducere, o deosebită atenție se atribuie folosirii enzimelor exogene, care contribuie la economisirea nutrețurilor proteice destul de costisitoare de origine animală și vegetală, benefic influențează asupra metabolismului substanțelor în organismul păsării și sporește rentabilitatea de producere.

DINAMICA NUMERICĂ A POPULAȚIEI VULPII (*VULPES VULPES*) ÎN ECOSISTEMELE REPUBLICII MOLDOVA

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.22>

Savin Anatol

Institutul de Zoologie al MECC, Chișinău, R.Moldova,

e-mail: savin.an1948@mail.ru

Prădătorii, consumând selectiv anumite grupe de vârstă și sex, minimizează durata vieții și în final intensitatea și eficacitatea reproducției prăzii, fapt destul de evident la fazele de declin numeric al speciilor pradă. Astfel, prădători nu doar reduc efectivul prăzii, dar și modifică structura și productivitatea populației acesteia. Vulpea, cu o valență ecologică mare, se adaptează ușor atât la condițiile variabile ale agroceozelor moderne, populând frecvent câmpurile agricole și cele neprelucrate, zonele de ecoton ale localităților și biotopurilor arboricole (perdele de protecție, păduri insulare) și acva-palustre, cât și la cele existente în localități și trupuri mari de păduri (Юргенсон, 1973; Шилова, 1999). Schimbul informațional intens cu biota, caracteristic vulpii ca specie euribiontă și polifagă, asigură, în măsura particularităților ecologice, etologice și zoopsihologice, popularea localităților. Mediul antropic variabil prin mozaicitatea sa și factorul de deranj asigură stabilitatea trofică de origine antropică în perioada de iarnă și la fazele de depresie a resursei trofice tradiționale - rozătoarele mici (Владимирова, 2004), astfel capabil să mențină aici o densitate sporită a vulpii. Studiul spectrului trofic al vulpii în ecosistemele naturale (Юргенсон, 1968) arată că frecvența iepurelui de câmp în probe alcătuiește 10% în perioada reproducivă și circa 15% în perioada de iarnă. Astfel, la o densitate superioară celei optimale (1-2 vulpi la 1 mie ha) în ecosisteme populate de iepure, vulpea este unul din factorii principali în dereglările ofensive a oscilațiilor numerice ale acestei specii.

Pentru elaborarea unor măsuri raționale de gestionare a populației prădătorilor și în particular a vulpii, sunt necesare date privind dinamica

numerică a populației, structura și distribuția spațial-biotopică, particularitățile de adaptare la diverse condiții ale mediului. Studiul dinamicii efectivului de vulpi pe parcursul ultimilor ani demonstrează o fluctuație numerică dependentă, corelându-se pozitiv ($R_c=0,71$) cu baza trofică tradițională - rozătoarele mici, cât și cu intensitatea extragerii ei, atât în perioada de vânătoare, dar și pe parcursul întregului an (fig.1).

Efectivul destul de ridicat de vulpi se explică și prin extinderea bazei trofice din contul păsărilor domestice crescute în libertate în împrejurimile comunelor și în albiile râulețelor și a condițiilor de adăpost create pe câmpurile neprelucrate. Se constată o adaptare rapidă a speciei la condițiile antropice actuale, populând frecvent localitățile, unde găsește adăpost și resurse trofice.

Densitatea vizuinilor este un parametru ce corelează pozitiv ($R_c=0,61$) cu efectivul speciei în ecosistem, iar la o vizuină reproductivă sunt înregistrate 4-8 vizuini active (Чиркова,1952).

Cercetările noastre au arătat că în agrocenozele republicii o vizuină reproductivă este distribuită la circa 500 ha, unde în mediu populează primăvara 3 vulpi.

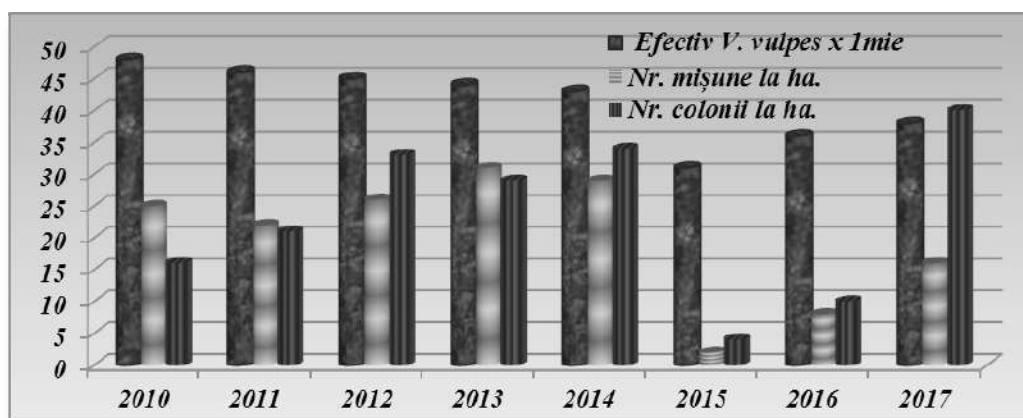


Figura 1. Dinamica corelației efectivului (mii specimene) populației vulpii și a rozătoarelor mici dominante (*Mus spicilegus*, *Microtus* sp.) în terenurile deschise ale agrocenzelor

Evaluarea populației vulpii în primăvara anului 2018 după numărul vizuinilor reproductive (cca 5 mii), a permis de a stabili efectivul numeric în stocul reproductiv al acestui prădător la cca 15 mii specimene cu o densitate medie în ecosistemele agrare de 6 sp. la 1000 ha (variind de la 2 la 24 sp./1000 ha). Constatăm prezența în stocul reproductiv a circa 5 mii vulpi în ecosistemele silvice cu densități de peste 12 sp./1000 ha și peste 3000 vulpi ce populează cca 1,7 mii localități. Concentrarea vulpii în ecosistemele împădurite și în localități este o adaptare ecologo-etologică cauzată de baza trofică și factorul de stabilitate caracteristic acestor ecosisteme. Astfel, vulpea în perioada de reproducere are un efectiv de circa 23 mii specimene la cei 171 mii de iepuri de câmp estimați, cu un coraport catastrofal de o vulpe la 7,4 iepuri (optimal 1:70), atât prin relațiile ei de consum trofic, cât și prin exercitarea unui pres major de deranj în perioada reproductivă.

Studiul potențialului reproductiv a arătat că reproducerea, în acest an, întârzie cu 10-12 zile și circa 40% de femele nu participă în reproducere, fertilitatea variază de la 2 la 6 embrioni. Acești parametri pot provoca un spor anual de circa 60% și o creștere către toamnă până la 35 mii vulpi. Pentru a urmări o diminuare stabilă a efectivului populației acestui prădător este necesară o extragere anuală integrală a sporului anual (12 mii sp.) + 20% din stocul reproductiv (4,6 mii sp.) - deci circa 17 mii vulpi în comparație cu 11 mii vulpi ce alcătuiesc pierderile actuale ale populației în perioada de iarnă.

Studiul rolului vulpilor în circulația invaziilor parazitare demonstrează că vulpea ca gazdă definitivă în răspândirea biohelminților reprezintă factorul principal în circulația formelor invazionale în ecosisteme ($F = 90\%$). Abundența masivă a vulpii în diverse biocenoze, grație plasticității ecologice și capacității sporite de adaptare la condițiile antropice, inclusiv popularea localităților, au impact major în formarea, menținerea și răspândirea focarelor de parazitoze cu impact zoonotic și epizootic în diferite ecosisteme naturale și antropizate, la rând cu diminuarea productivității biologice a populațiilor speciilor de interes cinegetic.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F.

FERTILITATEA ȘI MORTALITATEA EMBRIONARĂ A SPECIEI MICROTUS ARVALIS (RODENTIA, CRICETIDAE) ÎN LANDȘAFTUL ANTROPIZAT

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.23>

Sîtnic Veaceslav

Institutul de Zoologie, or. Chișinău, Republica Moldova, sitnicv@gmail.com

Abstract. *Embryonic fertility and mortality of the *Microtus arvalis* species (Rodentia, Cricetidae) in the anthropic landscape.* The purpose of the paper was to study the embryonic fertility and mortality of *Microtus arvalis* individuals in the anthropic landscape. These parameters were analyzed based on a sample of 930 individuals. It has been determined that fertility increases from the first to the second gestation and there is an insignificant difference in the size of the offsprings of the generations of *Microtus arvalis* species that have wintered and in the number of the offsprings of the first spring generation.

Key words. *Fertility, offspring, agrocenosis, mortality.*

INTRODUCERE

Fertilitatea reprezintă unul din parametrii de bază, ce influențează oscilația efectivului numeric, precum și unul din criteriile, ce determină supraviețuirea populației în condițiile variabile ale mediului ambiant. Potențialul înalt de reproducere este o compensare a imposibilității unei așa modalități de adaptare la condițiile mediului, ce ar corespunde cerințelor speciilor. Fertilitatea înaltă este rezultatul unei mortalități mari la orice nivel al adaptării [6]. Mărimea progenerurii indivizilor fertili depinde de un șir de cauze, inclusiv de mortalitatea embionară. Cercetarea mortalității embrionare, preimplantaționale, dar și postimplantaționale, au demonstrat, că pierderile preimplantaționale, de regulă, sunt mai mari, decât cele postimplantaționale [2]. Mortalitatea preimplantațională influențează semnificativ mărimea progenerurii. O mare influență asupra reproducerii microtinelor o au relațiile intrapopulaționale, de exemplu, micșorarea intensității reproducerii la faza de vârf. În natură, însă, această dependență mai rar are un caracter de corelație directă și reprezintă un fenomen mai complex, ce se intercalează cu acțiunea altor factori [1].

MATERIALE ȘI METODE

Datele au fost colectate la staționările „Cruglic”, „Sociteni”, „Goeni”, „Horăști”, „Trușeni”, pe parcursul anilor 1986-2017. Investigațiile au fost întreprinse pe parcursul a trei anotimpuri - primăvara, vara și toamna - pe câmpurile de culturi graminee (grau, orz, porumb), furajere (lucerna, trifoi, esparcet) și pe pajști. S-a instalat și efectuat evidența a 60.000 capcane pe viu și 38.300 capcane pocnitoare „Ghero”, au fost capturați și marcați 1600 indivizi de microtine, disecați 930, efectuat 5245 recapturări pe plasele de marcarea. Densitatea s-a determinat în baza rezultatelor obținute pe parcursul a 4-5 zile cu ajutorul capcanelor pocnitoare ori de pe plasele de marcarea pe parcursul unei săptămâni [7]. S-au înregistrat următorii parametri: specia, sexul, vârsta, indicii morfo-fiziologici și de reproducere. Toți indivizii capturați erau supuși unei prelucrări detaliate: cântărirea, determinarea lungimii corpului, cozii, pliantei și urechii, era descris aspectul exterior și starea organelor generative. Vârsta a fost determinată după aspectul exterior, masa corpului și gradul de uzare a molarilor. După numărul embrionilor femelelor reproductive era determinată mărimea progeniturilor [3], iar în funcție de numărul corpurilor galbene - mortalitatea preimplantațională. S-a determinat starea testiculelor, care servește drept criteriu al pregătirii pentru înmulțire a masculilor. Efectivul populațiilor speciei studiate a fost exprimat ca număr de indivizi raportat la unitatea de suprafață. Acest mod de exprimare reprezintă unitatea de măsură, larg folosită în ecologie și cunoscută ca densitate absolută. Studiarea structurii spațiale a populațiilor în agroce-noze, determinarea efectivului numeric, a activității indivizilor, suprafețelor sectoarelor individuale au fost efectuate pe plasele de marcarea [7]. Indivizii erau capturați cu ajutorul capcanelor, situate pe plasele de 4 ha la distanța de 20 m, iar pe cele de 1 ha - la 10 m una de alta și - nemijlocit - la colonii. S-a determinat aria sectoarelor individuale și distanța de deplasare a indivizilor [8]. Populațiile au fost descrise cu ajutorul a două categorii de parametri: efectivul relativ general, cel al diferitor grupuri de adulți (efectivul indivizilor la 100 capcane) și conform indicilor structurii populației - cota fiecărei grupări în populație. Pentru evaluarea indicilor informativi ai populației s-au luat în considerație parametrii: efectivul

populației, efectivul masculilor, femelelor, cota femelelor în populație, femelelor, care au iernat, anului în curs, femelelor adulte, juvenile, gestante și a celor, care alăptează, precum și viteza de creștere a efectivului populației.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Nivelul intensității reproducerii este condiționat de durata perioadei de iernare, densitatea inițială a populației, starea fiziologică a indivizilor, care au iernat, precum și de fertilitatea și mortalitatea embrionară [1]. În natură, variațiile individuale ale numărului de progenituri împreună cu factorii externi, mai ales nutriția, stau la baza deosebirilor biotopice ale fertilității. Din cauza variabilității numărului de progenituri și duratei reproducerii, rezultatul final al speciei mai puțin fertile, însă cu o durată a reproducerii mai îndelungate, este mai mare. Schimbările esențiale ale mărimii progeniturilor survin sub influența cantității și calității hranei, mai ales a insuficienței proteice. În astfel de condiții fertilitatea se reduce din cauza dereglărilor nutriției: insuficiența vitaminelor, microelementelor etc. Temperatura scăzută nu reprezintă un factor limitativ pentru reproducere, însă, în combinație cu nutriția din perioada de iarnă, influențează mărirea progeniturii [5].

La specia *M. arvalis*, cu un efectiv, ce oscilează puternic, ponderea femelelor reproducătoare este majoră. La faza de vârf a efectivului, în prima jumătate a perioadei de reproducere, în lunile martie-mai, s-a înregistrat o reproducere totală a femelelor, care au iernat. În a doua jumătate a perioadei menționate intensitatea reproducerii se menține la nivelul de 60-65% cu o fertilitate de 5,3 embrioni în câmpurile cu lucernă și trifoi și în limitele de 45% femele gestante și 4,5 embrioni în progenitură - în terenurile nevalorificate. În luna septembrie în populație în habitatele nevalorificate s-a stabilit o pondere de cca 38,5% femele gestante. Cele mai mari pierderi preimplantaționale (33,3%) s-au înregistrat la prima gestație a femelelor, care au iernat, în luna aprilie, iar pierderile postimplantaționale - de 6,7 % - pe terenurile nevalorificate în luna august. Cu așa tempouri de reproducere, nivel de fertilitate și pierderi embrionare populația *M. arvalis* s-a încadrat în prima fază de vârf în câm-

purile de ierburi furajere multianuale la sfârșitul verii și într-a doua, cea mai mare - toamna, pe câmpurile de lucernă și graminee de toamnă. Ulterior, din cauza depresiei profunde, indivizii *M.arvalis* populau stațiunile de refugiu. Reproducerea a început la sfârșitul lunii martie. Ponderea femelelor reproducătoare este mare, fertilitatea potențială și reală constituia respectiv 4,8 și 4,6 embrioni. Pierderile preimplantaționale, dar și postimplantaționale erau mici (3,5).

La faza de creștere *M.arvalis* își majorează efectivul numai în sectoarele cu parcele ale populațiilor elementare, începând explorarea stațiunilor adiacente cu condiții favorabile de habitare. Ponderea femelelor reproducătoare și a fertilității lor pe parcursul perioadei de reproducere este mare. Fertilitatea potențială și cea reală era mai mare în perioada de primăvară-vară. Cea mai mare mortalitate embrionară s-a înregistrat în iulie - 1,3 embrioni per femelă.

Comparând succesul reproducerii în diferite stațiuni (Tab. 1.), menționăm, că în plantațiile multianuale, ce servesc drept refugiu de bază, la o pondere comparativ înaltă de reproducere (73%) s-a înregistrat cea mai mică fertilitate potențială ($4,7 \pm 0,3$), dar și reală ($3,8 \pm 0,18$), mortalitatea embrionară fiind înaltă.

Tabelul 1. Succesul reproducerii *M.arvalis* în agrocenoze la faza de creștere a efectivului numeric

Stațiunea	Ponderea femelelor gestante (%)	Numărul mediu al embrionilor	Numărul mediu al corpurilor galbene	Viabilitatea (%)		
				Mortalitatea preimplantațională	Mortalitatea postimplantațională	Numărul de embrioni vii
Plantații multianuale	75,3	$3,6 \pm 0,15$	$4,7 \pm 0,29$	11,4	4,3	86,2
Grâu de toamnă	95,0	$5,5 \pm 0,28$	$6,8 \pm 0,27$	6,3	3,0	89,4
Culturi prășitoare	72,0	$4,1 \pm 0,51$	$4,5 \pm 0,36$	6,8	-	90,9

Pe câmpurile cu grâu de toamnă se reproduceau în mediu 95% femele la o fertilitate reală de $5,3 \pm 0,25$. S-a stabilit o diferență semnificativă

între aceste stațiuni în privința fertilității ($t=2,2$). În culturile prășitoare - porumb furajer, cultivat ca succesori al grâului de toamnă, unde s-a înregistrat prezența speciei *M.arvalis*, se reproduceau cca 75% femele cu o fertilitate de $4,3\pm 0,6$ embrioni per femelă. Pierderile preimplantaționale în toate stațiunile le depășeau pe cele postimplantaționale.

La faza ieșirii din depresie se reproduceau trei generații: prima generație - a indivizilor, care au iernat, cu două gestații, a doua - indivizii din anul în curs de la prima gestație a indivizilor, care au iernat și au născut de două ori, a treia - indivizii din anul în curs de la a doua gestație a indivizilor, care au iernat și a produs o progenitură. (Tab. 2.)

Tabelul 2. Fertilitatea și mortalitatea embrionară a diferitor generații *M.arvalis* la faza ieșirii din depresie

Generațiile	Fertilitatea		Mortalitatea embrionară (%)		
	Numărul embrionilor la o femelă gestantă	Numărul corpurilor galbene la o femelă gestantă	Preimplantațională	Postimplantațională	Numărul total de pierderi
Indivizii care au iernat					
I gestație	$3,0\pm 0,5$	$4,7\pm 0,5$	36,8	8,3	45,1
II gestație	$6,0\pm 0,6$	$6,3\pm 0,6$	5,3	0	5,3
I generație					
I gestație	$4,5\pm 0,2$	$5,0\pm 0,2$	8,9	4,9	13,8
II gestație	$5,3\pm 0,5$	$5,5\pm 0,4$	3,0	0	3,0
II generație					
I gestație	$4,1\pm 0,4$	$4,5\pm 0,3$	8,9	2,4	11,3

La specia *M.arvalis*, ca și la alte specii de rozătoare, s-a stabilit o creștere semnificativă a numărului de embrioni la a doua gestație pentru femelele, care au iernat, comparativ cu prima ($t=3,83$). Astfel de tendință, însă nesemnificativă, se observă și între progeniturile indivizilor din anul în curs. Pierderile preimplantaționale sunt deosebit de mari (36,8%) la femelele, care au iernat, mai ales la prima gestație.

Labilitatea reproducerii este asigurată de potențialul real, ce poate fi apreciat după numărul foliculelor mature. Dimpotrivă, potențialul absolut nu poate fi niciodată realizat, însă servește drept fon, care asigură labilitatea. În ovarele femelelor tinere *M. arvalis* sunt cca 50-60 mii de ovocite. Deosebirea dintre numărul ovulelor implantate și a corpurilor galbene, ce caracterizează pieirea ovulelor fecundate, de regulă, nu depășește 10%, în mediu 6,5%. Diferența dintre numărul ovulelor implantate și a embrionilor vii era de 9,2%.

Rezorbția embrionilor depinde de condițiile concrete. Astfel, pentru *M. arvalis* pe parcursul a trei ani ea oscila de la 5,8% la 14,2% în nordul arealului și de la 2 la 21,4% - în centru [4]. Acest proces variază în funcție de asigurarea cu hrană. În general, mărimea mortalității embrionare nu depinde de mărimea progeniturii, ci de condițiile concrete.

De regulă, are loc rezorbția unui singur embrion, mai rar - doi-trei, foarte rar - toți embrionii. De exemplu, la 40 femele *M. arvalis* cu dereglări ale dezvoltării embrionilor, rezorbția unuia s-a înregistrat în 50% din cazuri, a doi embrioni - în 25%, tuturor embrionilor - 2,5%, iar o creștere retardantă a embrionilor - pentru 22,5% femele. Procesul de rezorbție, de regulă, se desfășoară la etapele incipiente ale dezvoltării, fapt ce are o mare importanță adaptivă, deoarece rezorbția embrionilor mai mari poate cauza pieirea femelelor.

După părerea noastră, conservatismul reproducerii se explică, probabil, prin faptul, că pentru menținerea existenței continue a populației este necesar un oarecare minimum al activității reproductive [1]. Potențialul microtinelor de a se reproduce sub zăpadă, la temperaturi scăzute, reprezintă o modalitate de supraviețuire a speciei *M. arvalis* [4]. Reproducerea microtinelor nu este limitată de luminozitate, însă s-a înregistrat o oarecare scădere a mărimii medii a progeniturii în cazul întreținerii în condițiile unui întuneric total și chiar creșterea bruscă a pieirii - până la 18,78% - a noilor născuți, fapt ce se explică prin dereglarea procesului de lactație. Când durata luminozității crește s-a stabilit un grad diferit al creșterii progeniturii medii și maturizarea mai timpurie a microtinelor [9]. Pieirea până la implantație a ovulelor fecundate este mai mare decât la etapele ulterioare ale embriogenezei, însă, în normă, nu depășește

9-10%. Mortalitatea embrionilor oscilează de la 0 la 5%, iar mărimile mai mari sunt un rezultat al acțiunilor nefavorabile.

Progeniturile maximale se înregistrează la indivizii maturi din punct de vedere fiziologic. Vârsta optimală de reproducere oscilează, în mediu, de la 3-4 la 7-8 luni. Reproducerea, preponderent la indivizii mai tineri, reprezintă o adaptare în condițiile unei clime mai aspre [6]. S-a înregistrat o limită fiziologică a acestui proces pentru femele, în special, și pentru populație, în general. În privința variabilității individuale, sezoniere, de vârstă și geografice a fertilității s-a stabilit, că mărimea progeniturii se micșorează în cazul reproducerii juvenile și la senilitate [9]. Aceste procese sunt bine exprimate la specia *M.arvalis*. Reproducerea juvenilă are un caracter de masă în condiții favorabile, dar și în cele extremale. Durata procesului de reproducere este limitată până la minimumul necesar pentru populație în habitatul respectiv de către deosebirile fenologice. Independența ciclului reproductiv de temperatura scăzută și fotoperioadă, finisarea creșterii rapide, indiferent de condiții, accelerarea dezvoltării și reproducerii juvenile ca un fenomen de masă, reprezintă complexul adaptiv, ce favorizează procesul de reproducere.

CONCLUZII

1. S-a stabilit legitatea creșterii fertilității de la prima la a doua gestație și o diferență ne semnificativă dintre mărimea progeniturilor generațiilor speciei *M.arvalis*, care au iernat și a progeniturilor primelor generații de primăvară. Mortalitatea postimplantațională are o importanță mai mică decât cea preimplantațională.
2. Cele mai mari pierderi preimplantaționale (33,3%) s-au înregistrat la prima gestație a femelelor, care au iernat, în luna aprilie, iar pierderile postimplantaționale - de 6,7 % - pe terenurile nevalorificate în luna august.
3. S-a stabilit o creștere semnificativă a numărului de embrioni la a doua gestație pentru femelele, care au iernat, comparativ cu prima ($t=3,83$). Pierderile preimplantaționale sunt deosebit de mari (36,8%) la femelele care au iernat, mai ales la prima gestație.

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului de cercetări fundamentale 15.187.0211F.

BIBLIOGRAFIE

1. Sîtnic V. The number fluctuation of *Microtus arvalis* Pall and *Microtus rossiaemerdionalis* Ogn. Populations (Rodentia, Cricetidae) in agrocenosis from the Republic of Moldova. // The materials of International Conference of Zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of animal world diversity” in celebration of the 50th anniversary of its fundation. Chisinau, 2011, P.62-63.
2. Sîtnic V. Particularitățile ecologice ale microtinelor – dăunători ai culturilor agricole. // Agricultura durabilă în Republica Moldova: provocări actuale și perspective: Culegere de articole științifice Filiala Bălți a Acad. de Științe a Moldovei. Bălți: Indigou Color, 2017, P. 360-364.
3. Артемьев Ю.Т., Окулова С.М. Методика полевого изучения эмбриональной смертности до имплантации у грызунов. // Микроэволюция. Казань. 1981. В.1. С. 64-74
4. Гашев С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга / Автореф. канд. дисс. Тюмень, 2003, 50 р.
5. Карасева Е.В., Барановский П.М., Степанова Н.В., Телицына А.Ю. и др. Особенности биотопического распределения обыкновенной (*Microtus arvalis*) и восточноевропейской (*Microtus rossiaemerdionalis*) полевков на территории Москвы. // Зоол. журн. 1995, 74(12), С. 106-115.
6. Малыгин В.М., Деулин В.Б. Некоторые особенности экологии и поведения полевков из группы *Microtus arvalis*. // Зоол. журн. 1979, 58(5), с. 731-741.
7. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей. // Зоол. журн. 1956, 35(1), с.3-15.
8. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР. // Зоол. журн. 1972, 51(1), с. 119-126.
9. Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Полякова Л.В. Распределение и численность мелких млекопитающих незастроенных территорий малого города // Зоол. журн. 2001.Т. 80(8). С. 207- 216.

ROLUL BIOLOGIEI COMPUTAȚIONALE ÎN ORGANIZAREA ȘI INTEGRAREA DATELOR DESPRE BIODIVERSITATEA ORGANISMELOR

Sîtnic Victor, Nistreanu Victoria

Institutul de Zoologie al AȘM, Chișinău, Republica Moldova,

sitnic.md@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.24>

Biologia computațională este o știință modernă care implică utilizarea algoritmilor și metodelor informatice pentru analiza, organizarea, integrarea și modelarea datelor și sistemelor biologice. În biologie există două arii mari care generează cantități enorme de date: biologia moleculară și biodiversitatea. Acumularea acestora crește în ritm exponențial și necesită dezvoltarea și aplicarea inițiativelor care au ca scop cercetările și avansările în acest domeniu. Computerizarea vaselor cantități de date biologice și implicarea graduală a tehnologiei informaționale în știința biologică permite utilizarea algoritmilor și domeniilor de date ceea ce favorizează semnificativ comunicarea dintre cercetători, dezvoltarea strategiilor de conservare a speciilor periclitatate, cunoașterea mai bună a vectorilor și gazdelor bolilor infecțioase, descoperirea de noi populații sau specii și stabilirea rolului acestora în ecosisteme. Exemple specifice de tehnici informatice și direcții de cercetare în studiul, managementul și conservarea biodiversității sunt: Sistemele Informaționale Geografice (GIS), Modelarea Distribuției Speciilor, Modelarea Proceselor Ecologice, Analiza Populațional-Genetică, Analiza Filogenetică, etc. În cadrul cercetărilor recente au fost utilizate primele două tehnici pentru crearea hărților GIS și Modelarea

Distribuției Spațiale a unor specii rare, cum este chițcanul de mlaștină - *Neomys anomalus* (fig.1).

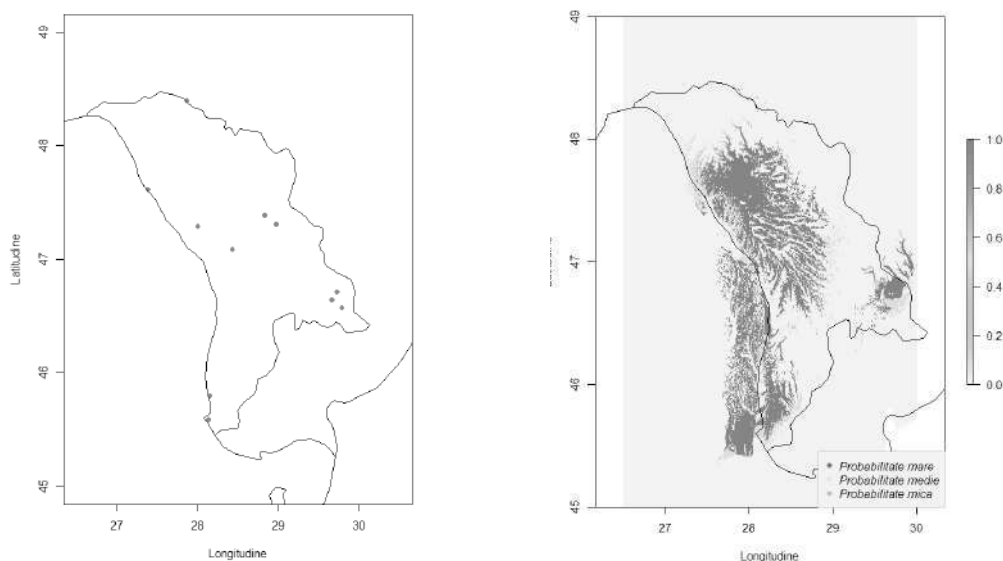


Figura 1. Distribuția cunoscută (stânga) și modelul predictiv al distribuției (dreapta) pentru specia *Neomys anomalus* în Republica Moldova

Pentru realizarea obiectivelor propuse a fost utilizat mediul de programare R și algoritmul Bioclim. R este o platformă gratuită de facilități software pentru manipularea, calculul și reprezentarea grafică a datelor, fiind considerat de mulți biologi un instrument fundamental în cercetările lor [1]. Cu ajutorul librăriilor și algoritmilor specifici acesta permite modelarea datelor brute, generarea hărților GIS de înaltă calitate precum și construirea modelelor predictive. Algoritmul Bioclim este un model euristic capabil de a realiza predicții cu un număr redus de locații cunoscute și care implică utilizarea a 19 variabile bioclimatice [2]. Modelele de distribuție spațială a speciilor sunt modele corelative. Acestea corelează prezența observată a unei specii cu valorile variabilelor de mediu ale

acelor locații. Măsura în care un astfel de model va reflecta situația reală a distribuției speciilor depinde de un șir de factori precum: date de intrare suficiente și corecte, algoritmul utilizat, tipul reliefului și a vegetației, dispersia biologică, interacțiunile biotice ș.a.

Biodiversitatea este extrem de importantă pentru supraviețuirea omului și este cea mai prețioasă și fragilă resursă de pe pământ. Conceptul de biodiversitate implică multitudinea de date despre organizarea și diversitatea vieții, despre interacțiunile organismelor între ele. Aceste interacțiuni pot avea loc de la scale mici la nivelul genelor și cromozomilor până la scale mari, la nivelul organismelor și ecosistemelor. Integrarea și procesarea acestor date atât de variate necesită instrumente complexe de analiză care sunt fie în curs de dezvoltare fie la nivel conceptual. Bioinformatica privind biodiversitatea apare sub forma unui ansamblu de tehnici informatice care largesc abordările bioinformatică tradiționale prin integrarea datelor complexe despre viață și se referă la studiul holistic al vieții pe Pământ. Deși acest lucru nu este o sarcină deloc ușoară și necesită mult efort și implicare, accesul facil la date și utilizarea instrumentelor de analiză informatică va schimba în mod fundamental abordarea problemelor de către cercetători.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F realizat la Institutul de Zoologie.

Referințe

1. R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
2. WORLDCLIM - a set of global climate layers (climate grids) by Robert J. Hijmans, Susan E. Cameron, Juan L. Parra, Peter G. Jones, Andy Jarvis

EVALUAREA SITUAȚIEI HERPETOFAUNISTICE DIN REGIUNEA PRUTULUI DE JOS, RÎURILOR IALPUG ȘI CAHUL

Țurcan Vladimir

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova, vladimirtsurcan@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.25>

În lucrare sunt prezentate rezultatele estimărilor în teren efectuate în zona Prutului de Jos, râurilor Ialpug și Cahul, cu scopul evaluării situației actuale a herpetofaunei și elaborării recomandărilor pentru ameliorarea situației ecologice locale. Actualitatea acestor cercetări este determinată de importanța regiunii date ca parte componentă a bazinului Dunărean și ca zonă de tampon a rezervației biosferice "Delta Dunării".

În prezent regiunea investigată este una dintre cele mai valorificate, ecosistemele naturale fiind reprezentate prin fragmente reduse, situate preponderent în luncile râurilor și care sunt supuse tot mai mult impactului antropic. Necăținând la faptul că unele sectoare mici de stepă („Bugeac”, „Dezghingea”, „Ciumai”, „Cneazevca-Hănăsenii Noi”, „Câșlița-Prut”) au fost rezervate multe specii din herpetofauna regiunii și-au redus arealul și sunt pe cale de dispariție. În prezent complexul de amfibieni și reptile din zonă este constituit din 9 specii reptile și 8 amfibieni. Cele mai răspândite reptile în regiune sunt trei specii de lacertide (*Lacerta agilis*, *L. viridis*, *Podarcis taurica*) și o specie de șarpe (*Natrix natrix*). Dintre amfibieni mai frecvent întâlnite sunt 5 specii (*Triturus cristatus*, *Rana ridibunda*, *R. esculenta*, *Bufo viridis*, *Bombina bombina*). Însă și aceste specii au o distribuție neuniformă, preferând sectoarele mai puțin afectate de impactul antropic. Cele mai vulnerabile sunt 4 specii de șerpi (*Coluber caspius*, *Elaphe sauromates*, *Coronella austriaca*,). Prezența speciei *Vipera ursini* este discutabilă, deoarece populațiile locale descrise în trecut au dispărut. Speciile menționate mai sus se deosebesc printr-o răspândire cu caracter destul de fragmentat. Populațiile locale care s-au păstrat până

În prezent sunt ca regulă situate pe pantele văilor riverane și sunt izolate de diverse agrocenoze. În ansamblu, habitatele potențiale pentru conservarea diversității herpetofaunistice în această zonă a republicii corespund de obicei cu rețeaua hidrografică și prezintă un sistem de versante și râpi situate de-a lungul luncilor și în care se combină diverse locuri deschise cu vegetație ierboasă sau crescute cu arbuști și palustre. Terenurile cu aspect natural, situate în văile acestor râuri sunt importante pentru formarea rețelei ecologice naționale și a zonei de tampon a rezervației biosferice „Delta Dunării”. În acest context este necesar de menționat sectoarele care și-au păstrat mai mult sau mai puțin aspectul lor natural cum sunt intervalele de luncă ale Prutului: Antoneuca - Cantemir, Combinatul Piscicol Cahul, lacurile Manta și Beleu; intervalele luncii râului Cahul: Gavanoasa-Vulcănești, Etulia-lacul Cahul; lacurile de acumulare ale râului Ialpuș: Cenac, Comrat, Congaz, Taraclia și sectoarele de stepă „Bugeac” și „Ciumai”.

Factorii negativi principali, care duc la degradarea complexului herpetofaunistic în zona dată sunt pășunatul excesiv și desecarea luncilor, care duc la distrugerea substratului vegetal și ca urmare a bazei de nutriție. De asemenea se reduc considerabil locurile de reproducere a multor specii de amfibieni și reptile. Acțiunea acestor factori este destul de pronunțată pentru râurile Cahul și Ialpuș. În prezent pe intervalul Comrat-Taraclia se efectuează lucrări de desecare și canalizare a râului. Aceasta duce la fragmentarea și deteriorarea habitatelor naturale și ca urmare are loc distrugerea integrității comunităților herpetofaunistice.

Factorii pozitivi pot fi crearea fâșiilor forestiere de protecție de-a lungul râurilor, împădurirea versanților afectați de erozie, reglarea pășunatului. De asemenea este binevenită extinderea suprafețelor rezervatelor de stepă „Bugeac”, „Ciumai” și rezervației naturale „Prutul de Jos”, care servesc ca nuclee pentru populațiile speciilor rare.

Luînd în considerație starea actuală a complexului herpetofaunistic, de caracterul și influența diferitor factori asupra populațiilor de amfibi-

eni și reptile, sunt necesare un șir de măsuri, care ar prevedea: protecția habitatelor naturale existente de degradarea continuă; crearea rețelei ecologice prin restabilirea fișilor de protecție ca habitate suplimentare și căi de migrație mai puțin primejdioase; crearea zonelor protejate și a trecerilor subterane în locurile de migrație.

În afară de aceasta sunt necesare un șir de măsuri organizatorice cum ar fi: efectuarea lucrului explicativ educațional în rîndul populației prin mijloacele de informare publică. De asemenea, pentru protecția acestui grup de animale, sunt necesare organizarea seminarelor în școli și licee cu genericul "Să salvăm amfibienii și reptilele; controlul permanent a stării habitatelor populate de specii rare; implicarea voluntarilor în problema protecției speciilor rare.

Întreprinderea acestor măsuri va contribui la menținerea diversității specifice a complexului herpetofaunistic și stoparea degradării lui.

În concluzie putem menționa că în regiunea investigată populează în prezent 9 specii reptile și 8 amfibieni inclusiv 50% sunt atestate în Cartea Roșie a Moldovei. În această regiune, care este cea mai valorificată zonă a republicii, habitatele cu aspect mai mult sau mai puțin natural s-au păstrat preponderent în luncile râurilor și contribuie la protecția și conservarea diversității herpetofaunistice. Aceste sectoare de asemenea vor favoriza formarea și integritatea rețelei ecologice naționale și a zonei de tampon a rezervației biosferice „Delta Dunării”.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F realizat în cadrul Institutului de Zoologie.

SPECII PROBLEMATICE PENTRU HERPETOFAUNA REPUBLICII MOLDOVA

Țurcan Vladimir

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova, vladimirtsurcan@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.26>

În rezultatul intensificării relațiilor social-economice dintre diferite țări și regiuni, dar și datorită factorilor climatici și impactului antropic, permanent se produc schimbări în caracterul răspândirii și distribuției multor specii de plante și animale, acestea fiind introduse conștient (sau nu) sau pe cale naturală în locuri din afara ariei lor. Nimerind în condiții noi, unele specii se acomodează destul de bine, influențând diferit asupra faunei autohtone, astfel provocând schimbări și în comunitățile faunistice. Actualitatea cercetărilor în această direcție este determinată de necesitatea cunoașterii și pronosticării schimbărilor care ar putea avea loc în comunitățile herpetofaunistice locale. În lucrarea dată sunt prezentate datele colectate pe parcursul studiului multianual referitor la răspândirea unor specii de amfibieni și reptile în apropierea hotarelor Republicii Moldova dar a căror prezență în fauna noastră rămâne discutabilă.

Relieful teritoriului cercetat și-a căpătat aspectul actual sub influența procesului de formare a munților Carpați și constituie o alternanță de culmi, podișuri, depresiuni și culcare riverane care au condiționat răspândirea spre nord a speciilor herpetofaunistice de stepă și pătrunderea spre sud a celor central-europene. Diversitatea herpetofaunistică este condiționată de poziția teritoriului la interferența a trei zone biogeografice: central-europeană - reprezentată de Podișul Central Moldovenesc; euroasiatică - de regiunile de silvostepă și stepă; mediteraneană - de fragmente de silvostepă xerofite din partea de sud. Atât componența faunistică și floristică, cât și aspectul landșaftic indică influența stepelor ponto-caspice, munților Carpați și peninsulei Balcanice. Majoritatea taxonilor herpetofaunistici sunt situați la extremitățile ariilor naturale ale

lor, fapt ce sporește vulnerabilitatea lor față de factorii antropici. În limita spațiului hidrografic Pruto-Nistrean trece periferia arealelor a 7 specii de reptile și 6 de amfibieni. După caracterul răspândirii herpetofauna Republicii Moldova poate fi divizată în 4 grupuri:

Specii răspândite pe întreg teritoriul Moldovei - *Triturus cristatus*, *Triturus vulagris*, *Bufo viridis*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*, *Rana ridibunda*, *Rana esculenta*, *Emys orbicularis*, *Natrix natrix*. Aria acestor specii include tot teritoriul Republicii Moldova dar caracterul distribuției spațiale poartă un caracter neuniform (fragmentat) în dependență de starea habitatului și gradul de transformare antropică a terenului. Se întâlnesc în toate zonele naturale și subdiviziunile lor.

Specii cu răspândire parțială - *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Bufo bufo*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis tauricus*, *Natrix tessellata*, *Coluber caspius*, *Zamenis longissimus*, *Vipera berus*. Răspândirea parțială a speciilor date este determinată de amplasarea geografică a regiunilor fizico-geografice și a factorilor climatici.

Specii pe cale de dispariție care necesită o atenție deosebită în studierea stării lor: *Elaphe sauromates*, *Vipera ursini*, *Eremias arguta*. Declinul grav este determinat de reducerea considerabilă a sectoarelor de stepă și degradarea vegetației prin pășunatul excesiv. Pentru evaluarea stării actuale sunt necesare investigații suplimentare orientate spre studierea detaliată a tuturor terenurilor cu aspect mai mult sau mai puțin natural, potențiale pentru supraviețuirea acestor specii.

Speciile problematice formează un grup aparte deoarece prezența lor în fauna noastră rămâne discutabilă. Ariile lor se extind până în apropierea hotarelor Moldovei, dar pe teritoriul țării nu au fost înregistrate populații viabile, fiind doar foarte rar găsite exemplare unice. Studiul caracterului actual al răspândirii și distribuției acestor specii ne arată că unele au pătruns în spațiul dintre Nistru și Prut (*Eremias arguta*, *Podarcis tauricus*) relativ nu demult, iar altele (*Lacerta muralis*, *Lacerta vivipara*, *Lacerta trilineata*) și-au extins arealul pînă la hotarele Republicii Moldova

datorită diferitor factori antropici și climatici. Datele, referitor la speciile care ar putea apărea în fauna noastră, au fost completate și datorită descoperirilor izolate și rezultatelor experimentale legate de reproducerea în condițiile locale a speciilor de țestoase *Testudo graeca* (cu areal disjunctiv, ocolind regiunea noastră) și *Trachemys scripta* (specie americană introdusă întâmplător).

O altă specie problematică este *Salamandra salamandra* întâlnită uneori în regiunea Podișului de Nord a Moldovei. Consider că exemplarele unice înregistrate pe teritoriul țării noastre sunt întâmplătoare, acestea fiind aduse din regiunea premontană a Carpaților împreună cu torenții de apă formați în timpul ploilor și inundațiilor.

Așa dar, cercetările în teren și datele experimentale colectate, confirmă prezența populațiilor viabile în apropierea hotarelor iar înregistrarea periodică a specimenilor unici și posibilitatea reproducerii în condițiile țării noastre a speciilor menționate ne permit de a considera aceste specii ca elemente potențiale pentru completarea herpetofaunei Republicii Moldova.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F realizat în cadrul Institutului de Zoologie.

INFLUENȚA PREPARATULUI E-SELEN ASUPRA STATUSULUI ANTIOXIDANT LA VACI ÎN PERIOADA DE TRANZIȚIE ȘI LACTAȚIE TIMPURIE

Vlasiuc Ion, Cociu Valeriu, Balanescu Savva,
Popovici Mihail, Buza Victoria

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, Republica Moldova

vlasiucion24@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.27>

Abstract: *The purpose of the research was to determine and monitor the influence of E-Selen supplement on the antioxidant status of Fleckvieh cows during the transition and early lactation period as well as all changes during this period. Determined parameters were GSH-Px; TAC; ROM; MAS. Most significant changes was observed in TAC and GSH-Px. Total antioxidant capacity (TAC) in the plasma during transition period in the experimental group is characterized by an increase in its value, compared to antepartum, and in the control group by a decrease; and maintaining higher values compared to the control group in the postpartum period. Results obtained in the dynamics of (GSH-Px) in plasma, characterized by maintaining a higher level in the experimental group compared to the control group, beginning with 20 days antepartum and ending 30 days p/p. Balance of antioxidant status during the transition and onset of lactation is of major importance for the state of metabolic health in highly productive milk cows. Administration of the E-Selen supplement to cows, 30 days before parturition, had an influence on antioxidant status indices, expressed by maintaining their positive dynamics compared to control group.*

Key words: *Cattle, E-selenium, selenium, glutathione peroxidase, reactive oxygen metabolites.*

INTRODUCERE

După cum se cunoaște, în organismele aerobe are loc formarea așa numitor metaboliții reactivi ai oxigenului (MRO). În cea mai mare parte această grupă este formată din radicali liberi, dar cuprinde și alte molecule, precum peroxidul de hidrogen. Radicalii liberi pot fi definiți ca molecule sau fragmente moleculare care conțin unul sau mai mulți electroni impari pe orbitele atomice sau moleculare [6]. Una dintre moleculele re-

dicalice este anionul superoxid, care apare fie prin procese metabolice, fie după activarea oxigenului prin iradiere fizică. Acesta este considerat MRO «primar» și poate interacționa în continuare cu alte molecule pentru a genera MRO «secundari», predominant prin procese enzimatiche, sau direct în urma catalizării unor metale [10].

Seleniul (Se) este un element important în sistemul antioxidant al oricarui organism. În cantități considerabile seleniul se afla în structura enzimei cu proprietăți antioxidante - glutation peroxidaza (GPx). Fiind o enzimă cu activitate antioxidantă contribuie la reducerea efectivă a mai multor molecule cu potențial prooxidativ, precum de H_2O_2 în faza apoasă și peroxizii lipidici, respectiv în faza lipidică. Au fost identificate și caracterizate patru izoforme ale GPx-zei: GPx-1 (GPx celular) este omniprezent și reduce H_2O_2 și peroxizii acizilor grași [4].

Ar trebui să fie remarcat că vitamina E este unul dintre factorii care influențează consumul de seleniu alimentar, funcțiile antioxidante ale seleniului și vitaminei E sunt interdependente. Conform lui [7], rațiile bogate în carbohidrați, nitrați, sulfați, calciu sau cianura de hidrogen (trifoi, semințe de in) influențează negativ utilizarea de către organism a seleniului la bovine. Sulfur (S) ar putea reduce absorbția seleniului prin competitivitatea sterică la o concentrație peste 2,4 g / kg SU. În mod similar, Fe^{3+} scade rata de absorbție a seleniului, precipitând seleniul până la o formă complexă inabsorbabilă de către enterocite. Un nivel de calciu de 0,8% din SU în hrană permite o absorbție optimă aparentă a seleniului la vacile de lapte la sfârșitul sarcinii.

Conținutul seleniului în rație ar trebui să se bazeze pe rata eficienței privind evitarea accidentelor datorate deficienței sau excesului. Potrivit lui [3], semnele de toxicitate ale seleniului încep să apară de la 5 la 8 mg în raport la kg de substanță uscată. Cele mai frecvente forme de selenoză este selenoza cronică, denumită boală alcalină, și selenoză acută, cunoscută în mod obișnuit ca boala mușchiului alb [12]. La rândul său, au fost constatate deficiențe marcate când un conținut de seleniu este

mai mic de 0,05 mg / kg SU într-o dietă [3]. Conținutul maxim de seleniu standard în alimente este stabilit la 300 µg / kg SU în America și 500 µg / kg SU în Europa [8]. Cantitatea de seleniu din lapte este influențată de conținutul de seleniu în alimente în funcție de sezon și de regiunea agricolă [9]. Într-un studiu realizat în timpul sezonului de pășunat [1], a raportat un nivel marginal de seleniu în laptele de 14% din efectivul de lapte. Această observație a fost legată în principal la un aport inadecvat de seleniu din cauza furajelor săraci. Studiile efectuate în Belgia, Coreea de Sud, Grecia și Australia au raportat conținutul de seleniu de 30, 60, 15 și 22 µg / kg în lapte, respectiv [9]. În plus, seleniul prezent în lapte ajută la satisfacerea unei concentrații zilnice de seleniu din lapte la oameni. De exemplu, în Belgia, 4% din consumul de seleniu de către populație provine din lapte și derivatele acestuia iar în Coreea de Sud, această rată crește la 7% [11].

Valorile ridicate ale GPX și SOD în a doua și, respectiv, în a treia săptămână pot fi interpretate ca un efort al organismului de a se adapta la un nivel ridicat de producție ROS. Același model al modificării activității enzimatice a fost observat pentru catalaza sanguină [2].

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în perioada iulie-decembrie 2017, la ferma didactică de bovine a UASM. La fermă sunt întreținute treizeci de vaci de rasa Fleckvieh (de genetică Simmental) cu originea din Germania, aflându-se în cea de a doua și a treia gestație. Vacile sunt întreținute în stabulație liberă, iar de 3-4 ori pe săptămână sunt scoase la plimbare în aer liber într-un padoc amenajat în apropiere. Cercetările s-au efectuat pe 11 vaci, aflate în a doua gestație, selectate cu 30-35 zile înainte de parturiție. Monitorizarea acestora a început în luna iulie și s-a încheiat în luna decembrie, cuprinzând astfel perioada de repaus mamar și primele două luni de lactație ale fiecăreia în parte.

În vederea aprecierii acțiunii unui produs care conține antioxidanții,

vitamina E și Seleniu animalele au fost divizate în două loturi, dintre care primul - lotul martor, în care au fost incluse șase vaci și, al doilea - lotul experimental, care a cuprins alte cinci bovine. Conform schemei experienței (tab. 1), vacilor din lotul II (experimental) li s-a administrat intramuscular preparatul injectabil "E-Selen" produs al companiei "NITA-FARM", conform instrucțiunii, cu 30 zile înainte de data presupusei fătări.

Tabelul 1. Schema cercetărilor privind utilizarea preparatului E-Selen la vaci

Lot	Nr. animale	Preparatul "E-Selen"	Indicii biochimici	Prelevare sânge, * (zile)
I (martor)	6	nu s-a administr.	Activitatea glutatinoxidazei ($\mu\text{mol/L}$)	20-10 a/p
			Capacitatea antioxidantă totală (u.c.)	10-12 p/p
			Masa substanțelor antioxidante (u.c.)	30 p/p
II (experim.)	5	14 ml, IM, cu 30 zile antepartum	Metaboliții reactivi ai oxigenului (u.c.)	45 p/p
				60 p/p

Legenda: *a/p - ante partum; p/p - post partum

Acest medicament a fost selectat datorită proprietăților sale farmacologice. Acestea fiind prin faptul că E-selenul compensează insuficiența vitaminei E și deficiența de seleniu în organismul animal. Vitamina E reglează procesele redox și influențează schimbul de carbohidrați, lipide, îmbunătățește efectele vitaminei A și vitaminei D₃, stimulează sistemul imunitar și rezistența generală. Seleniul ajută la eliminarea substanțelor toxice din organismul animal, îmbunătățind astfel sistemul imunitar.

În aspect cronologic, parturiția la vacile din lotul martor s-a produs în lunile iulie-august, iar la vacile din lotul experimental această perioadă a cuprins lunile august-noiembrie. Vacile din ambele loturi s-au aflat în condiții similare de exploatare și nutriție pe întreaga perioadă de investigație.

Totodată, trebuie de menționat că nutriția pe tot parcursul cercetărilor nu a fost una optimală, din punct de vedere al echilibrului nutritiv. Din motive obiective, precum lipsa unor sortimente de furaje (șrot de soie, porumb, tărață, melasă, siloz), începând cu luna iunie și până în luna noiembrie, conținutul rației nu corespundea necesităților prescrise de normele nutriționale.

În conformitate cu schema experienței vacile au fost supravegheate începând cu 30-20 zile înainte de parturiție și pe parcursul a primelor două luni (60 zile) de lactație. În cadrul cercetărilor s-a urmărit starea generală, prezența apetitului, manifestările de comportament, efectuarea micțiunii și defecării. S-a efectuat evaluarea condiției corporale prin inspecție (apreciată la scara de la 1 până la 5 puncte), și s-a urmărit nivelul producției de lapte produs prin efectuarea mulșorilor de control.

Prelevarea probelor de sînge a fost efectuată din vena jugulară (*v. Jugularis*) între orele 9-11 dimineata, pentru prelevare au fost utilizate eprubete fără anticoagulant (VACUTEST, Clot Activator; de 6 ml) pentru obținerea serului. După coagularea probelor de sînge la temperatura camerei serul a fost separat prin centrifugare la 3000 rot/min, timp de 20 min și transferat în eprubete Ependorf. Până la efectuarea analizelor biochimice probele de ser au fost păstrate în stare de congelare la temperatura de -18°C.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În probele de ser obținute în cele cinci reprize s-au determinat următorii parametri biochimici: *activitatea glutatation peroxidazei (GPx)*, *capacitatea antioxidantă totală (CAT)*, *masa substanțelor antioxidante (MSA)* și *metaboliții reactivi ai oxigenului (MRO)*. Determinarea acestor indici biochimici s-a realizat în laboratorul de biochimie al Universității de Stat de Medicină și Farmacie "N. Testemițanu", conform metodelor descrise de Gudumac V. și al., 2012.

În urma cercetărilor de laborator și determinării CAT au fost obținute rezultate, pozitive. Acestea însă fiind ne semnificative din aspect statistic.

Poate fi observat că la lotul experimental în perioada ante-partum (20-10 zile) capacitatea antioxidantă totală (CAT) are o valoare mai mică față de lotul martor (5,8 %). Situația se modifică în perioada post-partum, unde are loc scăderea CAT în perioada 10-30 zile p/p la lotul martor. În aceeași perioadă la lotul experimental se observă o creștere ușoară cu +4,6% pentru 10-14 zile p/p; +8,4% pentru 30 zile p/p. După care începe o stabilizare a CAT la ambele loturi și egalarea valorilor atât la lotul martor cât și experimental (tab. 2).

Luând în considerare rezultatele obținute se poate menționa că CAT la lotul martor scade în perioada postpartum deoarece are loc intensificarea metabolismului și creșterea necesității în antioxidanți, dar posibil și prin transmiterea substanțelor antioxidante către făt. Spre deosebire de martor, la vacile din lotul experimental dinamica acestui parametru (CAT) este pozitivă și se datorează, cel mai probabil, efectului administrării preparatului E-Selen.

Tabelul 2. Dinamica capacității antioxidante totale și activității GSH-Px în plasmă la vaci

Indicii	Lotul	Perioada de cercetare				
		20-10 a/p	10-14 p/p	30 p/p	45 p/p	60 p/p
Capacitatea antioxidantă totală (u/c)	Martor	30,47 ± 2,75	29,71 ± 6,51	28,86 ± 1,66	30,51 ± 4,39	29,80 ± 3,27
	E-Se	28,79 ± 1,93	31,10 ± 2,57	31,31 ± 2,31	30,03 ± 2,45	29,91 ± 2,89
Glutation peroxidaza (μmol/L)	Martor	544,6±121,9	481,4±152,7	522,5±160,5	529,0±135,4	413,8±96,8
	E-Se	645,8±114,6	664,7±168,6	633,6±203,9	398,0±88,9	437,5±102,2

În privința activității glutacion peroxidazei (GPx) sa constatat un nivel ridicat față de lotul martor, acesta fiind de 645,82 μmol/L cu o descreștere ușoară pînă la 633,63 μmol/L în perioada de la 20-10 zile a/p pînă la

30 zile p/p. Putem spune că nivelul GPx la lotul experimental se menține stabil de la momentul injectării E-Selen, adică 30 zile antipartum și până în perioada 30 zile p/p și 45 zile p/p, după care concentrația de GPx se stabilește la un nivel aproape egal cu lotul martor în aceeași perioadă. Diferența cea mai vizibilă între cele două grupe este între perioada 20-10 zile a/p și 30-45 zile p/p: 16,9 % în perioada 20-10 zile a/p; 31,9 % în perioada 10-14 zile p/p; 19,2 % în perioada 30 zile p/p.

În cercetările efectuate de către Fiștilă I. et al. (2012) pe tematica stresului oxidativ și nivelul de glutathion peroxidază în dependență de diferite faze fiziologice (gestație avansată; lactație timpurie zile; perioada de lactație desfașurată 25-35 zile postpartum), au obținut rezultate apropiate cu rezultatele lotului martor din cercetarea noastră.

Dinamică pozitivă sa observat și la indici MRO și MSA. În perioada înainte de fătare (20-10 zile a/p) sa constatat conținut mai mare de MRO la vacile din lotul martor. După care, în perioada post partum, nivelul de MRO începe să scadă și să ajungă la valoarea de 5,39 u/c (30 zile p/p). La lotul experimental nivelul de MRO se menține la nivel mai scăzut comparativ cu lotul martor pe parcursul întregii perioade de cercetare (20-10 zile a/p până la 60 zile p/p). Diferența dintre nivelul MRO la lotul experimental și lotul martor este maximală în perioada 21-10 zile a/p constituind 46,9 %. Luând în considerare cercetările efectuate de către U. Bernabucci et al. (2005) care au obținut rezultate diferite, acestea fiind exprimate prin majorarea statusului MRO în perioada 0-30 p/p, putem spune că oscilările ce apar în MRO sunt dependente de perioada fiziologică și intensitatea stresului oxidativ.

Masa substanțelor antioxidante (MSA) vin în corelație cu MRO, având o dinamică direct proporțională. În rezultatele obținute este observat faptul ca nu sunt produse modificări majore vizibile la lotul experimental față de lotul martor. Însă totuși se urmărește o creștere ușoară a MSA în perioada 10-14 zile p/p și 60 zile p/p la vacile sa injectat E-Selen (tab. 3).

Tabelul 3. Dinamica metaboliților reactivi ai oxigenului și masei substanțelor antioxidante în plasmă la vaci

Indicii	Lotul	Perioada de cercetare				
		20-10 a/p	10-14 p/p	30 p/p	45 p/p	60 p/p
Masa substanțelor antioxidante (u/c)	Martor	2,21 ± 0,01	2,21 ± 0,02	2,22 ± 0,01	2,22 ± 0,01	2,22 ± 0,01
	E-Se	2,22 ± 0,01	2,23 ± 0,01	2,23 ± 0,01	2,23 ± 0,01	2,23 ± 0,01
Metaboliții reactivi de oxigen (u/c)	Martor	8,07 ± 2,43	6,74 ± 1,21	5,39 ± 0,78	5,61 ± 0,39	5,22 ± 1,04
	E-Se	5,00 ± 0,43	5,10 ± 0,86	4,57 ± 0,95	5,40 ± 0,16	4,71 ± 0,65

Nu putem spune cu certitudine că preparatul E-selen a avut un efect semnificativ, totuși sunt observate modificări pozitive la lotul experimental față de cel martor. Presupunem totuși că preparatul E-Selen a avut o influență pozitivă mai cu seamă în perioada post partum.

CONCLUZII

Administrarea preparatului E-Selen, la vaci cu 30 zile înainte de parturiție a avut influență pozitivă asupra indicilor statusului antioxidant monitorizați, exprimată prin:

- creșterea valorii capacității antioxidante totale (CAT) față de nivelul antepartum;
- menținerea unui nivel mai înalt al activității glutatation peroxidazei (GPx), comparativ cu cel martor;
- tendința de menținere a unui nivel mai înalt al masei substanțelor antioxidante (MSA) și a unui nivel relativ mai scăzut al metaboliților reactivi ai oxigenului (MRO), comparativ cu lotul martor.

Acknowledgement: The study was supported by the Grant Agency for Research and Science, project registration no.: 07/2017-2, established by Czech development project "Modernization and improvement of education and research at State Agrarian University of Moldova".

BIBLIOGRAFIE

1. Ceballos-Marquez, A.; Barkema, H.W.; Stryhn, H.; Dohoo, I.R.; Keefe, G.P.; Wichtel, J.J. Milk selenium concentration and its association with udder health in Atlantic Canadian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 2010, 93, 4700-4709. *Molecules* 2016, 21, 545 11 of 14
2. Chan, J. C., J. C. Cheung, C. D. Stchouwer, J. J. Emeis, P. C. Tong, G. T. Ko, and J. S. Yudkin. 2002. The central role of obesity associated dyslipidaemia, endothelial activation and cytokines in the metabolic syndrome An analysis by structural equation modeling. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 26:994-1008.
3. Claude, J.B. *Introduction à la Nutrition des Animaux Domestiques*; Tec & Doc/ EM Inter: Paris, France, 2002.
4. Fatiha Tabet, Rhian M. Touyz, in *Comprehensive Hypertension*, 2007, 337.
5. Gudumac V., Rîvneac V., Tagadiuc O., Sardari V. et al. Metode de cercetare a metabolismului hepatic. Elaborare metodică. Sub red. Gudumac V. USMF „Nicolae Testemițanu”. Chișinău, 2012. *Tipogr. „Tehnica-Info”, 162 p.*
6. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (1999). *Free radicals in biology and medicine* (3rd ed.). Oxford University Press.
7. Kessler, J. Carence en sélénium chez les ruminants: Mesures prophylactiques. *Rev. Suisse Agric.* 1993, 25, 21-26.
8. Meschy, F. *Nutrition Minérale des Ruminants*; Editions Quae: Versailles, France, 2010; p. 208.
9. Tinggi, U.; Patterson, C.; Reilly, C. Selenium levels in cow's milk from different regions of Australia. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2001, 52, 43-51.
10. Valko, M., Morris, H., & Cronin, M. T. D. (2005). Metals, toxicity and oxidative stress. *Curr. Med. Chem.*, 12, 1161-1208.
11. Waegeneers, N.; Thiry, C.; De Temmerman, L.; Ruttens, A. Predicted dietary intake of selenium by the general adult population in Belgium. *Food Addit. Contam. A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess.* 2013, 30, 278-285.
12. Żarczyńska, K.; Sobiech, P.; Radwin´ska, J.; Rełkawkę, W. Effects of selenium on animal health. *J. Elemntol.* 2013, 18, 329-340.

Section INVERTEBRATES

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI ȘI ECOLOGIEI COLEOPTERELOR DIN REZERVAȚIA ȘTIINȚIFICĂ "PĂDUREA DOMNEASCĂ"

Baban Elena, Calestru Livia

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova; baban.elenav@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.28>

Efectele încălzirii globale sunt resimțite atât în ecosistemele agricole cât și în cele naturale. Pe de o parte biodiversitatea se reduce din cauza temperaturilor ridicate, a lipsei precipitațiilor sau a inundațiilor puternice, iar pe de altă parte se constată extinderea arealelor de distribuție a numeroase specii.

Fauna coleopterelor din Republica Moldova depășește 2500 de specii, la care anual se adaugă specii noi semnalate, aceste specii fie că nu au fost identificate datorită modului ascuns de viață și dimensiunilor mici, sau și-au extins arealul de distribuție datorită schimbărilor climatice constatate în ultimii ani, sau au putut apărea datorită importului de produse din străinătate. Schimbările climatice cât și presingul antropoc exercitat asupra mediului, se reflectă negativ asupra insectelor, inclusiv a coleopterelor.

Rezervația științifică „Pădurea Domnească” a fost creată în anul 1992 în baza ocoalelor silvice Balatina și Călinești, a gospodăriei silvice Glodeni, cu o suprafață de 5676 ha. Scopul principal al rezervației științifice „Pădurea Domnească” este păstrarea celor mai reprezentative păduri de luncă și conservarea unor specii și comunități de plante și animale rare, restabilirea biodiversității celor mai caracteristice fitocenoze. Conform datelor amenajării silvice, suprafața pădurilor naturale constituie 3054 ha sau 52%, plantațiile forestiere din arbori – 1755 ha sau 30%, iar plantațiile din arbuști – 120 ha sau 2% (Postolache, 1995).

Cercetările științifice au fost efectuate în perioada anilor 2014-2017 în trei tipuri de păduri din rezervația științifică „Pădurea Domnească”: pădure de stejar cu amestec de plop, pădure de stejar cu amestec de arțar și pădure de frasin, utilizându-se metodele entomologice clasice de colectare: capcana de sol Barber, colectarea manuală, cât și prin intermediul fileului entomologic. În total au fost colectate peste 1000 exemplare de coleoptere.

În rezultatul investigațiilor, au fost obținute materiale privind componența specifică, structura și răspândirea coleopterelor în ecosistemele naturale din rezervația științifică „Pădurea Domnească”.

Fauna coleopterelor identificată în aceste ecosisteme forestiere este reprezentată prin 107 specii ce aparțin la 61 genuri și 7 familii.

Materialele faunistice colectate sunt reprezentanți ai familiilor: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae, Lucanidae, Chrysomelidae, Cucujidae și Cerambycidae.

În decursul perioadei de cercetare, cele mai reprezentative s-au dovedit a fi familiile: Carabidae cu 53 specii ce aparțin la 22 genuri, Scarabaeidae cu 23 specii din 8 genuri și Chrysomelidae (15 specii din 9 genuri). Celelalte familii au fost prezentate printr-un număr mai mic de specii, după cum urmează: Silphidae cu 9 specii din 6 genuri, Cerambycidae (6 specii) și Lucanidae - cu 3 specii. Familia Cucujidae a fost reprezentată doar printr-o singură specie.

În aspect calitativ, cel mai mare număr de specii a fost înregistrat în pădurea de stejar cu amestec de plop (72 specii, 57 genuri și 6 familii), urmată de pădurea de gorun cu amestec de artar (55 specii) și pădurea de frasin (40 specii).

Drept specii comune pentru toate cele trei tipuri de pădure au fost: *Carabus arvensis* Herbst, *C. ullrichi* Germar, *C. cancellatus* Illiger, *C. excellens* Kreutzer, *C. convexus* Fabricius, *C. coriaceus* Kraatz, *Pterostichus melanarius* (Illiger), *Molops piceus* (Panzer), *Abax parallelipedus* (Piller), *A. parallelus* (Duftschmid), *Geotrupes sterocrosus* (Scriba) și *Nicro-*

phorus vespilloides (Herbst), *Cryptocephalus hypochoeridis* (Linnaeus), *Chrysolina fastuosa* (Scopoli), *Hypocassida subferruginea* (Schrank).

Examinând componența de coleoptere în tipurile de pădure investigate, am constatat că după spectrul trofic, fauna coleopterelor din ecosistemele forestiere ale rezervației științifice „Pădurea Domnească” au fost grupate în 6 grupe trofice: zoofagi, mixofagi, fitofagi, xilofagi, necrofagi și coprofagi. Majoritatea o constituie grupa fitofagilor – 35%, fiind urmate de zoofagi cu 29%. În ordine descrescândă urmează coprofagii (13%), xilofagii (8%), necrofagii (8%) și mixofagii (7%).

În rezultatul investigațiilor, pentru rezervația științifică „Pădurea Domnească” au fost evidențiate 9 specii de coleoptere rare și amenințate cu dispariția, dintre care *Oryctes nasicornis* (L.), *Lucanus cervus* Linnaeus, 1758 și *Morimus funereus* (Muls.) au fost incluse în ediția a doua a Cărții Roșii (Cartea Roșie a Moldovei, 2002), iar speciile *Cucujus cinnaberinus* (Scop.) și *Lucanus cervus* L. sunt protejate pe continentul european, ele fiind incluse în anexele II și III ale Convenției Berna. Celelalte specii au fost incluse în ediția III a Cărții Roșii a Republicii Moldova.

Pentru a restabili și menține numărul acestor specii, este necesar de a fi luate măsuri urgente de protecție și conservare a lor. Printre aceste măsuri pot fi enumerate următoarele: interzicerea colectării gândacilor, reducerea tratamentelor chimice și trecerea la metodele biologice de protecție a pădurilor, crearea microrezervațiilor în locurile unde s-au păstrat terenuri de țelină, organizarea stațiilor de adăpost și de reproducere a unor specii, unor programe concrete de conservare a speciilor ce suferă de pe urma activității nehibzuite a omului etc.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului bilateral AȘM-ASȘIU, 17.80013.5007.05/Ua.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA FAUNEI DE COLEOPTERE DIN LIVADA DE MERI DIN ZONA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

Baban Elena, Bacal Svetlana, Calestru Livia

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova; aban.elenav@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.29>

În prezent, atât Republica Moldova cât și majoritatea statelor europene, pun accentul pe obținerea produselor ecologice, care să nu polueze mediul înconjurător și să nu afecteze nici sănătatea consumatorului. Practica agricolă lipsită de produsele chimice de sinteză a permis restabilirea ecosistemelor agricole și în primul rând restabilirea faunei de nevertebrate.

Pentru Republica Moldova, merele sunt unele dintre cele mai consumate fructe, care au și cea mai lungă perioadă de păstrare. Acestea au un rol foarte important în alimentația sănătoasă, fiind pline de antioxidanți și vitamine benefice pentru organism.

Alături de importanța economică și necesitatea sporirii producției este absolut necesară și cunoașterea stării ecologice a ecosistemelor antropizate. Cercetarea faunei de coleoptere din agroecosisteme permite de a cunoaște starea ecosistemului, identificând posibile focare de dăunători și potențialii agenți de biocontrol. Pentru a cunoaște fauna de coleoptere din livada de meri s-a realizat un studiu comparativ în anii 2008 și 2010, în perioada de vegetație.

Cercetările științifice au fost efectuate în perioada de vegetație a anilor 2008 și 2010, în livada de meri, din localitatea Brânzeni, raionul Edineț. Colectarea materialului entomologic s-a realizat prin intermediul a câte 10 capcane de sol tip Barber, în fiecare an de cercetare, în decursul întregii perioade de vegetație. În total au fost montate câte 70 de capcane Barber. În calitate de lichid fixator-conservant servind soluția concentrată de NaCl, utilizându-se vase cu un volum de 700 ml și diametrul de 75 mm.

În rezultatul investigațiilor efectuate prin metoda Barber, au fost obținute

date noi privind componența de specii, abundența și dominanța coleopterelor din livada de meri. În total au fost colectate 215 exemplare de coleoptere ce aparțin la 41 de specii, 22 de genuri și 6 familii.

Din familia Carabidae au fost colectate 39 de exemplare ce aparțin la 21 de specii și 11 genuri. Urmează familiile Scarabaeidae și Silphidae cu câte 8 specii fiecare. Din familia Scarabaeidae au fost colectate 75 de exemplare, ce aparțin la 4 genuri, iar din familia Silphidae – 80 exemplare, din 3 genuri. Un număr mai mic de exemplare a fost înregistrat în cadrul familiei Tenebrionidae (19 exemplare), fiind reprezentată prin 2 specii și 2 genuri. Din familiile Lucanidae și Cerambycidae a fost înregistrat doar câte un singur exemplar.

În anul 2008, din livada de meri au fost colectate în total 112 exemplare, ce aparțin la 29 de specii, 19 genuri și 4 familii. Cele mai multe specii și genuri le-au avut familiile: Carabidae – 25 exemplare, din 17 specii și 10 genuri, urmată de familiile Silphidae – 53 exemplare, 5 specii, 3 genuri, Scarabaeidae – 21 exemplare, 5 specii, 4 genuri și Tenebrionidae – 13 exemplare, 2 specii, 2 genuri.

În anul 2010, sau colectat în total 103 exemplare, ce aparțin la 21 de specii, 13 genuri și 6 familii. Cel mai mare număr de exemplare a fost colectat din familiile Scarabaeidae și Silphide, 54 exemplare și respectiv 27. Din familia Carabidae au fost înregistrate 14 exemplare, 6 exemplare din familia Tenebrionidae. Doar câte un singur exemplar a fost colectat din familiile Lucanidae și Cerambycidae. În ceea ce privește numărul de specii dominante, prima se clasează familia Carabidae – cu 7 specii din 6 genuri, urmată de familiile Scarabaeidae – 6 specii, 2 genuri, Silphidae – 5 specii, 2 genuri. Celelalte 3 familii (Tenebrionidae, Lucanidae și Cerambycidae) sau evidențiat prin câte o singură specie fiecare.

Din totalul de 41 de specii înregistrate în livada de meri 9 specii au fost înregistrate în ambii ani de cercetare.

În fauna coleopterelor colectate prin metoda Barber, din livada de meri din zona de nord a republicii, au fost evidențiate 5 grupe trofice: fitofagi, zoofagi, necrofagi, coprofagi și xilofagi. Din totalul speciilor identificate, după numărul de specii predomină grupa fitofagă (16 specii), fiind urmată cu un număr apro-

ximativ egal de către grupele zoofagă (9 specii), necrofagă (8 specii) și coprofagă (7 specii) și doar o singură specie xilofagă. Cât privește numărul de indivizi pe specii, dominante s-au dovedit a fi grupele: necrofagă cu 80 de indivizi și coprofagă cu 72, ceea ce prezintă un raport de 1/10 (specii/indivizi), urmată de grupa fitofagă cu 47 indivizi, adică 1/3. Zoofagii înregistrează un raport de aproape 1/2 (Fig. 1.).

Specia xilofagă semnalată în livada de meri, a fost *Lucanus cervus*, care este o specie cu răspândire europeană, caracteristică pentru pădurile cu esențe foioase. Specia a apărut în livadă cel mai probabil din pădurea de carpen cu stejar și frasin din apropiere. Este o specie vulnerabilă inclusă în a 3 ediție a Cărții Roșii.

Speciile de coleoptere colectate din zona de nord a republicii, conform arealului de distribuție se atribuie la 9 elemente zoogeografice cu predominarea celor trans-palearticte (14 specii), urmate de cele europene (10 specii) și euro-caucaziene (6 specii), care constituie peste 70% dintre speciile colectate. Cu un număr mai mic de specii se prezintă elementele vest-palearticte (4 specii), euro-siberiene (2), holarctice (2) și câte o specie din grupele mediteraneană, pontică și paleartică.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

MĂSURI DE PROTECȚIE INTEGRATĂ ASUPRA MALADIILOR FOLIARE LA CEREALELE DE TOAMNĂ

Bivol Alexei^{1,2}, Bădărău Sergiu¹, Rusu Ștefan², Sasanelli Nicola³,
Bivol Elisaveta¹, Iurcu-Străistaru Elena²

¹Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău

²Institutul de Zoologie al MECC, or. Chișinău, Republica Moldova

³Institutul de Protecție a Plantelor (IPP), secția Nematologie, sectorul Bari, Italia

E-mail: iurcuelena@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.30>

Abstract. This work presents the results of investigations in the frame state testing the products for phytosanitary use Lab 05-F, SC, Lab 06-F, SE, Duo SCC, Virtuoz EC, Mirage 45 EC as fungicides on autumn cereals crops during the period of vegetation of 2017-2018 years. It was established the ethyological component, grade of intensity and the frequency of the phytopathogenic agents in the period of vegetation at autumn wheat and barley as they are: *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, s.p. *hordei*, *Puccinia anomala*, *Puccinia recondita*, *Helminthosporium gramineum*, *Helminthosporium tritici-repentiss*, *Helminthosporium teres*, *Septoria graminum*, *Septoria nodorum anomala*, *Fusarium graminearum*. On the base of the experimental results obtained the preparations tested had a high biological efficiency in the combat of leaf diseases at autumn cereals in critical phases of the periods of vegetation. have been included in the integrate protection system.

Key words: autumn cereals, plant disease, biological efficiency, fungicides, frequency and intensity, pathogeni agents, measuser of integrate protection.

INTRODUCERE

Explorarea agroecosistemelor antropizate de cereale de toamnă include diverse obiective cu valori incontestabile, pentru asigurarea productivității înalte și de calitate a producției de cerealiere, în diverse sisteme de producții agricole și zone ecologice de specializare din Republica Moldova. Anual, se semnaleză, în aspectul parametrilor ecologobiologici, diverse daune și pierderi de producții biologice și agricole facili-

tate de influența condițiilor favorabile, pentru dezvoltarea complexelor de organisme nocive, ca agenți fitoparazitari. Creșterea producției de cereale este posibilă prin aplicarea tehnologiilor moderne, care presupun cultivarea unor soiuri și hibrizi cu potențial major și cu rezistență înaltă asupra organismelor nocive, ajustarea unor sisteme de protecție integrată a plantelor, capabile să asigure recolta de cariopse calitativă și cantitativă. Complexul procedeeilor de protecție a cerealelor de toamnă prevede utilizarea tuturor verigilor agrotehnologice, cum sunt: respectarea asolamentului, utilizarea semințelor sănătoase, respectarea epocii optime de semănat, profunzimi de încorporare în sol a semințelor și densități optime a plantelor, aplicarea rațională a fertilizanților, lucrări de întreținere agrotehnică, tratamente fitosanitare speciale conform pragului economic de dăunare. [1, 2, 4, 6].

Culturile cerealiere de toamnă, în special grâul și orzul sunt supuse de la germinare până la recoltare, în deosebi în perioada de vegetație unor presiuni din partea diferitor agenți patogeni, provocatori de boli specifice radiculare, foliare, paiului, inflorescenței și ale spicului, care prezintă un pericol deosebit pentru calitatea și cantitatea recoltei, și care pot determina, în condiții favorabile epidemii masive prin compromiterea producției de cariopse. Monitoringul fitosanitar și diagnosticul acestor boli realizat pe baza aspectelor simptomatologice este esențial în vederea adoptării rapide a măsurilor de prevenire și protecție a pagubelor conform situației acute de contaminare și provocare acută [3, 4, 5].

În ansamblu, ca urmare a atacului diferitor boli, în special a aparatului foliar din faza înfrățirii până la formarea spicului, se produce uscarea prematură a frunzelor, cu modificări morfo-fiziologice prin reducerea procesului de fotosinteză, intensității respirației și transpirației, creștere retardată, spațiu foliar redus, talia scurtă a paiului, boabele șiștave, mărunte fapt ce determină o producție de cariopse redusă și necalitative. Anual, pierderile de recoltă pot ajunge până la 40%, iar variațiile fiind determinate de influența factorilor de mediu, fon agrotehnic nerespec-

tat, material semincier necondiționat și nerespectarea tehnologiilor co-respunzătoare.

Aparatul foliar al plantelor cerealiere este afectat de un complex de agenți patogeni, care include câteva zeci de specii de diversă natură etiologică, patologică și patografică diferită, însă drept agenți patogeni care provoacă diverse maladii cheie de importanță agrobiologică pot fi estimați și cei de origine micotică cum sunt: *Erysiphe graminis f. sp. tritici*, *s.p. hordei*, *Puccinia anomala*, *Puccinia recondita*, *Helminthosporium gramineum*, *Helminthosporium tritici-repentiss*, *Helminthosporium teres*, *Septoria graminum*, *Septoria nodorum anomala*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*, *Fusarium graminearum* etc.

În agrocenozele cerealiere de toamnă eficiența prevenirii pagubelor provocate de boli se realizează prin aplicarea unui sistem complex de combatere integrată, care presupune utilizarea tuturor posibilităților de prevenire a atacului agenților patogeni, ce combină monitoringul fitosanitar cu stabilirea pragului economic de daună, iar acest indice determină utilizarea procedeelelor de prevenire sau combatere a gradului de atac în plantațiile remarcate [4, 5, 6].

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile efectuate în scop de stabilire a stării fitosanitare în aspect fitopatologic cu depistarea maladiilor specifice, componenței etiologice, semnelor patografice au fost realizate pe diverse sectoare cu cerealiere de toamnă a Zonei de Centru a Republicii Moldova. S-a determinat eficiența biologică a produselor micotice Lab 05-F, SC, Lab 06-F, SE, Duo SCC, Virtuoz EC, Mirage 45 EC, în diverse variante și doze indicate în programul de cercetare-testare. Experiențele au fost amplasate și realizate în Cooperativa Agricolă de Producție "Răzagro-Prim", comuna Răzeni, raionul Ialoveni, în perioada de vegetație a anului 2018, cu efectuarea evidențelor fitosanitare prin sondaje de rută și staționare, în constatarea bolilor supuse tratamentelor chimice.

Montarea experienței s-a efectuat prin metoda dreptunghiului latin. Fiecare variantă includea câte patru repetiții. Dimensiunile parcelelor pentru fiecare repetiție au constituit 25 x 2 m. Pe sectorul experimental au fost efectuate câte două tratamente chimice la grâu și orz în faza formării paiului și spicului cerealier (18.04. 09; 22.05. 09). Observările fenologice și evidențele s-au efectuat periodic conform cerințelor „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în R. Moldova” [7].

Observările fenologice și sondajele de evidență s-au efectuat periodic conform „Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor de dăunători, boli și buruieni în Republica Moldova” [2, 7] și „Îndrumări metodice la executarea lucrărilor de încercare de stat a produselor chimice și biologice de protecție și stimulare a creșterii plantelor agricole și silvice în Republica Moldova” [7, 8].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Reieșind din actualitățile și motivațiile estimate mai sus, scopul investigațiilor constau în depistarea bolilor foliare cheie la culturile cerealiere de grâu și orz din Zona de Centru și aplicarea unui complex de măsuri de protecție chimică cu noi fungicide, inofensive pentru mediu, și eficiente pentru agenții fitopatogeni foliari. Combaterea bolilor foliare a paiului și spicului în perioada de vegetație, constituie o verigă tehnologică eficientă și foarte importantă pentru protecția plantelor conform pronosticului și avertizărilor individuale pe fiecare boală depistată. Utilizarea corectă a fungicidelor în doza omologată, cu respectarea tuturor măsurilor de securitate, asigură o eficacitate înaltă în combaterea complexă a unor boli foliare și ale spicului.

Succesul combaterii chimice a bolilor în cadrul tehnologiilor intensive de cultivare a grâului și orzului de toamnă, determină utilizarea corectă a termenelor de efectuare a tratamentelor, cu aplicarea noilor fungicide cu înaltă eficacitate și lărgirea sortimentului de preparate chimice omologate. În acest context testarea eficienței biologice a unor noi produse de uz fitosanitar cu acțiune fungicidă asupra bolilor principale foliare la cerealele de toamnă constituie obiectivele de bază ale cercetărilor efectuate în

perioada de toamnă a anilor 2017-2018.

Reeșind din cele menționate mai sus s-au trasat următoarele obiective:

1. Studiarea dinamicii dezvoltării făinării, ruginilor, septoriozei, fuzariozei și helmintosporiozei la grâu și orz prin sondaje de evidență cu determinarea în baza lor a frecvenței și intensității gradului de atac;

2. Analiza comparativă a parametrilor fitosanitari în stabilirea compoziției etiologice și patografice a agenților patogeni: *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Puccinia anomala*, *Pyrenophora graminea*, *Helminthosporium tritici-repentiss*, *Helminthosporium teres*, *Septoria graminum*, *Septoria nodorum anomala*, *Pyrenophora teres*, *Septoria graminum*, *Septoria nodorum*, *Fusarium graminearum* în aspectul semănătorilor productive și variantelor experimentale realizate.

3. Determinarea eficienței biologice a fungicidelor Lab 05-F, SC, Lab 06-F, SE, Duo SCC, Virtuoz EC, Mirage 45 EC asupra ciupercilor *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Puccinia anomala*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*.

Temperaturile moderate (15-20°C), umiditatea relativă e aerului, ploile sporabice, ceața, roua, semănăturile dense, cu aerisire slabă, administrarea unor doze mari de azot soiurilor sensibile, au fost factorii care au favorizat apariția și evoluția epidemică a agenților patogeni de ordin micotic cum sunt: *Erysiphe graminis* D.C., *Puccinia recondita* (Rob.) Desm., *Puccinia anomala* Rostr., *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Septoria graminum* Desm., *Helminthosporium gramineum* Rabenhz. et Schecht. și *Helminthosporium teres* Sacc. atât la grâul cât și la orzul de toamnă (4, 3, 2). Pentru obținerea unor producții ridicate în condiții climatice favorabile de dezvoltare a bolilor foliare la nivelul pragului economic de daună este obligatorie folosirea fungicidelor, chiar dacă sunt respectate toate metodele alternative de protecție a plantelor (7, 8). În această situație se impune aplicarea unor tratamente chimice care să asigure stoparea evoluției patogenilor și declanșarea intensivă a bolilor la plante în perioade critice de dezvoltare. După condițiile de umiditate și temperatură, teritoriul Cooperativei Agricole de Producție "Răzagro-Prim", comuna Răzeni, raionul Ialoveni face parte din raionul II agroclimateric al Republicii Moldova și se caracterizează cu o sumă de 3200-3300°C, coeficientul hidrotermic con-

stituind 0,7-0,9. Temperatura medie lunară pozitivă a aerului se menține în decurs de 9 luni (03-11). Înghețuri târzii, după datele multianuale, se înregistrează până în a doua decadă a lunii mai. Temperaturile medii diurne mai înalte de 10°C se semnalează în circa 180 de zile. Suma precipitațiilor alcătuiește 340-435 mm, dintre care 70 mm revin lunii iunie. Din datele multianuale putem face concluzia că teritoriul Cooperativei Agricole de Producție "Răzagro-Prim", comuna Răzeni, raionul Ialoveni este favorabil atât pentru cultivarea cerealelor, cât și pentru dezvoltarea în masă a *Erysiphe graminis f. sp. tritici*, *Puccinia recondita*, *Fusarium graminearum*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum* etc. Condițiile climaterice în toamna anului 2017 și în perioada de vegetație a anului 2018 sunt prezentate în tabelul 1.

Toamna anului 2017 s-a caracterizat prin temperatura medie a aerului (11,7°C) și depuneri atmosferice (125,3 mm) în limitele mediilor multi- anuale care au fost favorabile pentru dezvoltarea agenților patogeni la culturile cerealieră în perioada de vegetație.

Tabelul 1. Condițiile meteorologice în Zona de Centru a Republicii Moldova, aa. 2017-2018

Luna, anul, decada	Temperatura aerului, °C					Suma lunară a precipitațiilor atmosferice, mm		Umiditatea relativă a aerului, %	
	2017-2018		Temperatura medie lunară, °C						
	max	min	2017-2018	Media multianuală	2017-2018	Media multianuală	2017-2018	Media multianuală	
09 17	1	31,0	11,9	20,1		0,9		57	
	2	30,7	12,6	21,5		4,0		54	
	3	24,3	5,6	14,0		11,0		64	
Media multianuală		30,7	5,6	18,5	16,1	15,9	35,0	58	67
10 17	1	19,4	4,0	10,6		53,0		64	
	2	24,2	6,2	14,4		0,9		66	
	3	15,8	-0,1	7,6		21,0		75	
Media multianuală		24,2	-0,1	10,9	10,2	74,9	32,0	68	74

11 17	1	15,1	2,1	7,2		3,5		78	
	2	16,2	1,3	5,8		2,0		80	
	3	10,1	-2,2	3,7		29,0		85	
Media anuală		16,2	-2,2	5,6	4,1	34,5	41,0	81	70
12 17	1	10,9	-2,8	3,5		47,0		85	-
	2	12,8	-3,6	2,7		14,0		81	-
	3	11,7	-6,0	3,8		12,0		81	-
Media multianuală		12,8	-6,0	3,3	-0,1	73,0	33,0	82	85
01 18	1	+10,6	-2,4	3,5	-	7,2	-	86	-
	2	+3,4	-10,2	-2,6	-	25,0	-	83	-
	3	+7,7	-10,6	-3,1	-	0,0	-	78	-
Media multianuală		+10,6	-10,6	-2,2	-3,4	32,2	23,0	82	85
02 18	1	9,0	-2,2	1,7	-	24,0	-	82	-
	2	2,2	-5,4	-0,4	-	23,0	-	88	-
	3	+0,3	-14,2	-6,4	-	8,8	-	77	-
Media multianuală		9,0	-14,2	-1,7	-2,7	55,8	30,0	82	82
03 18	1	10,8	-13,3	-2,1	-	12,0	-	79	-
	2	13,6	-9,6	+2,6	-	68,0	-	87	-
	3	19,0	-5,4	+1,9	-	24,0	-	72	-
Media multianuală		19,0	-13,3	+0,8	2,6	104,0		79	76
04 18	1	23,5	2,1	12,3		0,4		53	
	2	24,1	7,0	15,5		0,0		51	
	3	27,4	6,4	17,5		2,9		48	
Media multianuală		27,4	2,1	15,1	10,4	3,3	35,0	51	65
05 18	1	30,4	10,8	20,7	-	0,9	-	48	-
	2	24,0	9,3	16,0	-	14,0	-	60	-
	3	28,2	14,1	21,3	-	3,0	-	41	-
Media multianuală		30,4	9,3	19,3	16,1	17,9	50,0	50	71
06 18	1	29,7	13,2	21,8	19,7	0,0	75,0	48	64
	2				-		-		-
	3				-		-		-

În general considerăm că, în Zona de Centru a Republicii Moldova, condițiile climatice în perioada octombrie - decembrie, cu precipitații atmosferice în sumă de 182,4 mm au fost favorabile pentru dezvoltarea culturilor de grâu de toamnă. În același timp, condițiile au fost favorabile și pentru infecția primară și dezvoltarea bolilor micotice, cum ar fi făina-rea și rugina brună etc.

Din literatura științifică de specialitate se cunoaște că temperaturile de 16-19°C, umiditatea relativă e aerului cât mai ridicată, ploile, ceața, roua, semănăturile prea dese, cu aerisire slabă, administrarea unor doze mari de azot și soiurile sensibile, sunt factori care favorizează apariția și evoluția epidemiilor de rugină brună, făinare, helmintosporioză etc.

În funcție de faza fenologică se fac 1-2 tratamente:

- 1) pentru combaterea bolilor foliare, momentul optim pentru tratament este sfârșitul înfrățirii - împăierea. Dacă sunt condiții favorabile (precipitații, temperaturi ridicate) pentru apariția mai devreme a bolilor și dacă acestea se manifestă acut, tratamentul poate fi aplicat și la mijlocul înfrățirii;
- 2) pentru protejarea spicului și a ultimei frunze se face un tratament la înspicare.

Tratamentele au drept scop protejarea frunzelor noi, în special când se anunță vreme umedă. În general, momentele critice care trebuie luate în considerație pentru culturile orz de toamnă fără boli sunt următoarele: a) de la sfârșitul înfrățirii până la apariția primului internod, pentru bolile de colet și tulpină; b) de la burduf la înspicare - înflorire, pentru protecția frunzei stindard, la presiuni mari de infecție. Eficiența biologică a folosirii fungicidului *Lab 05-F, SC* împotriva bolilor grâului de toamnă s-a calculat după formula:

$$E. b. \% = \frac{l. m. - l. e.}{l. m.} \times 100, \text{ unde:}$$

E. b. - eficiența biologică;

l. m. - intensitatea dezvoltării bolii în varinta martor;

l. e. - intensitatea dezvoltării bolii în variantele experimentale.

Prelucrarea statistică a datelor s-a efectuat după Dospehov, 1979.

În zona Centru a Republicii Moldova, condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anului 2017-2018 au fost relativ favorabile pentru realizarea infecției primare și dezvoltarea în masă a bolilor cheie în culturile cerealelor de toamnă. Datele experimentale privind testarea eficienței biologice a preparatelor *Lab 05-F, SC, Lab 06-F, SE, Duo SCC, Virtuoz EC, Mirage 45 EC* în calitate de noi fungicide la cerealele de toamnă se prezintă în tabelul 2. Condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anului 2018 au fost puțin favorabile pentru realizarea infecției primare și dezvoltarea ruginii brune, făinării, septoriozei, fuzaririozei și altor boli ale grâului și orzului de toamnă în zona de Centru a Republicii Moldova.

Datele experimentale privind testarea eficienței biologice a preparatului *Lab 05-F, SC* în calitate de fungicid împotriva ciupercilor *Erysiphe graminis* D.C., *Puccinia recondita* (Rob.) Desm., *Puccinia anomala* Rostr., *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Septoria graminum* Desm., *Helminthosporium gramineum* Rabenhz. et Schecht., și *Helminthosporium teres* Sacc se prezintă în tabelul 2.

Tabelul 2. Eficiența biologică a fungicidului Lab 05-F, SC și Duo SCC în combaterea ruginelor la grâu și orz de toamnă Cooperativa Agricolă de Producție "Răzagro-Prim" anul 2018

Nr. d/o	Variantele experiențelor	Doza la ha	Frecvența atacului, %	Intensitatea atacului, %	Eficiența biologică, %
1.	Martor fără tratamente	-	33,0	24,3	0,0
2.	Duo SCC, - 0,25 l/ha	0,75	3,1	1,2	91,6
3.	Lab 05-F, SC - 0,5 l/ha	0,5	4,1	1,8	87,4
4.	Lab 05-F, SC - 0,75 l/ha	0,75	3,8	1,1	92,3
	DL 0,95				3,23

Astfel, în varianta martor fără tratamente chimice, frecvența atacului de a constituit în ultima evidență 25,7%, la o intensitate a dezvoltării bolii de 14,3%.

În variantele experimentale frecvența atacului de complexul de rugini foliare a constituit 33% în varianta standard (Martor netratat), în varianta

Lab 05-F, SC - 0,5 l/ha și 3,8%, varianta Lab 05-F, SC - 0,75 l/ha, 3,8% Duo SCC, - 0,25 l/ha, 3,1%.

Intensitatea dezvoltării bolilor a constituit 1,8% în varianta Lab 05-F, SC - 0,5 l/ha și 1,1% în varianta Lab 05 -F, SC- 0,75 l/ha, față de 1,2% în Duo SCC - 0,75 l/ha).

Eficiența biologică a utilizării fungicidului Lab 05 -F, SC împotriva bolilor foliare constituit 87,4% în varianta Lab 05 -F, SC - 0,5 l/ha și 92,3% în varianta Lab 05-F, SC - 0,75 l/ha, față de 91,6% în varianta, Duo SCC, - 0,25 l/ha, 91,6%.

Datele prelucrării statistice a rezultatelor obținute arată că eficiența biologică a produsului Lab 05-F, SC în calitate de fungicid împotriva ciupercilor fitopatogene a fost la nivelul de 92,3% la preparatul Lab 05-F, SC - 0,5 l/ha.

În tabelul 3 sunt prezentate rezultatele determinării eficienței biologice a tratamentelor cu Lab 05 -F, SC și Mirage 45 EC în combaterea fâinării provocată de ciupercă *Erysiphe graminis f. sp. tritici* la grâu și orz de toamnă, cu eficiențe biologice de la 82,2% - 86,9%.

Tabelul 3. Eficiența biologică a fungicidelor Lab 05-F, SC și Mirage 45 EC în combaterea fâinării grâului. Cooperativa Agricolă de Producție "Răzagro-Prim" anul 2018

Nr. d/o	Variantele experienței	Doza la ha	Frecvența atacului, %	Intensitatea atacului, %	Eficiența biologică, %
1.	Martor fără tratamente	-	32,3	20,7	0,0
2.	Mirage 45 EC	1,0	4,6	1,5	86,0
3.	Lab 05-F, SC - 0,5 l/ha	0,5	5,2	1,9	82,2
4.	Lab 05-F, SC - 0,75 l/ha	0,75	4,3	1,4	86,9
	DL 0,95				2,74

Condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anului 2018 au fost puțin favorabile pentru realizarea infecției primare și dezvoltarea în masă a sfâșierii frunzelor de orz, pătării reticulate a frunzelor de orz și altor boli ale orzului de toamnă în Zona de Centru a Republicii Moldova.

Datele experimentale privind testarea eficienței biologice a preparatului Mirage 45 EC și Virtuoz EC în calitate de fungicid împotriva ciupercii Puccinia anomala, Helminthosporium tritici-repentis, Septoria tritici, Septoria nodorum se prezintă în tab. 4.

Astfel, în varianta martor fără tratamente chimice, frecvența atacului

de rugină pitică a constituit în ultima evidență 28,5%, la o intensitate a dezvoltării bolii de 19,7%.

Tabelul 4. Eficiența biologică a fungicidului Mirage 45 EC și Virtuoze EC în combaterea complexelor de boli foliare la cultura de orz, anul 2018

Nr. d/o	Variantele experiențelor	Doza la ha	Frecvența atacului, %	Intensitatea atacului, %	Eficiența biologică, %
1.	Martor fără tratamente	-	28,5	19,7	0,0
2.	Virtuoze EC	0,5	3,4	1,2	87,6
3.	Mirage 45 EC	0,8	4,1	1,7	82,3
4.	Mirage 45 EC	1,0	3,0	1,1	88,7
	DL 0,95				3,02

În variantele experimentale frecvența atacului de boli foliare a constituit după tratament 3,4% în varianta Virtuoze EC - 0,5 l/ha), 3,4% în varianta Mirage 45 EC - 0,8 l/ha, 4,1% și 3,0% în varianta Mirage 45 EC - 1,0 l/ha.

Intensitatea dezvoltării bolilor foliare la orz a constiuit după tratament 1,7% în varianta Mirage 45 EC - 0,8 l/ha și 1,1% în varianta Mirage 45 EC - 1,0 l/ha, față de Virtuoze EC 1,2% , 0,5 l/ha.

Eficiența biologică a utilizării fungicidului Mirage 45 EC împotriva complexului de boli foliare a constituit 82,3% în varianta Mirage 45 EC - 0,8 l/ha și 88,7% în varianta Mirage 45 EC - 1,0 l/ha, față de 87,6% în varianta Virtuoze EC - 0,5 l/ha, fapt ce denotă eficiența biologică înaltă în combaterea bolilor remarcate comparativ cu martorul netratat, unde frecvența și intensitatea atacului a variat în valori de 19,7 - 28,5%, indici foarte înalți de afectiune.

CONCLUZII

1. Condițiile cilmaterice în perioada de vegetație a anilor 2017-2018 au fost medii favorabili în extinderea și frecvența realizării infecției primare și secundare de dezvoltare în masă a maladiilor foliare la cultura de grâu și orz, atingând valori medii de 28,5%-33,0% maladiile foliare la culurile cerealiere formele de rugini, făinări, sfâșieri și pătări reticulate a frunzelor septoriozei, fuzariozei și helmintosporiozei.
2. S-a efectuat analiza comparativă a parametrilor fitosanitari în stabilirea componenței etiologice și patografice a agenților patogeni foliari la cultura de grâu și orz cum sunt: *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Puccinia anomala*, *Pyrenophora graminea*, *Helminthosporio-*

rium tritici-repentiss Helminthosporium teres, Septoria graminum, Septoria nodorum anomala, Pyrenophora teres, Septoria graminum, Septoria nodorum, Fusarium graminearum în aspectul semănătorilor productive și variantelor experiențelor realizate.

3. S-a determinat eficiența biologică, la culurile cerealiere de toamnă, a tratamentului cu noi preparate fungicide *Lab 05-F, SC, Lab 06-F, SE, Duo SCC, Virtuoz EC, Mirage 45 EC* în combaterea agenților patogeni micotici, care atinge valori înalt eficiente de 82,2% - 92,3%;
4. În baza rezultatelor experimentale realizate și analizate preparatele fungicide noi testate *Lab 05-F, SC, Lab 06-F, SE, Duo SCC, Virtuoz EC, Mirage 45 EC* au fost recomandate pentru a fi incluse în sistemul de protecție a cerealelor de toamnă asupra complexelor de boli foliare.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Baicu T. Fitopatologie agricolă. București, Ceres, 1996, 315 p.
2. Bădărău S. Fitopatologie (generală și agricolă). Chișinău, Centr. Edit. al UASM, 2012, 595p.
3. Bădărău S., Bivol A. Fitopatologie agricolă. Chișinău, Centr. Edit. al UASM, 2007, 460 p.
4. Bădărău S., Bivol A., Nicolaescu O. Fitopatologia Agricolă UASM, 2013, 325 p.
5. Bădărău S., Gaibu Z. Bolile plantelor în Republica Moldova. Partea I. Micoze. Chișinău, Centr. Edit. al UASM, 2014, 365 p.
6. Roșca I. et al. Combaterea integrată a bolilor, buruienilor și dăunătorilor culturilor agricole. București: Editura didactică și pedagogică, 2000, 301 p.
7. Îndrumări metodice pentru testarea produselor chimice și biologice de protecție a plantelor în Republica Moldova. Chișinău: F.E.P. Tipo-Centrală, 2002, 290 p.
8. Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților. Chișinău, 2016, 424 p.

ASPECTE DE CERCETARE FITOHELMINTOLOGICĂ ȘI FITOPATOLOGICĂ LA CULTURA DE ARDEI GRAS (*CAPSICUM ANNUM L.*) ÎN TEREN PROTEJAT

**Bivol Alexei^{1,2}, Toderaș Ion¹, Iurcu-Străistaru Elena¹, Bădărău Sergiu²,
Rusu Ștefan¹, Sasanelli Nicola³**

¹*Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova*

²*Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău*

³*Institutul de Protecție a Plantelor (IPP), secția Nematologie, sectorul Bari, Italia*

E-mail: iurcuelena@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.31>

În perioada anilor 2013 - 2018 în Republica Moldova legumicultura a avansat semnificativ în teren protejat la producerea fructelor de ardei, cu o producție 130 mii tone anual și fiind de două ori mai avansată, comparativ cu perioada anilor 2006 - 2012 (60 mii tone). Anual, circa 70 mii tone sunt procesate la uzinele industriale alimentare din țară, iar mai bine de 80 mii tone se expediază spre comercializare, în stare proaspătă, pe piețele interne și externe. Cultivarea intensivă a ardeiului pe teren protejat este o îndeletnicire tradițională, cu caracter regional și are avantaje agroeconomice și comerciale, în vederea asigurării eșalonate pe tot parcursul anului a producției de fructe proaspete. Se dezvoltă intensiv această direcție legumicolă în asociații de producere, sectoare individuale private, modernizate cu utilaj eficient de cultivare, bazate pe mecanizarea și automatizarea procedeelelor ajustate în condiții de sere încălzite și solarii. Dintre cele mai semnificative culturi legumicole, ardeiul gras ocupă un loc valoros în topul speciilor de legume, cu avantaje agrobiologice, economice, alimentare și curative.

Clima caldă, solurile fertile corespund valorificării acestei culturi în plan dirijat, dar acest fapt creează condiții favorabile în apariția și evoluția asociațiilor de agenți fitopatogeni și complexe de nematode fitoparazite, ce provoacă fitohelmintoze și maladii fitopatogene cu impact major

ce compromit grav producția de ardei gras în condiții de teren protejat.

Investigațiile au fost realizate în 5 raioane din diverse zone ecologo-geografice, specializate în cultivarea legumelor în teren protejat, unde s-au colectat peste 100 de probe de sol și plante afectate, pentru analize ulterioare în laborator. Evidențe fitosanitare s-au efectuat prin sondaje de rută în diferite gospodării legumicole de ardei cu sortiment variat din sere, solarii în diverse asociații de producție, gospodării țărănești, sectoare private. S-a constatat tipul și calitatea solului, cultura premergătoare, starea fitosanitară, cu determinarea gradului de infestare și intensitatea afecțiunilor fitopatogene, fitohelmintice. În condiții de laborator s-a determinat densitatea efectivului numeric, structura complexelor de fitonematode la cultura de ardei gras cu stabilirea apartenenței taxonomice și spectrului de specializare trofică conform indicilor bioecologici.

Reeșind din actualitatea temei abordate, scop și obiective propuse s-a efectuat monitoringul fitosanitar la ardeiul gras din teren protejat, în elucidarea impactului fitoparazitar helmintologic și fitopatologic, în stabilirea nematofaunei, asociate cu maladiile specifice la ardei, cu scop de determinare a gradului de afecțiune, componentă etiologică a maladiilor cheie, pentru recomandarea unor procedee de protecție ecologică.

S-au efectuat sondaje de evidență fitosanitară, cu prelevarea probelor de sol și plante de ardei afectate, în asociațiile de producție legumicole cu complexe de sere din raioanele: Anenii-Noi, Criuleni, Ialoveni, Orhei și Soroca, cu suprafețe de peste 10 ha de ardei și echipate cu tehnologii de dirijare a cultivării.

În rezultatul cercetărilor fitosanitare și analizelor de laborator, s-a stabilit diagnosticul epidemiologic și impactul fitohelmintologic și fitopatologic la plantele de ardei și estimată structura complexelor de fitonematode parazite, care fiind constituită din 28 specii de fitonematode cu o densitate medie de 380-760 indivizi/100cm³/sol. Gradul de infestare fitohelmintică la plante în faza formării fructelor, variază în limitele de la 5 până la 40%, persistând asociațiile de fitonematode invazive, cu efec-

te fitoparazitare specifice din genurile: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Ditylenchus*, *Bitylenchus*, *Tylenchorhynchus*. Dominante, fiind asociațiile de fitonematode cu specializare trofică ecto-semi-endo parazitare 30-40%, comparativ cu formele libere, iar din speciile daunătoare mai frecvent s-au remarcat următoarele specii de fitohelmintoze specifice: *Meloidogyne incognita*, *M. hapla*, *M. arenaria*, *Tylenchus filiformis*, *Ditylenchus dipsaci*, *D. destructor*, *Helicotylenchus digonicus*, *Pratylenchus pratensis*, *P. penetrans*, *Tylenchorynchus dubious*, *Nothotylenchus acris*.

S-a stabilit gradul de intensitate și frecvență a maladiilor asociate la cultura ardeiului gras prin

evidențierea dinamicii creșterii plantelor, începând cu faza de răsad până la recoltare: maladia piciorușului negru provocat de un complex agresiv de agenți patogeni (*Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria sp.*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Mucor sp.*, *Rhizopus sp.*), urmate de ofilirea fuzariană (*Fusarium oxysporum* Schl. Var. *capsicum*), alternarioza (*Alternaria porri f. solani*), stolburul micoplasmatic (*Chlorogenus austaliensis*), mozaicul comun (*Nicotiana virus 1*), în valori de la 25-50% al gradului de dăunare pe frunze și fructe.

Rezultatele monitoringului fitosanitar realizat, servesc la elucidarea gradului de dăunare fitohelmintică și fitopatologică, în scop de pronosticare și argumentare a măsurilor de protecție predestinate agrocenozeleor legumicole de ardei gras în teren protejat.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12F, finanțat de Consiliul Supărem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei și a proiectului STCU-6233 din cadrul Programului direcției strategice Inițiativa Comune de Cercetare - Dezvoltare, cu cifrul 17.80013.5107.12/6233, pentru anul 2018 nr.289 din 15.12.2017.

DATE NOI PRIVIND DIVERSITATEA FAUNEI ECOSISTEMELOR ACVA-PALUSTE ALE LACULUI CAHUL

Buşmachiu Galina, Nistreanu Victoria, Ţurcan V., Munjiu Oxana

Institutul de Zoologie, 2028 Chişinău, R. Moldova

bushmakiu@yahoo.com, vicnistreanu@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.32>

Bazinul fluviului Dunărea reprezintă doar o mică parte din teritoriul Republicii Moldova, lungimea căruia este doar 480 de metri, dar include și o serie de râuri și pâraie, adesea parțial secate, și câteva lacuri, dintre care cel mai mare este Lacul Cahul, care comunică cu Dunărea printr-un canal. De la nord spre lac curge râul Cahul, care pentru cea mai mare parte a anului este superficial, și numai în timpul ploios se umple cu apă.

Lacul Cahul este localizat în unitatea teritorială autonomă Găgăuzia, la est și sud de s. Etulia (45° 31' 21" LN 28° 26' 10" LE) la o altitudine absolută de 2-115 m. Zona este amplasată la limita de sud, la 170 km spre sud de mun. Chişinău, în limitele câmpiei Cahul. Principalele tipuri de ecosisteme sunt acvatice, palustre și luncile inundabile.

Nevertebrate. Ca rezultat al investigațiilor efectuate în zona adiacentă lacului au fost identificate 33 specii de nevertebrate din 4 clase: Collembola, Insecta, Bivalvia și Gastropoda.

Clasa Collembola a fost reprezentată de 19 specii: *Schoettella unguiculata* (Tullberg, 1869), *Xenylla maritima* Tullberg, 1869, *Friesea mirabilis* (Tullberg, 1871), *Mesaphorura critica* Ellis, 1976, *M. macrochaeta* Rusek, 1976, *Protaphorura armata* (Tullberg, 1869), *P. cancellata* (Gisin, 1956), *P. fimata* (Gisin, 1952), *Isotoma viridis* Bourlet, 1839, *Proisotomina bipunctata* (Axelson, 1903), *Folsomides parvulus* (Stach, 1922), *Hemisetoma thermophila* (Axelson, 1900), *Parisotoma notabilis* (Schäffer, 1896), *Entomobrya marginata* Tullberg, 1871, *Orchesella albofasciata* Stach, 1960, *Lepidocyrtus paradoxus* Uzel, 1890, *L. cyaneus* Tullberg, 1871 *L. violaceus* (Lubbock, 1873) și *Pseudosinella sexoculata* (Schott 1902).

Dintre insecte au fost identificate 4 specii din ordinul Odonata: *Ishnura elegans* (Vander Linden, 1820), *Sympetrum sanguineum* (Linnaeus, 1758), *Orthetrum cancellatum* Linnaeus, 1758, *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) și 5 specii din ordinul Lepidoptera: *Argynnis pandora* Denis et Schiffermüller, 1775, *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *Colias hyale* (Linnaeus, 1758), *Papilio machaon* Linnaeus, 1758, *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758).

Moluștele au fost reprezentate de 2 specii din clasa Bivalvia: *Unio tumidus* (Philipson, 1788) și *Sinanodonta woodiana* (I. Lea, 1834) și 3 specii din clasa Gastropoda: *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758), *Viviparus contectus* (Millet, 1813) și *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758).

Din speciile de nevertebrate putem remarca prezența fluturului *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 care este inclus în Cartea Roșie a Republicii Moldova.

Conform datelor din literatură (Andreev et al., 2012) în zona dată sunt citate speciile de Bivalvia: *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) și *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758), Gastropoda: *Lymnaea truncatula* (O. F. Müller, 1774), *Dolabella auricularia* (Lightfoot, 1786), *Viviparus contectus* (Millet, 1813) și *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758). Dintre lipitori sunt menționate atât *Haemopsis sanguisuga* (Linnaeus, 1758), cât și specia rar depistată în Republica Moldova *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. Este de remarcat faptul că nu sunt date bibliografice referitor la diversitatea insectelor din zona lacului Cahul.

Vertebrate terestre. Pe parcursul cercetărilor au fost identificate specii din toate grupurile taxonomice de vertebrate terestre. Dintre amfibieni au fost semnalate 8 specii: tritonul comun (*Triturus vulgaris*), cel crestat (*T. cristatus*), broasca râioasă verde (*Bufo viridis*), izvorașul cu abdomen galben (*Bombina bombina*), broasca mare de lac (*Rana ridibunda*), broasca mică de lac (*R. lessonae*), brotăcelul (*Hyla arborea*) și broasca săpătoare brună (*Pelobates fuscus*).

Reptilele au fost reprezentate de țestoasa de baltă (*Emys orbicularis*),

șopârla verde (*Lacerta viridis*) și ageră (*L. agilis*), șopârla de iarbă (*Podarcis taurica*), șarpele de casă (*Natrix natrix*), șarpele de apă (*N. tessellata*), șarpele cu abdomen galben (*Coluber caspius*) și șarpele de alun (*Coronella austriaca*).

Cea mai bogată și bine reprezentată a fost avifauna - cu peste 20 specii, în special speciile acvatice și de baltă: pelican comun (*Pelecanus onochrotalus*) - a fost observat un stol de cca 200 indivizi zburând deasupra lacului, cormoran (*Phalacrocorax carbo*), corcodel mare (*Podiceps cristatus*), stârc pitic (*Ixobrychus minutus*), egretă mare (*Casmerodius albus*), stârc cenușiu (*Ardea cinerea*), barza albă (*Ciconia ciconia*), lebădă de vară (*Cygnus olor*), gărlița mare (*Anser albifrons*), rața mare (*Anas platyrhynchos*), rața cârâitoare (*A. querquedula*), lișiță (*Fulica atra*), pociorong (*Himantopus himantopus*), nagăț (*Vanellus vanellus*), pescăruș râzător (*Larus ridibundus*), chira de baltă (*Sterna hirundo*), chirighița cu obraz alb (*Chlidonias hybridus*), chirighița neagră (*Ch. niger*), erete de stuf (*Circus aeruginosus*) și altele. Conform datelor existente 44 specii de păsări cuibăresc pe acest teritoriu, 14 specii sunt oaspeți de vară și 31 specii sunt cunoscute ca migratoare (Andreev et al., 2012).

Mamiferele au fost reprezentate de arici, cârțiță, chițcan comun, chițcan mic, chițcan de câmp, liliacul de apă, liliacul de iaz, liliacul cu aripi late, șobolanul de apă, ondata, 6 specii de rozătoare mici, vidra, vulpea.

Lacul Cahul și teritoriile adiacente prezintă o importanță deosebită în conservarea biodiversității din zona de sud a republicii, iar cercetările vor fi continuate.

Studiile au fost efectuate în cadrul proiectelor fundamentale 11.817.08.13F, 15.187.0211F și aplicativ 15.817.02.27A realizate la Institutul de Zoologie.

ASPECTE EPIDEMIOLOGICE ALE HIDATIDOZEI BOVINE ÎN ZONA DE CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.33>

**Buza Victoria¹, Chihai Oleg², Tălămbuța Nina³,
Naforniță Nicolae¹, Vlasiuc Ion¹**

¹Universitatea Agrară de Stat din Moldova,

²Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova

³Universitatea Liberă Internațională din Moldova, or. Chișinău, Republica Moldova

E-mail: buzavictoria14@gmail.com

Abstract: Echinococcosis caused by tapeworms of the genus *Echinococcus*, is an endemic cyclozoonosis with worldwide distribution. Of the major importance for Republic of Moldova is the domestic life cycle dog-sheep. The aim of this study was to determine the prevalence of cystic echinococcosis (CE) in cattle. Research was carried out during the years 2017 - 2018, in the central area of the Republic of Moldova, at the "Navelina" PCL slaughterhouse. During the study, 482 cattle were examined by detailed post-mortem inspection for the presence of hydatid cysts. The prevalence of CE in cattle was 53,9%, the infection rate increases when the age of cattle advances. The most common localization was both in liver and lungs (56,1%). In cattle kept in conventional barns, EC was identified less frequently (26,2%) compared to free ranged cattle (67,0%). In conclusion, it is necessary to continue the study on the epidemiology of *E. granulosus* in order to monitor the evolution and dynamics of the disease, and to integrate the acquired knowledge into effective measures for the prevention and control of echinococcosis.

Key words: *Echinococcus granulosus*, hydatid cysts, cattle, epidemiology, prevalence

INTRODUCERE

Echinococoza larvară (hidatidoza), produsă de metacestodul *Echinococcus granulosus larvae* [9; 13], reprezintă o ciclozoonoză cu răspândire globală [3; 16]. Forma adultă a *E. granulosus* este adaptată la gazdele definitive (canidele domestice/sălbatic), care au în mod obligatoriu relația de prădător-pradă [9]. Pentru Republica Moldova, este specific ciclul biologic domestic al parazitului, realizat între *Canis familiaris* (gazdă

definitivă) și unghulatele domestice cu predilecție *Ovis aries* (gazdă intermediară), iar drept gazdă facultativă poate servi omul [5; 8].

Infestarea câinilor se realizează prin ingestia viscerelor ce conțin chisturi hidatice fertile, care în intestinul subțire al gazdei definitive se dezvoltă în stadiul adult [6; 10]. Câinii purtători de tenii adulte elimină (activ/pasiv) progrote ovigere cu oncosfere rezistente (cca 1 an). Odată ingerate embrionii hexacanți ecloziază la nivelul intestinului gazdei intermediare, prin circulația sangvină, ajung în organele țintă (ficat, pulmon, cord, rinichi etc.), unde se dezvoltă chistul hidatic [14; 18].

Conform relațiilor Oficiului Internațional de Epizootii (OIE), aproximativ 2-3 mln. de oameni sunt afectați de hidatidoză, iar anual sunt diagnosticate aproximativ 200000 de cazuri noi. Costurile tratamentului medicamentos și chirurgical al persoanelor infestate, la nivel global, constituie aproximativ 700 mln de dolari/an, iar pierderile economice ale sectorului zootehnic depășesc suma de 2 mlrd dolari/an [20; 21].

În Republica Moldova, datorită faptului că oieritul ocupă un rol important în economia națională, iar măsurile de profilaxie și combatere sunt neglijate, incidența morbidității prin hidatidoză constituie 4,74:100000 de populație, mai afectată fiind populația din raioanele sudice ale republicii, unde acest indice depășește media pe țară de 3-4 ori [1; 8]. Prevalența hidatidozei la bovine constituie 59,3%, iar la ovine este de 61,9% [4]. Gradul de infestare este de 84,0% [2], care diseminează formele infestante, poluând astfel, mediul ambiant.

Scopul acestui studiu este de a determina prevalența *E. granulosus sensu lato* la bovine, în zona centrală a Republicii Moldova, în funcție de metoda de întreținere, vârsta gazdei și organul biotop de localizare a chistului hidatic.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările privind epidemiologia *E. granulosus larvae* la bovine, s-au efectuat în lunile septembrie - decembrie 2017 și ianuarie - aprilie 2018, la unitatea de abatorizare "Navelina" SRL din raionul Orhei. În cadrul stu-

diului au fost inspectate viscerele (ficatul, pulmonii, cordul, splina, rinichii etc.) de la 482 de bovine, provenite din diferite localități a zonei de centru a Republicii Moldova [11; 12].

Bovinele au fost clasificate conform vârstei în 3 grupuri: tineret bovin, cu vârsta cuprinsă între 8 - 24 luni; bovine adulte, cu vârsta de 24- 120 luni și bovine adulte, cu vârsta peste 120 luni. După metoda de întreținere bovinele au fost clasificate în: bovine întreținute în stabulație (ferme) și bovine întreținute în tabere de vară (gospodării țărănești).

Fertilitatea chisturilor a fost determinată prin examen microscopic al lichidului hidatic și evidențierea protoscolexilor vii [15], realizat în laboratorul de Parazitologie al catedrei Clinici II, facultatea de Medicină Veterinară, Universitatea Agrară de Stat din Moldova.

Intervalul de încredere de 95% a fost calculat după formula:

$$B = 1.96 * \sqrt{3.84 + \frac{4 * r(n - r)}{n}}$$

$$C = 2 * (n + 3.84)$$

Unde n este egal cu numărul total al populației (probelor), iar r este egal cu numărul evenimentelor observate. Intervalul de încredere de 95% are limitele inferioare egale cu $\frac{A-BA-B}{C}$, iar limitele superioare egale cu $\frac{A+BA+B}{C}$. Când numărul evenimentelor este egal cu **0**, atunci **A=B** și intervalul de încredere are limita inferioară egală cu zero, iar limita superioară este egală cu $\frac{3.84}{(n+3.84)(n+3.84)}$. Prezența/absența chisturilor hidatice a fost determinată prin autopsiile totale a organului infestat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Incidența hidatidozei în dependență de localizarea parazitului, a fost determinată pe un lot de bovine abatorizate ($n=482$), în care $n=260$ bovine au fost infestate (53,9%). Examenul anatomo-clinic al bovinelor infestate 56,15% ($n=146$) a pus în evidență chisturi hidatice cu localizare hepatică în 27,7% ($n=72$), cu localizare pulmonară în 16,2% ($n= 42$) și cu

localizare mixtă (ficat+pulmon) s-a observat în 56,2% (n=146) (figura 1).

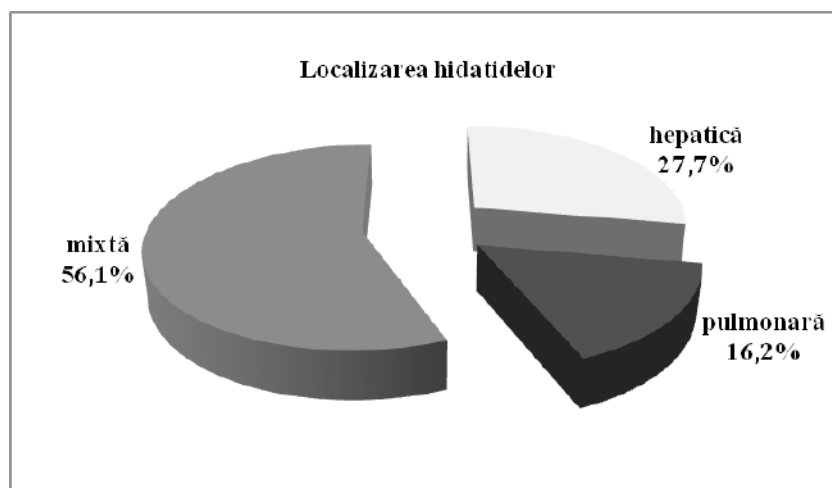


Figura 1. Incidența hidatidozei în dependență de localizare

Prevalența hidatidozei în funcție de vârstă a fost determinată pe un lot de bovine (n=160) întreținute în stabulație, legate (ferme), în care la 42 (26,25%) a fost identificată prezența chistului hidatic, dintre acestea 4 bovine erau cu vârsta mai mică de 24 luni, iar 38 - cu vârsta cuprinsă între 24 - 120 luni. Dintre cele 322 de bovine întreținute în tabere de vară (gospodării țărănești), la 218 au fost diagnosticate hidatidoză (67,7%), inclusiv 14 bovine (6,42%) aveau vârsta cuprinsă între 24 și 120 luni, iar 204 (93,58%) cu vârsta de peste 120 luni.

Total, a fost identificat chistul hidatic la 4 bovine (8,0%) cu vârsta mai mică de 24 luni, la 52 - cu vârsta cuprinsă între 24 și 120 luni (39,4%), și la 204 cu vârsta mai mare de 120 luni (68,0%) (tab. 1).

Fertilitatea chisturilor hidatice a constituit 2,4% și numărul de protoscolexi în sedimentul obținut prin centrifugarea lichidului hidatic a fost redus.

În anii 1981-1982, cercetările parazitologice efectuate asupra bovinelor adulte, au demonstrat că prevalența hidatidozei a constituit aproximativ 39,3% la bovinele din complexe zootehnice, 83,3% la bovinele din gospodăriile individuale din zona de Centru a Republicii Moldova,

iar 70,6% la fermele din zona de sudul Moldovei [7]. După anii 90, numărul de animale din sectorul privat a început să crească, în 2008 constituind 93,13% din totalul de bovine, iar cele din sectorul public, din contra au scăzut până la 6,87%.

Tabelul 1. Prevalența hidatidozei în dependență de vârsta bovinelor

Vârsta animalelor (luni)	Animalele investigate	Animale infestate		
		Total	Prevalența, %	Intervalul de încredere de 95%
< 24	50	4	8,0	3.16 - 18.8
24 - 120	132	52	39,4	31.4 - 47.9
> 120	300	204	68,0	62.5 - 73.0

În urma acestui studiu, se observa că prevalența *E. granulosus larvae* la animalele de fermă, menținute în stabulație este mult mai mică (26,25%), decât cea a animalelor menținute în taberele de vară (67%) [4; 19]. Aceasta se datorează faptului că animalele de fermă au un acces limitat la surse de invazie, contactul direct cu gazdele definitive și masele fecale a acestora fiind exclus prin respectarea măsurilor generale de profilaxie, iar procurarea furajelor de înaltă calitate și depozitarea corectă a acestora aduce la scăderea probabilității de infestare.

Totuși, o sursă comună de contaminare atât pentru animalele întreținute în stabulație, cât și pentru cele din taberele de vară, rămân a fi câinii de pază de pe teritoriul fermei și câinii vagabonzi. Animalele întreținute în tabere de vară se pot infesta în urma ingerării ouălor eliminate de către câinii infestați, în momentul adăpării sau odată cu consumul de iarbă sau fân [17]. De asemenea, prevalența relativ înaltă a echinococozei la animalele întreținute în gospodăriile țărănești se datorează vârstei la care acestea sunt sacrificate, deoarece în cazul fermelor animalele sunt abatorizate la o vârstă cuprinsă între 8 (12) - 120 luni, iar la animalele întreținute în gospodării țărănești, vârsta de abatorizare de obicei depășește 120 luni.

În **concluzie**, menținerea prevalenței echinococozei în limite relativ stabile denotă lipsa unor măsuri eficiente de combatere și supraveghere epidemiologică a parazitului, prezența canidelor infestate și lipsa dehelmintizărilor strategice.

De aceea este necesară informarea și motivarea proprietarilor să sacrifice animalele în încăperi special amenajate și numai sub controlul personalului calificat, să evite pășunatul bovinelor împreună cu ovinele, să distrugă prin fierbere viscerele infestate și să dehelmintizeze trimestrial canidele.

BIBLIOGRAFIE

1. Babuci S., Gudumac E. et. al. Considerațiuni istorice și aspecte contemporane în tratamentul chistului hidatic pulmonar. În: *Arta Medica*. 2016. Nr. 1 (58).
2. Bondari Lidia, Bondari V. Cercetări asupra epidemiologiei și epizootologiei echinococozei/hidatidozei în Republica Moldova. *Revista Română de Parazitologie*. București. 1998. Vol. VIII. Nr. 1. P. 9-10.
3. Budke C. M., Deplazes P., Torgerson P. R. Global Socioeconomic Impact of Cystic Echinococcosis. *Emerging Infectious Diseases*. 2006. 12 (2), P. 296-303.
4. Chihai O., Umhang G., Erhan D. et. al. Slaughterhouse survey of cystic echinococcosis in cattle and sheep from Republic of Moldova. În: *Journal of Helminthology*, Cambridge University. 2015. P. 1-5.
5. Craig P., Mastin A. et. al. *Echinococcus granulosus*: Epidemiology and state-of-the-art of diagnostics in animals. În: *Veterinary Parasitology*, 2015. Volume 3-4. P. 132-148.
6. Eckert J., Conraths F., Tackmann K. Echinococcosis: An emerging or re-emerging zoonosis? *International journal for parasitology*. 2000. 30. P.1283-1294.
7. Erhan D. Epizootology of parasitoses in cattle in the Republic of Moldova //VIII National Conference of Parasitology. 23-26 September, 2009. Varna (Bulgaria). -P.41-42.
8. Gherman I. Boala hidatică. În: Ed. Medicală, București. 1991.

9. Lymbery A.J., Thompson R.C.A. Species of *Echinococcus*: pattern and process. În: Parasitol Today. 1996, 12. P. 486-491.
10. Miyazaki I. Echinococcosis in helminthic zoonoses. În: Toyo-Kaiji Bldg. 1991, No.6; 7-2, Shinbashi 4-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan. P. 247-267.
11. Morariu S. Diagnosticul hidatidozei. În: Scientia Parasitologica. 2002. 2. P. 22-27.
12. Morariu S. Hydatidosis. Etiology, epidemiology, diagnosis and control in Romanian. În: Editura Artpress, Timișoara. 2004. P.11-40.
13. Nakao N., Lavikainen A. et. al. Phylogenetic systematics of the genus *Echinococcus* (Cestoda: Taeniidae). În: Int. J. Parasitol. 2013. 43. P. 1017-1029.
14. Olimpia C. I. Parazitologie și clinica bolilor parazitare la animale. Helmintoze. Editura „Ion Ionescu de la Brad”. Iași. 2010. P. 182-202.
15. Onac I. D. Epidemiologia și diagnosticul echinococoziei chistice, alveolare și intestinale la gazde intermediare și definitive în România. Teză doctorat. Cluj-Napoca. 2012.
16. Siracusano A., Teggi A., Ortona E. Human cystic echinococcosis: old problems and new perspectives. În: Interdiscip Perspect Infect Dis. 474368. 2009.
17. Șuteu I. Zooparaziții și gazdele parazitare. În: Edit. Genesis, Cluj-Napoca. 1996. 311 p.
18. Thompson R.C., Mcmanus D. Aetiology: parasites and life-cycles. În: Eckert, J., Gemmell, M.A. et. al., WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern, World Health Organisation / World Organisation of Animal Health, Paris. 2001. P. 1-16.
19. Umhang G., Chihai O., Boue F. Molecular characterization of *Echinococcus granulosus* in a hyperendemic European focus, the Republic of Moldova. Parasitology Research. 2014, 113. P. 4371-4376.
20. GEMMELL, M. A. et. al. WHO/OIE Manual On Echinococcosis In Humans And Animals: A Public Health Problem of Global Concern. 2001. P. 265.
21. Yamashita J. *Echinococcus* and echinococcosis. În: *Progress of medical parasitology in Japan* 1973, 5. P. 65-123.

MONITORINGUL PESTICIDELOR ÎN CORPUL ALBINELOR

Cebotari Valentina, Buzu Ion, Postolachi Olga

Institutul de Zoologie al MECC, or. Chişinău, Republica Moldova

E-mail: valentinaceb@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.34>

Abstract. The purpose of the research was to investigate pesticide residues in bee's body and to identify the most common and dangerous pesticides that can affect honeybees in the forest site. The bee samples have been analyzed to the residues of 11 most widely used pesticides. **As a result of the research, it was established that most of the studied pesticides (72.7%) wasn't registered in the bee samples, collected from the apiary, stationed in the forest site.** In 20% of the analyzed bee samples no residues of either of the 11 investigated pesticides were found, in 40% of the bee samples, detectable level of residues of a single pesticide (the pyrethroid insecticide Tau-fluvalinate) was recorded, in other 20% of the samples detectable residues of 2 pesticides (the neonicotinoid insecticide Imidacloprid and acaricide Amitraz) was recorded, and in the other 20% of the bees samples detectable residues of 3 pesticides (pyrethroid insecticide Tau-fluvalinate, insecticide neonicotinoid Imidacloprid and acaricide Amitraz) was registered. The values of detectable concentrations of pesticide residues recorded in bee samples taken from the forest site were very small, constituting on average: the pyrethroid insecticide Tau-fluvalinate - 0.0062 ± 0.0007 mg/kg; the neonicotinoid insecticide Imidacloprid - 0.0060 ± 0.0006 mg/kg and the acaricide Amitraz - 0.0058 ± 0.0006 mg/kg. The detected concentrations of pesticide residues are 1.7 - 32.2 times lower than the maximum admisibile limits, according to national and EU standards. Hence, the forest site environment is not polluted with pesticide residues and, therefore, doesn't represent any risk of contamination for bee families, which could compromise the bee's health and the safety of apiculture products, intended for human consumption.

Key words: monitoring, pesticides, bee body, forest site.

INTRODUCERE

Problema prezenței reziduurilor de pesticide în mediul ambiant, în contextul protecției sănătății familiilor de albine și asigurării securității alimentare umane, îngrijorează tot mai mult atât comunitatea științifică în domeniu [1, 3-6, 14], cât și specialiștii apicultori din sectorul de producție [18]. Impactul dăunător al pesticidelor se extinde nu doar asupra albinei melifere, ci și asupra altor specii importante de polenizatori [17]. Îngrijo-

rarea din ultimul timp pe plan mondial este provocă, în special, de pesticidele sistemice, care sunt utilizate în agricultură la tratarea semințelor și stropirea unor culturi agricole pentru combaterea insectelor dăunătoare și a buruienelor. Potrivit informației „Beyond Pesticides” (organizație științifică internațională din SUA), pesticidele neonicotinoide au efecte dăunătoare neurotoxice, de reproducere și mutagene la insecte, păsări, pești, melcii din apă dulce, râme din sol, libelule, țânțari, precum și vertebrate, menționând că „neonicotinoidele ar putea reprezenta noul dezastru ecologic contemporan, fiind o amenințare pentru natură” [7].

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) și Agenția Internațională de Cercetare a Carcinogenelor (IARC) au anunțat, în martie 2015, că unele erbicide (Glifosatul) sunt carcinogene cu impact dăunător asupra sistemului endocrin [8]. Reziuuri ale acestor erbicide pot fi găsite în urina și sângele animalelor, precum și a omului [9].

Potrivit altor surse de informații [10], insecticidul organoclorurat Fipronil este unul dintre principalii factori chimici care răspândesc tulburările de colaps al coloniilor de albine. Un raport din 2013 al EFSA (Autoritatea Europeană pentru Siguranța Alimentară) a identificat Fipronilul folosit pentru tratamentul semințelor ca un risc acut pentru albine, de aceea, la propunerea acestei autorități, Uniunea Europeană a votat la 16 iulie 2013 interzicerea acestui pesticid la tratarea semințelor de porumb și floarea-soarelui.

Mai mulți cercetători au demonstrat că există un sinergism de acțiune aditivă atunci când pesticidele sunt aplicate în combinație. Unele cercetări au demonstrat că un neonicotinoid comun, Tiaclopid, devine mai toxic cu aproximativ de două ori pentru albinele melifere atunci când este folosit în combinație cu fungicidul *Propiconazol*, și de trei ori mai toxic în combinație cu *Trifumizol* [11].

În alte cercetări a fost arătat că există o sinergie semnificativă între fungicide, insecticidele neonicotinoide și piretroide, precum și, acaricidele *Flumetrin*, *Cumafos* și *Fluvalinat* [16].

Alături de interacțiunile dintre diferite pesticide, insecticidele manifestă, de asemenea, o interacțiune și cu alți factori de stres, cum ar fi infestări cu paraziți. Spre exemplu, mortalitatea albinelor melifere a fost mai mare

la cele infestate cu parazitul *Nozema* și s-a descoperit o interacțiune sinergetică între cei doi factori, ce reduce activitatea enzimatică legată de sterilizarea hranei coloniei [1].

Considerăm că florile melifere reprezintă principala verigă de răspândire în natură a pesticidelor în lanțul trofic al albinelor melifere. Fără diminuarea importanței aerului, apei și solului, florile melifere ocupă segmentul dominant în ecologia produselor apicole, deoarece din acestea se culege nectarul și polenul, ca principali predecesori ai produselor apicole. Din florile melifere, prin intermediul nectarului, trecând prin corpul albinei (cavitatea bucală și gușa) pentru transformări biochimice sub acțiunea invertazei din secrețiile albinelor, pesticidele ajung în celulele de miere. Mierea, fiind alături de păstură, principala hrană pentru puiet și albinele tinere, poate provoca contaminarea organismului acestora. De asemenea, din florile melifere, prin intermediul polenului, pesticidele ajung în păstură, care reprezintă hrana proteică a tuturor castelor din familia de albine, în special, pentru puietul de albine lucrătoare și trântori. Prin urmare, păstura poate servi drept sursă de contaminare a organismului albinelor încă din fazele timpurii de dezvoltare a puietului. Mai mult ca atât, din corpul albinelor, prin intermediul secretului glandelor cerifere, pesticidele sunt difuzate în ceară, din care se construiesc celule de albine lucrătoare, de trântori și, foarte important, de regine. Din pereții ceriferi ai celulelor de faguri, larvele apicole pot fi contaminate cu pesticide la o vârstă destul de fragedă.

Datorită interacțiunilor biologice ale nectarului și polenului cu celulele fagurilor, puietul din cuib și produsele apicole, monitoringul pesticidelor din corpul albinelor poate fi folosit la evaluarea conformității mediului ambiant, în special, al florilor melifere, pentru conversia apiculturii convenționale în cea ecologică.

În acest context, scopul lucrării a fost cercetarea reziduurilor de pesticide în corpul albinelor și identificarea celor mai periculoase pesticide care pot afecta albinele melifere în condițiile sitului silvic.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările științifice au fost desfășurate asupra conținutului de reziduuri ale pesticidelor în probele de albine prelevate în luna iunie anul

2018 din 5 familii ale stupinei experimentale a Institutului de Zoologie, amplasate la staționar în Ocolul silvic Ghidighici, Cantonul nr. 8, situat la 25 km nord-vest de mun. Chișinău. Fiecare probă cu albine a fost prelevată într-o pungă de plastic în cantitate de cca 100g de albine lucrătoare. Probele cu albine, închise ermetic, au fost introduse în congelator și menținute timp de 4 ore la temperatura de -20°C . Probele cu albine au fost prelevate, congelate și transportate la laborator, în conformitate cu Normele sanitar-veterinare privind metodologia de prelevare, prelucrare, ambalare și transport al probelor destinate examenelor de laborator [13].

Probele de albine au fost analizate la conținutul de reziduuri ale celor mai răspândite 11 pesticide, inclusiv: 1 insecticid organofosforic (*Clorpirifos*), 3 insecticide piretroide (*Cipermetrin*, *Deltametrin*, *Tau-fluvalinat*), 1 insecticid organoclorurat (*Fipronil*), 3 insecticide neonicotinoide (*Clotianidin*, *Imidacloprid*, *Tiametoxam*), 2 fungicide triazolice (*Fenhexamid*, *Mepanipirim*) și 1 acaricid (*Amitraza*).

Reziduurile de pesticide în probele de albine au fost determinate în Laboratorul acreditat pentru determinarea reziduurilor de pesticide al Întreprinderii de Stat „Centrul Național de Verificare și Certificare a Producției Vegetale și Solului”, prin metodele GazCromatografiei - MasSpectrometrice (GC-MS) și LichidCromatografiei - MasSpectrometrice (LC-MS), descrise de Lazări I. (2000) în Culegerile de metode standard SM [12].

Datele obținute, privind conținutul reziduurilor de pesticide în probele de albine, au fost comparate cu normele limitelor maxime admisibile (LMA), conform Regulamentului sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din/sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 1191 din 23.12.2010 [15], ajustat la normele UE.

Datele obținute în rezultatul comparațiilor a două variabile și diferențele acestora au fost prelucrate statistic cu ajutorul softului computerizat „STATISTICA - 12” și apreciată certitudinea lor, conform statisticii biometrice variaționale, după metodele lui Плохинский Н.А., 1989 [19].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele analizelor de laborator ale probelor de albine, prelevate din stupina amplasată în Ocolul silvic (Cantonul nr. 8), au demonstrat că, la majoritatea pesticidelor cercetate (8, sau 72,7% din cele 11 cercetate) nu au fost înregistrate valori detectabile de conținut al reziduurilor de pesticide (Tab.1).

Aceasta a fost și de așteptat, deoarece, potrivit unor cercetări anterioare ale noastre [2], efectuate într-un alt sit silvic (Cantonul nr. 9), în florile salcâmului alb (*Robinia pseudoacacia*) și teiului cu frunza lată (*Tilia platyphillos*), la 25% de pesticide din cele 17 cercetate, nu au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri, iar la celelalte pesticide, au fost înregistrate concentrații foarte mici de reziduuri, inclusiv: la 3 insecticide piretroide (*Cipermetrin*, *Deltametrin*, *Piretrin*), 1 insecticid neonicotinoid (*Clotianidin*), 1 insecticid organofosforic (*Fenamifos*), 4 fungicide triazoliche (*Difenoconazol*, *Fenhexamid*, *Mepanipirim*, *Ciprodinil*), 4 erbicide (*Amidosulfuron*, *Amitrol*, *Glifosat*, *Sulfosulfurol*) și 1 acaricid (*Fipronil*).

Însă, toate aceste concentrații de reziduuri ale pesticidelor nominalizate detectate în florile arborilor de pădure (salcâm și tei) au fost cu mult (de 1,3 - 33,3 ori) mai joase, decât nivelul limitelor maxime admisibile, conform normelor naționale și UE. În baza acestor rezultate, au fost făcute concluzii că, reziduurile de pesticide înregistrate de noi în florile arborilor silvici, nu prezintă careva pericol pentru sănătatea albinelor și fauna ecosistemei cercetate.

Tabelul 1. Conținutul reziduurilor de pesticide în corpul albinelor (N=5), mg/kg

Denumirea pesticidului	LMA*	M ± m	d (M-LMA)	M față de LMA
Insecticide organofosforice				
Clorpirifos	0,07	nd	-	-
Insecticide piretroide				
Cipermetrin	0,02	nd	-	-
Deltametrin	0,01	nd	-	-
Tau-fluvalinat	0,2	0,0062 ± 0,0007	-0,1938	-32,2 ori

Insecticide organoclorurate				
Fipronil	0,004	nd	-	-
Insecticide neonicotinoide				
Clothianidin	0,04	nd	-	-
Imidacloprid	0,08	0,0060 ± 0,0006	-0,074	-13,3 ori
Tiametoxam	0,02	nd	-	-
Fungicide triazolice				
Fenhexamid	0,1	nd	-	-
Mepanipirim	0,02	nd	-	-
Acaricide				
Amitraza	0,01	0,0058 ± 0,0006	-0,0042	- 1,7 ori

Notificări: * - LMA, conform „Regulamentului sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din/sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale, aprobat prin Hotărârea Guvernului RM nr. 1191 din 23.12.2010. [www//lex.justice.md](http://www.lex.justice.md), vizitat la 06.08.2018.

Presupunem că, reziduurile de pesticide, migrând prin lanțul trofic din florile melifere până în corpul albinelor, cu timpul, în mare parte se descompun, iar concentrațiile acestora se diminuează substanțial și devin nedetectabile. Prin aceasta se explică faptul că, în corpul albinelor, sunt detectate tot mai puține pesticide decât în florile melifere ale aceluiaș sit în care sunt amplasate familiile de albine.

În cazul prezentei cercetări, în una din probele cu albine analizate au fost identificate concentrații detectabile de reziduuri ale 3 pesticide (insecticidului piretroid *Tau-fluvalinat*, insecticidului neonicotinoid *Imidacloprid* și acaricidului *Amitraza*), în o altă probă au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri ale 2 pesticide (insecticidului neonicotinoid *Imidacloprid* și acaricidului *Amitraza*), în alte două probe au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri ale 1 singur pesticid (insecticidului piretroid *Tau-fluvalinat*), iar în una din probe nu au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri nici a unuia din pesticidele cercetate. Cel mai răspândit pesticid în probele de albine a fost insecticidul piretroid *Tau-fluvalinat*, reziduurile cărora au fost înregistrate în concentrații detectabile în 3 din cele 5 probe analizate. După acesta urmează insecticidul neonicotinoid *Imidacloprid* și acaricidul *Amitraza*, reziduurile cărora au fost înregistrate în concentrații

detectabile în 2 probe din cele analizate. Putem afirma că, în cazul în care aceste pesticide vor fi întâlnite în concentrații mai mari de LMA pot fi considerate și cele mai periculoase.

Ținem să menționăm că, în prezenta cercetare, valorile concentrațiilor detectabile ale reziduurilor acestor pesticide au fost foarte mici. În medie, concentrația reziduurilor acaricidului *Amitraza* a fost de $0,0058 \pm 0,0006$ mg/kg, a insecticidului neonicotinoid *Imidacloprid* - $0,0060 \pm 0,0006$ mg/kg și a insecticidului piretroid *Tau-fluvalinat* - $0,0062 \pm 0,0007$ mg/kg. Aceste concentrații de reziduuri ale pesticidelor detectate sunt, respectiv, de 1,7; 13,3 și 32,2 ori mai mici, comparativ cu limitele maxim admisibile, conform normelor naționale și UE. În baza acestor rezultate putem afirma că, mediul ambiant în care activează albinele melifere din familiile amplasate în situl silvic nu este poluat cu reziduuri de pesticide și, deci, nu reprezintă careva pericol pentru sănătatea albinelor, precum și pentru securitatea produselor apicole alimentare destinate consumului uman.

Totodată, în literatura de profil există informații că, unele pesticide, chiar și în doze mici, provoacă la insecte efecte devastatoare. Astfel, potrivit relatării lui Whitehorn P.R. et al., 2012 [17], insecticidul neonicotinoid *Imidacloprid* provoacă diminuări considerabile asupra dezvoltării coloniilor de bondari și, mai ales asupra reginelor. Bondarii care consumă hrană contaminată cu *Imidacloprid* au o rată de creștere mai scăzută și, ca rezultat, coloniile acestora sunt mai mici (cu 8-12%). Mai mult decât atât, acest lucru se exprimă printr-un declin extrem de disproporționat al numărului de regine: 1-2 regine în coloniile contaminate, comparațiv cu 14, câte au fost observate în coloniile fără pesticide.

Prin urmare, deși concentrațiile reziduurilor de pesticide detectate în cercetările noastre au fost foarte mici, monitoringul acestora în coloniile de albine, în special - în corpul albinelor, capătă o deosebită importanță în contextul conversiei apiculturii convenționale în cea organică.

CONCLUZII

1. În probele de albine, prelevate din familiile stupinei amplasate la staționar în Ocolul silvic, la majoritatea pesticidelor cercetate (72,7%) nu au fost înregistrate valori detectabile de conținut al reziduurilor de pesticide.

2. În 20% din probele de albine analizate nu a fost înregistrate reziduuri nici a unuia din cele 11 pesticide cercetate, în 40% din probele de albi-

ne au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri doar a unui singur pesticid (insecticidul piretroid *Tau-fluvalinat*), în alte 20% din probe au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri ale 2 pesticide (insecticidul neonicotinoid *Imidacloprid* și acaricidul *Amitraza*) și, în celelalte 20% din probele de albine au fost înregistrate valori detectabile de reziduuri ale 3 pesticide (insecticidul piretroid *Tau-fluvalinat*, insecticidul neonicotinoid *Imidacloprid* și acaricidul *Amitraza*).

3. Valorile concentrațiilor detectabile ale reziduurilor de pesticide înregistrate în probele de albine prelevate din Ocolul silvic au fost foarte mici, constituind în medie: la insecticidul piretroid *Tau-fluvalinat* $0,0062 \pm 0,0007$ mg/kg; la insecticidul neonicotinoid *Imidacloprid* $0,0060 \pm 0,0006$ mg/kg și, la acaricidul *Amitraza* $0,0058 \pm 0,0006$ mg/kg. Aceste concentrații de reziduuri ale pesticidelor detectate sunt de 1,7 - 32,2 ori mai mici, comparativ cu limitele maxim admisibile, conform normelor naționale și UE.

4. Mediul ambiant din situl silvic nu este poluat cu reziduuri de pesticide, prin urmare, nu reprezintă careva pericol de contaminare a familiilor de albine, care ar putea periclita sănătatea albinelor, precum și securitatea produselor apicole destinate consumului uman.

Cercetările științifice au fost efectuate în cadrul proiectului fundamental instituțional 15.817.02.12F „*Diversitatea, structura și funcționarea complexelor faunistice naturale și antropizate în contextul fortificării strategiei securității naționale a Republicii Moldova*”, finanțat din bugetul de stat.

BIBLIOGRAFIE

1. Alaux C. et al. Interactions between Nosema microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Environmental Microbiology*, 12: 2010, p. 774-782.
2. Cebotari Valentina, Buzu I., Postolachi Olga et al. Content of pesticide residues in the flowers of the acacia and linden trees from the Moldavian Codri area. In: *International Conference „Agriculture for Life, Life for Agriculture” at the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest. Scientific papers. Series D. Animal Science*. Ed. „CERES” Publ. House. Vol. LXI, categoria ISI, Bucharest, 2018, p. 216-123. ISSN 2285-5750, ISSN Online 2393-2260.
3. David A. et al. (2016) Widespread contamination of wildflower and bee-collected pollen with complex mixtures of neonicotinoids and fungicides commonly applied to crops. *Environment International*, 88, p. 169-178.
4. Declinul albinelor. Raport tehnic al laboratoarelor de cercetare Green-Peace. 2013. 48 p. <http://www.greenpeace.org>. (vizitat 17.10.2014).

5. Garry Codling et al. Concentrations of neonicotinoid insecticides in honey, pollen and honey bees (*Apis mellifera* L.) in central Saskatchewan, Canada. In: *Chemosphere* 144 (2016), p. 2321- 2328.
6. Goulson, D. (2013) An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *Journal of Applied Ecology*, 50, p. 977-987.
7. <http://www.beyondpesticides.org/programs/bee-protective-pollinators-and-pesticides/chemicals-implicated> (vizitat la 22.06.2016).
8. <http://www.maslina.slobodnadalmacija.hr/novosti/ID/19528/Glifosat>, vizitat la 14.11.2017.
9. <http://www.dubrovniknet.hr/novost.php?id=24696>, vizitat la 14.11.2017.
10. <https://www.pestcontrol-expert.ro/blog/insecticide-fipronil-substanta-activa>, vizitată la 13.08.2018.
11. Iwasa, T., Motoyama, N., Ambrose, J.T. and Roe, R.M. (2004) Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in the honey bee, *Apis mellifera*. *Crop Protection*, 23, p. 371-378
12. Lazări I. și al. „Metode de determinare a reziduurilor pesticidelor în produsele alimentare, furajere și mediul înconjurător”, Chișinău, 2000, vol. I, 496 p. și vol II, 416 p.
13. Normă sanitar-veterinară privind prelevarea probelor oficiale de la animalele vii și din produsele de origine animală, aprobată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr 782 din 01.09.2010.
14. Oliveira RA, et al. Side-effects of thiamethoxam on the brain and midgut of the africanized honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae). *Environmental Toxicology*, in press. 2013.
15. Regulament sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale, aprobat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 1191 din 23.12.2010.
16. Thompson, H.M., Fryday, S.L., Harkin, S. and Milner, S. (2014) Potential impacts of synergism in honeybees (*Apis mellifera*) of exposure to neonicotinoids and sprayed fungicides in crops. *Apidologie*, 45, p. 545-553
17. Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. and Goulson, D. (2012) Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production. *Science*, 336, p. 351-352
18. Королев А.В. Гибель пчелиных семей в 2014 году. «Пчеловодство», №3, Москва, 2015, с. 3-5. ISSN-0369-8629.
19. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Изд. «Колос», Москва, 1989, 256 с.

STRUCTURA PARAZITISMULUI LA ȘOARECELE SCURMĂTOR DIN ECOSISTEME FORESTIERE

Chihai Oleg, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Tălămbuță Nina¹,
Nistoreanu Victoria, Larion Alina, Zamornea Maria, Melnic Galina

Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova

¹Universitatea Liberă Internațională din Moldova

E-mail: olegchihai@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.35>

Abstract: Bank vole (*Myodes glareolus*) is widely spread silvicolous species, inhabiting in woods, forest clearings, shrub vegetation, at forest edge, near ponds with abundant vegetation. The parasite fauna is structured of 3 classes, 13 families, 14 genera and 15 species, of which 6.6% belong to class Trematoda, 46.7% to class Cestoda and 46.7% to class Nematoda. The results of the parasitological investigations show a prevalence of *Plaghiorchis elegans* of 13.8% and an average intensity of 3.8 ex, respectively with *Mesocestoides lineatus* larvae 14.0%, 1.5 ex, *Paranoplocephala omphaloides* - 10.3%, 2.7 ex, *Rodentolipis straminea* - 69.0%, 3.0 ex, *Hydatigera taeniaeformis* larvae - 10.3%, 1.0 ex, *Catenotaenia cricetorum* - 10.3%, 2.7 ex, *Skrewabinotaenia lobata* - 3 ex, *Taenia pisiformis* - 13.7%, 1.0 ex, *Capillaria hepatica* - 27.5% and liver infestation is about 50.0% (++) , *Syphacia stroma* - 17.2%, 94 ex, *Syphacia obvelata* - 24,1%, 84,9 ex, *Heligmosomoides polygirus* - 10,0%, 5,3 ex, *Strongyloides ratti* - 6,9%, 23,3 ex, *Mastophorus muris* - 17,2%, 3 , 6 ex and *Trichocephalus muris* 17.2%, intensity 3.8 ex. The share of the Trematoda species is 6.6%, in the Cestoda class - 46.7%, and in the Nematoda class - 46.7%. The massive abundance of foxes on large land surfaces, including ecological plasticity with tendency toward synantropization, are the primary factors in the formation, maintenance and spreading of parasitosis outbreaks in natural and anthropic ecosystems. The aim of the research is to study the diversity of parasite fauna in *Myodes glareolus* from forest ecosystems with specifying the parasite taxonomic structure and determining the degree of infestation.

Key words: parasites, prevalence, rodents.

INTRODUCERE

Parazitismul în ecosistemele naturale este considerat fenomen ecologic, reprezentând totodată o formă de relație interspecifică. Datorită di-

versității legăturilor ecologice, paraziții reprezintă un factor important de reglare numerică a populațiilor de gazde și respectiv în funcționarea sistemelor parazit-gazdă [8; 9].

Factorul antropic are o influență considerabilă asupra proceselor din natură, inclusiv asupra paraziților, care sunt componente esențiale ale biotei, iar ca rezultat se modificată biodiversitatea și statutul ecologic. În asemenea condiții unele specii de helminți pot avea importanță epidemiologică. Astfel, devine necesar monitoringul biodiversității și ecologiei asociațiilor de helminți la speciile de gazde din diferite arealuri [10].

Rozătoarele mici cauzează pagube considerabile producției agricole și sunt implicate în transmiterea agenților patogeni (virusuri, bacterii, paraziți) la om, animale domestice și sălbatice [5; 1; 6; 2]. Monitorizarea parazitofaunei la rozătoarele mici cu precizarea rolului epidemiologic, prezintă o importanță majoră pentru prevenirea transmiterii agenților patogeni la om și animale, care sunt implicate în ciclurile evolutive ale paraziților.

Scopul cercetărilor vizează studiul diversității parazitofaunei la *Myodes glareolus* din ecosisteme forestiere cu specificarea structurii taxonomice și determinarea gradului de infestare.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate în ecosistem forestier din Rezervația „Plaiul Fagului” la ecotonul de la liziera pădurii de pe malul iazului. Vegetația de subarboret este destul de densă, fiind constituită din exemplare tinere de stejar, carpen, frasin, lemn râios, alun și corn. Vegetația ierboasă este abundentă și densă, reprezentată de specii higrofile și de luncă. Ecosistemul este cu tendință de antropizare, deoarece reprezintă o zonă recreațională pentru vizitatori. Contactul direct sau indirect cu rozătoarele mici sălbatice, denotă un risc major de transmitere a agenților parazitari de la fauna sălbatică la animalele domestice și om.

Șoarecele scurmător (*Myodes glareolus*) fiind o specie silvicolă se întâlnește în păduri luminoase (poiene), în sectoare cu subarboret și la lizieră, pe terenuri umede de la marginea bălților.

Rozătoarele mici au fost capturate pe viu, prin amplasarea a 100 de capcane la o distanță de 5 m una față de alta. Această metodologie este recomandată pentru biotopurile cu etajul subarboresului bine dezvoltat și strat ierbos abundent [4].

Cercetările parazitologice au fost realizate în laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie. Rozătoarele colectate au fost eutanasiate cu soluție de *Cloroformi pro narcosi*. Acest remediu inhibă conductibilitatea la nivelul centrelor cardiace, provocând instantaneu moartea ușoară fără suferință. Investigațiile de laborator au fost efectuate prin disecție totală a rozătoarelor și examen microscopic al sistemului muscular (muș. masețeri, muș. brațelor, muș. diafragmului), organelor interne (trahee, pulmoni, cord, limbă, esofag, stomac, intestin subțire, intestin gros, ficat, splină, rinichi, vezica urinară) pentru evaluarea indicilor parazitologici: prevalența (%) și intensitatea medie (exemplare/animal). Gradul de infestare cu *Capilaria hepatica* a fost stabilit, prin estimarea volumetrică a porțiunii de ficat afectat (+ constituie 25,0%, ++ - 50,0%, +++ - 75,0%, ++++ - 100%). Determinarea speciilor a fost efectuată după Рыжиков К., и др. [11; 12]. Rezultatele au fost prelucrate statistic în programul Excel.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul parazitologic include examinarea a 29 specimene de *Myodes glareolus* din zona ecotonului de la liziera pădurii de pe malul iazului Rezervației "Plaiul Fagului".

Structura taxonomică a parazitofaunei, este încadrată în 3 clase, 13 familii, 14 genuri și 15 specii (tab.1). Cota speciilor din clasa Trematoda constituie 6,6%, din clasa Cestoda - 46,7%, iar din clasa Nematoda - 46,7%.

Tabelul 1. Structura taxonomică a parazitofaunei la *Myodes glareolus*

Clasa	Familia	Specia	Cota speciilor
Trematoda	Plagiorchiidae (Luhe, 1901)	Plagiorchis elegans (Rudolphi, 1802)	6,6%
Cestoda	Catenotaeniidae Spassky, 1950	Skrjabinotaenia lobata (Baer, 1925)	46,7%
		Catenotaenia cricetorum Kirshenblat, 1949	
	Taeniidae (Ludwig, 1886)	Hydatigera taeniaeformis larvae (Batsch, 1786)	
		Taenia pisiformis larvae (Bloch, 1780)	
	Mesocestoididae (Perrier, 1897)	Mesocestoides lineatus larvae (Goeze, 1782)	
	Anoplocephalidae (Cholodkowsky, 1902)	Paranoplocephala omphaloides (Herman, 1783)	
Hymenolepididea (Ariola, 1899)	Rodentolepis straminea (Goeze, 1782)		
Nematoda	Syphaciidae (Skrjabin et Schikhobalova, 1951)	Syphacia obvelata (Rudolphi, 1802)	46,7%
		Syphacia stroma (Linstow, 1884)	
	Capillariidae (Neveu-Lemaire, 1936)	Capillaria hepatica (Bancroft, 1893)	
	Trichocephalidae (Baird, 1853)	Trichocephalus muris (Scrank, 1788)	
	Spiruridae (Oerley, 1885)	Mastophorus muris (Gmelin, 1790)	
	Heligmosomidae (Cram, 1927)	Heligmosomoides polygirus (Dujardin, 1845)	
	Strongyloididae (Chitwood et Macintosh, 1934)	Strongyloides ratti (Sandground, 1925)	

Analizând gradul de infestare a rozătoarelor investigate după extindere și abundență numerică (tab. 2) am constatat că trematodul *Plagiorchis elegans* este răspândit cu o prevalență de 13,8% și intensitate medie de 3,8 ex./animal.

Din clasa Cestoda au fost evidențiate total 7 specii, inclusiv 4 specii cu parazitism imaginal și 3 specii cu parazitism larvar. Metacestodele sunt înregistrate cu o prevalență și intensitate medie pentru *Hydatigera taeniaeformis larvae* - 10,3% și 1,0 ex./animal, pentru *Taenia pisiformis larvae* - 13,7% și 1,0 ex., iar pentru *Mesocestoides lineatus larvae* - 14,0% și 1,5 exemplare. Parazitismul imaginal cu cestode este reprezentat de *Skrja-*

binotaenia lobata cu o prevalență de 10,3% și intensitate medie de 3,0 ex., *Paranoplocephala omphaloides* - 10,3% și 2,7 ex., iar *Rodentolipis straminea* - 69,0% și 3,0 exemplare.

Gradul de răspândire a nematodelor în populația gazdei este estimat cu valori dominante pentru *Capillaria hepatica* (27,5%) și *Syphacia obvelata* (24,1%). O descreștere ușoară a prevalenței este observată la *Syphacia stroma* (17,2%), *Mastophorus muris* (17,2%) și *Trichocephalus muris* (17,2%), fiind urmată de *Heligmosomoides polygirus* (10,0%) și *Strongyloides ratti* (6,9%). După abundență numerică în populația nematodelor poziție dominantă ocupă *Syphacia stroma* cu intensitate medie de 94 ex., fiind urmată de *Syphacia obvelata* (84,9 ex.), apoi *Strongyloides ratti* (23,3 ex.), *Heligmosomoides polygirus* (5,3 ex.), *Trichocephalus muris* (3,8 ex.), *Mastophorus muris* (3,6 ex.) și *Capillaria hepatica* cu gradul de afectare a ficatului estimat volumetric cca. 50,0% (++)).

Tabelul 2. Gradul de infestare la *Myodes glareolus*

Nr.	Specia	Prevalența, %	Intensitatea, ex.
1	<i>Plagiorchis elegans</i>	13,8	3,8
2	<i>Skrjabinoetaenia lobata</i>	10,3	3,0
3	<i>Catenotaenia cricetorum</i>	10,3	2,7
4	<i>Paranoplocephala omphaloides</i>	10,3	1,0
5	<i>Rodentolepis straminea</i>	69,0	3,0
6	<i>Hydatigera taeniaeformis larvae</i>	10,3	1,0
7	<i>Taenia pisiformis larvae</i>	13,7	1,0
8	<i>Mesocestoides lineatus larvae</i>	14,0	1,5
9	<i>Syphacia obvelata</i>	24,1	84,9
10	<i>Syphacia stroma</i>	17,2	94,0
11	<i>Heligmosomoides polygirus</i>	10,0	5,3
12	<i>Mastophorus muris</i>	17,2	3,6
13	<i>Strongyloides ratti</i>	6,9	23,3
14	<i>Trichocephalus muris</i>	17,2	3,8
15	<i>Capillaria hepatica</i>	27,5	++

Comparativ cu perioada anilor 1958-1968 rezultatele obținute denotă o sporire esențială a indicilor invazionali [7]. Acest fapt se datorează,

probabil, suprafețelor mari de pârloage, în care se mențin condiții favorabile pentru dezvoltarea rozătoarelor mici. La acești factori se adăugă creșterea considerabilă a numărului de vulpi (de 10 ori), în hrana cărora predomină rozătoarele (70%), care răspândesc formele parazitare, poluând diferite arealuri.

Majorarea indicilor invazionali la *M. glareolus* se datorează și faptului că unele specii din clasa Nematoda sunt **geohelminți** (*Heligmosomoides polygirus*, *Trichocephalus muris*, *Capillaria hepatica*, *Syphacia stroma*, *Syphacia obvelata*) și evoluează fără gazde intermediare. Larvele și ouăle fertilizate sunt rezistente la factorii climatici, trăiesc liber în mediul ambiant cu dezvoltări succesive și sunt vehiculate de răpitori (*Vulpes vulpes*) care consumă rozătoarele infestate. **Biohelminții** (*Mesocestoides lineatus larvae*, *Hydatigera taeniaeformis larvae*, *Taenia pisiformis larvae*) au drept gazdă definitivă vulpea, care reprezintă factorul principal de răspândire a formelor invazionale (oncosfere, proglote ovigere) în mediul ambiant. Sectorul de activitate individuală a unei vulpi este de cca 500 ha, dar în Republica Moldova efectivul de vulpi depășește 10 indivizi la 1000 ha [3]. Abundența masivă a vulpilor pe suprafețe mari de terenuri, inclusiv plasticitatea ecologică cu tendință de sinantropizare, sunt factorii primordiali în formarea, menținerea și răspândirea focarelor de parazitoze din ecosistemele naturale și antropizate.

Datele obținute denotă riscul de poluare parazitară a zonei de interferență dintre ecosistemele naturale și antropizate, iar ca rezultat are loc transmiterea formelor invazive de la animalele sălbatice la cele domestice, inclusiv la om. Totodată, rozătoarele ca componentă a lanțului trofic al răpitorilor mai mari, iar aceștia la rândul lor ca vectori ai formelor infestante libere în mediul ambiant, asigură stabilitatea funcțională a sistemelor parazit-gazdă în cadrul biocenozelor.

CONCLUZII

1. Structura taxonomică a parazitofaunei la *Myodes glareolus*, constă din 3 clase, 13 familii, 14 genuri și 15 specii. Cota speciilor din

clasa Trematoda constituie 6,6%, din clasa Cestoda - 46,7%, iar din clasa Nematoda - 46,7%.

2. Structura diversității pune în evidență o prevalență cu *Plagiorchis elegans* de 13,8%, cu *Mesocestoides lineatus larvae* - 14,0%, *Paranoplocephala omphaloides* - 10,3, *Rodentolipis straminea* - 69,0%, *Hydatigera taeniaeformis larvae* - 10,3%, *Catenotaenia cricetorum* - 10,3%, *Skrjabinotaenia lobata* - 10,3%, *Taenia pisiformis larvae* - 13,7%, *Capillaria hepatica* - 27,5%, *Syphacia stroma* - 17,2%, *Syphacia obvelata* - 24,1%, *Heligmosomoides polygirus* - 10,0%, *Strongyloides ratti* - 6,9%, *Mastophorus muris* - 17,2% și *Trichocephalus muris* - 17,2%.
3. Rezultatele obținute relevă riscul de poluare parazitară a zonei de interferență dintre ecosistemele naturale și antropizate, facilitând transmiterea formelor invazionale de la animale sălbatice celor domestice, inclusiv omului.

Investigațiile au fost efectuate în cadrul proiectelor fundamentale 15.817.02.12F și 15.187.0211F.

BIBLIOGRAFIE

1. Durden L.A, H. R. Oliver J.H., et al. Rodents ecto-parasites from two locations in northwestern Florida. In. Vec. Ecol. 2000. nr 25. P. 222-228.
2. Malsawmtluangi C., Tandon V. Helminth parasite spectrum in rodent hosts from bamboo growing areas of Mizoram, north-east India. J Parasitol Dis. Nr. 33(1-2). 2009. P.28-35.
3. Munteanu Andrei, Lozan Mina. Lumea animală a Moldovei. Vol. IV Mamifere. Editura "Știința", 2004. P. 74-75.
4. Pelikan J., Zejda J., Holisova V. Influence of trap spacing on the catch size of dominant species of small forest mammals. In. Zool Listy. nr 24 (4). 1975. P. 313-324.
5. Singh Y.P, Gangwar S, Kumar D, et al. Rodent pests and their management in the northeastern hill region. In. Research bulletin. Nr. 37, ICAR research

- complex for NEH region, Barapani, Meghalaya. 1995. P. 35.
6. Stojcevic D, Mihaljevic Z, Marinculic A. Parasitological survey of rats in rural regions of Croatia. *Veterinárni Medicína*. nr. 49 (3). 2004. P. 70-74.
 7. Андрейко О. Ф. Паразиты млекопитающих Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1973. 185 с.
 8. Беклемишев В.Н. Биоценотические основы сравнительной паразитологии. М. Наука. 1970. 501 с.
 9. Контримавичус В.Л. Паразитарные системы и их значение в популяционной биологии гельминтов. В. *Паразитология*. 1982. Т. 16. № 1-4. С. 197-215.
 10. Ромашова Н.Б. Экология и биоразнообразие гельминтов мышевидных грызунов в условиях островных лесов центрального Черноземья. Диссертация кандидата биологических наук. Воронеж. 2003. 212 с.
 11. Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М., и др. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. М., 1978. 232 с.
 12. Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М., и др. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы. М., 1979. 272 с.

SOME MORPHOLOGICAL STRUCTURES OF THE APHID PARASITIDS (HYMENOPTERA, APHIDIIDAE-HOMOPTERA, APHIDOIDEA)

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.36>

Chiriac Ion

Institute of Zoology, 2028 Chișinău, Republic of Moldova

The main morphological structures used in genus key of determination are fore wing veins, ovipositor sheath (valvulae 3), valvulae 2, tergite 1, propodeum, mezothorax and others. Mackauer, 1961 divided family Aphidiidae into 4 subfamilies: Ephedrinae, Praoninae, Aclitinae and Aphidiinae. We ascertain that valvulae 2 has only two morphological structures, one with hook and other without it which is only sharp. The role of hook in oviposition case is to not let go the aphid. That morphological structure is established at Ephedrinae, with exception of genus *Toxares* Haliday, 1833 which is sharp and ovipositor sheath is delta-forming; at Praoninae: genus *Areopraon* Mackauer, 1959; *Pseudopraon* Sary, 1975; *Praon* Haliday, 1833; *Dyscritulus* Hincks, 1943; at Aphidiinae: genus *Prothaphidius* Ashmead, 1900; *Remaudierea* Sary, 1973; *Aphidius* Nees 1811; *Indaphidius* Sary, 1979; *Kashmiria* Sary, Bhagat, 1978; *Lysaphidius* Smith, 1944; *Paralipsis* Foerster, 1862; *Lysiphlebia* Sary, Schlinger, 1967; *Lysiphlebus* Foerster, 1862; *Adyalitus* Foerster, 1862; *Diaeretus* Foerster, 1862; *Diaeretiella* Sary, 1960; *Diaeretellus* Sary, 1960; *Vanhartenia* Sary, 1974; *Falciconus* Mackauer, 1959; *Monoctonus* Haliday, 1833; *Monoctonia* Sary, 1962.

With both tip of valvulae 2 are at genus *Pauesia* Quilis, 1934. With sharp of valvulae 2 are at following genus: *Lipolexis* Foerster, 1862; *Bioxys* Sary, Schlinger, 1967; *Betuloxys* Mackauer 1960, *Trioxys* Haliday, 1833; *Acanthocaudus* Smith, 1944; *Cristicaudus* Sary, Remaudiere, 1982.

In oviposition act, the rule of not let go the aphid are the prongs of last sternite, form of ovipositor sheaths which is bent up. In oviposition the abdomen is bent down between legs, so ovipositor sheaths press the victim to surface.

Between others morphologic structures at Praoninae, except spinning the cocoons outside of aphid is labium, superior lip, which is rounded at far margin with rare spurs. At subfamily Ephedrinae, Aclitinae, Aphidiinae at tip of labium has an appendix in form of sausage covered with dens small hairs. At Praoninae the coxae of middle legs have a band of mesosternum at hind, but at Ephedrinae without that band. At Praoninae the marginal hind part of hind wing have a hairs with the some length, but at Ephedrinae with different hairs.

Based on those morphologic structures was made a key for genus of world parasitoids.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului bilateral AŞM-ASŞIIU, 17.80013.5007.05/Ua.

**DISTRIBUȚIA SPECIEI ENDEMICE DIN CRIMEEA
BREPHULOPSIS CYLINDRICA
(MOLLUSCA, GASTROPODA, ENIDAE)
ÎN AFARA AREALULUI NATIV**

Coadă Viorica, Țigănaș Ana

Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău, Republica Moldova,

vioricacoada@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.37>

Orașele pot servi drept rampă de lansare pentru distribuția speciilor care depășesc cu mult arealul lor: pe de o parte fluxul de trafic, iar pe de altă parte, temperatura aerului din oraș este întotdeauna mai mare, ce oferă posibilitatea de trai a speciilor sudice. Răspândirea moluștelor terestre este în legătură cu transportarea lor directă, prin intermediul materialelor de construcție sau de plantare, solului, etc.

Pentru prima dată specia *Brephulopsis cylindrica* este descrisă în lucrarea lui A.Schileyko (1984), unde este indicat faptul că această specie a fost introdusă în diferite localități din R. Moldova. Specia face parte din familia Enidae arealul căreia cuprinde Europa, cu excepția regiunilor Nord, Africa de Nord, Caucaz, Asia Centrală și de Sud-Est și Japonia. *B. cylindrica* este un gastropod nativ din Crimeea, arealul căreia se extinde spre nord și vest.

În sectorul Telecentru al orașului Chișinău, lângă artera de transport de pe strada Grenoble (coordonatele geografice 46°59'02.8"N 28°50'04.9"E) a fost identificată o populație a acestei specii. Unele semne indică faptul că populația există cel puțin de câțiva ani. În vegetația ierboasă a acestei pajiști predomină speciile *Reseda lutea*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense*, *Elytrigia repens*, *Achillea millefolium*, *Erigeron annuus*, *Silene vulgaris*, *Lamium purpureum*, *Senecio jacobea* etc. Pe alocuri se întâlnesc și arbori de ulm, nuc și salcâm.

Această specie prezintă următoarele caracteristici morfologice: cochi-

lia conic-cilindrică sau cilindrică cu partea superioară conică, cu pereți duri, cu strițiuni fine, de culoare albă monocromatică sau cu dungi întunecate. Anfracte 9-10 sunt slab convexe. Apertura ovală, ușor oblică. Marginea exterioară este dreaptă în partea de sus, rotunjită ușor în partea de jos. Buza este subțire, albă. Ombilicul îngust. Înălțimea cochiliei este de 23-30 mm, lățimea cochiliei este de 7-10 mm (Shileiko, 1984).

Specia se caracterizează printr-o variabilitate considerabilă cu referire la culoarea și forma cochiliei. Parametrii conchiologici de bază la populația studiată se caracterizează prin următoarele caracteristici ale cochiliei: înălțimea este de $20 \pm 0,04$ mm, lățimea este de $6 \pm 0,02$ mm. Astfel, parametrii de mărime ai cochiliei diferă de cei indicați în literatură, ce poate fi explicată prin influența climatului mai rece. Densitatea medie calculată este de 90 ex/m², raportul dintre formele mature și juvenile este de 40,5% mature și respectiv 59,5% (data colectării 20.07.2018). Particularitățile extinderii arealului la specia dată este condiționată de plasticitatea ecologică înaltă și influența factorului antropic în răspândirea ei.

ВЛИЯНИЕ *SARCOCYSTIS BOVICANIS* НА ОРГАНИЗМ ТЕЛЯТ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ

Ерхан Думитру

Институт зоологии МОКИ, г. Кишинэу, Р. Молдова

E-mail: dumitruerhan@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.38>

Abstract. *The aim research was to established specific clinical symptoms and changes of hematological and biochemical indices in the experimental bovine sarcocistoz. The results of the tests show that the experimental infestation of calves with Sarcocystis bovicanis sporocysts in dose of 200-250 thousands, disease manifests clinically but more pronounced is on the 25-30 days after infestation, which coincides with the development of schizogonic stages when appearing massively schizonts. On the 64th day (observation period), the condition of the animals improves, which corresponds to the step of introducing the sporochysts into the muscles. Have been established three periods of body temperature increase at the calves: on 5-7, 15-17 and 25-30th days after experimental infestation. At the infected calves have been identified changes in hematological and biochemical indices in blood. From the first days after infestation, a decrease in serum total proteins has been established, hypoalbuminemia - albumin content on the 30th day after infection is reduced with 27.7% compared to baseline (until infestation). The activity of alkaline phosphatase and aldolase increases about 2-times, and aspartataminotransferaza and alanine aminotransferase by 2-3 times.*

Key words: *calves, Sarcocystis bovicanis, total proteins, enzymes.*

ВВЕДЕНИЕ

Саркоцистоз протекает со сменой промежуточного и дефинитивного хозяев, отношения между которыми складываются как хищника и жертвы. К промежуточным хозяевам, в которых происходит только мерогония, относятся крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, свиньи и др.

К дефинитивным хозяевам, в которых совершается только гаметогенез, формирование ооцист и - частичная их споруляция, относятся собаки, кошки, лисы, человек и др. В кишечнике дефинитивных хозяев совершается процесс спорогонии. Из цист (при поедании мяса с наличием саркоцист) формируются зоиты, которые проникают в эпителиальные клетки кишечника, где и формируются женские и мужские клетки (гаметы). После их слияния образуются зиготы, которые покрываются оболочкой и становятся ооцистой, а затем превращаются в спороцисту, содержащую 4 спорозоида и остаточное тело. Спороцисты с фекалиями попадают во внешнюю среду, где обсеменяют корма и воду [2, 12, 18, 20].

Крупный рогатый скот заражается после попадания в организм, вместе с кормом и водой, спороцист от собак, кошек и человека, из которых в тонком отделе кишечника высвобождаются подвижные спорозоиты серповидной, банановидной форм. Они попадают в кровеносные и лимфатические сосуды и разносятся по всему организму. В эндотелии сосудов почек, печени, легких, сердца, селезенки и скелетных мышц размножаются и формируют шизонты, в которых в крови развиваются мерозоиты. Они проникают с током крови в мышечную ткань и в ее клетках образуются цисты с многочисленными цистозоидами. Наиболее патогенными являются шизонты [3, 4, 6, 9, 21, 23].

Влияние саркоцист на организм промежуточного хозяина изучали исследователи разных стран. Тем не менее единого мнения об их патогенности в настоящее время нет.

Пасько, Агарков (1972) и др. считают, что заселение мышечной ткани саркоцистами не вызывает изменений, реакция мышечной ткани проявляется только с разрывами „мешочка“ саркоцист и выражается потерей поперечной и продольной исчерченности, интерстициальным и паренхиматозным миозитом [14, 15, 19, 22].

Лубянецкий (1956), Шишков (1958), и др. утверждают, что изменения, вызываемые саркоцистами в организме хозяев, носят хронический характер и существенно не отражаются на состоянии их здоровья, а другие авторы считают, что они в ряде случаев могут вызывать глубокие морфологические, гематологические и биохимические изменения, а также отмечали скованную походку, нарушение координации движе-

ний, затрудненное дыхание, паралич задних конечностей и даже смерть животного и это зависит от вида животного, возраста, доза заражения и др. [1, 5, 8, 10, 11, 13, 16, 117, 24, 25].

Целью наших исследований являлось выявить особенности клинического течения и некоторые гематологические и биохимические изменения при экспериментальном саркоцистозе крупного рогатого скота.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для заражения телят служила водная суспензия спорулированных спороцист саркоцист полученных, методом Дарлинга, от щенят зараженных фаршом языка, пищевода, сердца и ножек диафрагмы зараженных саркоцистами. Наличие цист саркоцист предварительно определялось методом Какурина (1970) [7].

Количественный учет спороцист проводили в счетной камере с сеткой Горяева. Исследования проводили в Лаборатории паразитологии и гельминтологии Института зоологии АНМ.

Результаты экспериментального исследования обработаны методами вариационной статистики (Плохинский, 1978 и др.)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вопрос о влиянии спороцист *Sarcocystis bovicanis* на организм молодняка крупного рогатого скота до последнего времени оставался мало исследованным. Для его изучения нами было подобрано 12 телят 2-3 месячного возраста свободных от гельминтов и простейших. С целью исключения их спонтанного заражения гельминтами и эймериями было проведено превентивное лечение за 30 дней до начала опыта. Всем телятам индивидуально, внутрь, давали панакур-гранулят (с содержанием 22,2% фенбендазола) в дозе 10 мг/кг (по АДВ) массы тела животного, а через 10 дней и химкокцид по 40 мг/кг. Телят разделили на 4 равные группы по принципу аналогов.

Перед началом опыта всех телят обследовали копрологически и серологически. Гельминтов и простейших не обнаружили. Доза заражения животных и сроки их лечения приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Схема заражения телят спороцистами *Sarcocystis bovicanis*

№ групп	Доза заражения, тыс.	Сроки лечения после заражения
	Контроль	Не заражали, не лечили
	200-250	Лечение на 5 и 12 день
	200-250	Лечение на 25 и 32 день
	200-250	Не лечили

Содержали телят по группам, изолированно друг от друга, в одинаковых условиях. Станки заранее были продезинфицированы 5%-ным раствором едкого натрия. Уборку навоза проводили ежедневно. Телят 2-й и 3-й групп лечили ивомеком в разовой дозе 0,4 мг/кг живой массы, подкожно, согласно схеме. Наблюдение за подопытными животными длилось в течение 64-х дней с момента заражения. Ежедневно, в течение всего опыта у них измеряли температуру тела.

В первые дни после заражения видимых клинических проявлений не встречалось. Однако, телята 3-й и 4-й групп через две недели после заражения были несколько угнетенными, неохотно поедали корм, залеживались. Клинические признаки у этих телят усиливались на 25-30-е дни: у них было затруднено движение и отсутствовал аппетит, **что** приводило к их похуданию. В изменении температуры тела наблюдалось три пика (рис.1).

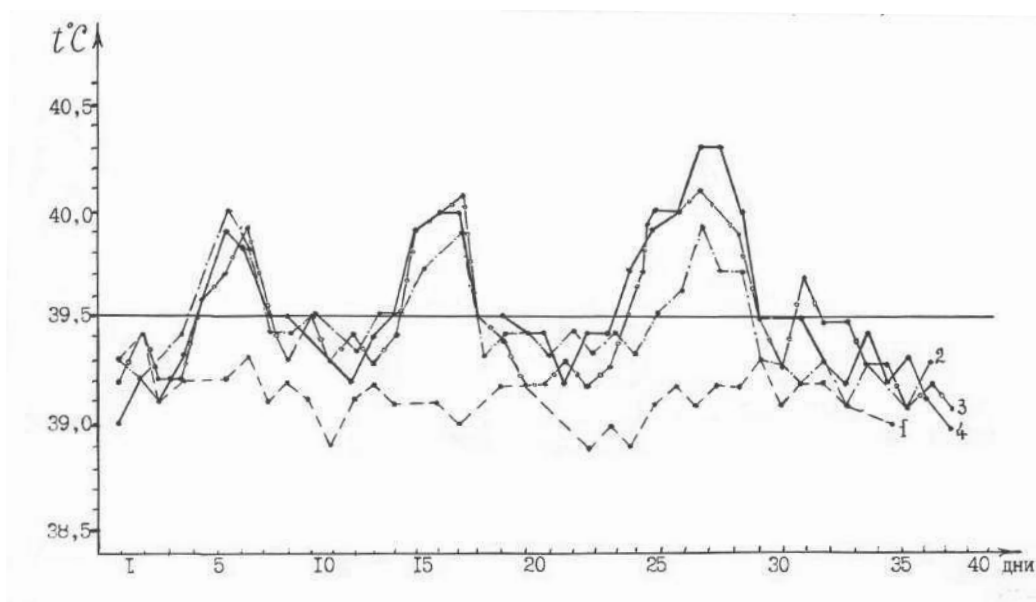
Первый подъем температуры отмечался с 5-го по 7-й день ($39,6-39,9^{\circ}\text{C}\pm 0,033$) после заражения, затем она снизилась до физиологического уровня. Второй подъем наблюдался с 15-го по 17-й день ($39,7-40,1^{\circ}\text{C}\pm 0,033$) с последующим возвращением к норме и третий - с 25-го по 30-й день ($39,6-40,3^{\circ}\text{C}\pm 0,058$).

У телят 2-й группы (леченых на 5-й и 12-й день) температура повышалась тоже три раза: с 5-го по 7-й день ($39,7-40,0^{\circ}\text{C}\pm 0,033$), с 15 по 17 день ($39,7-39,9^{\circ}\text{C}\pm 0,033$) и на 27-й -30-й день ($39,6-39,9^{\circ}\text{C}\pm 0,033$), но у них температурная реакция была менее выражена. У телят контрольной группы температура тела была в пределах физиологической нормы. К 40-45-му дню, после заражения, телята 4-й группы принимали корм, но движения их еще были скованные. У телят 3-й группы после лечения наблюдалось улучшение состояния здоровья, они принимали корм, легче

передвигались (к 64 дню). У телят 2-й группы, подвергавшихся лечению в первые дни после заражения, видимых отклонений от нормы не наблюдалось.

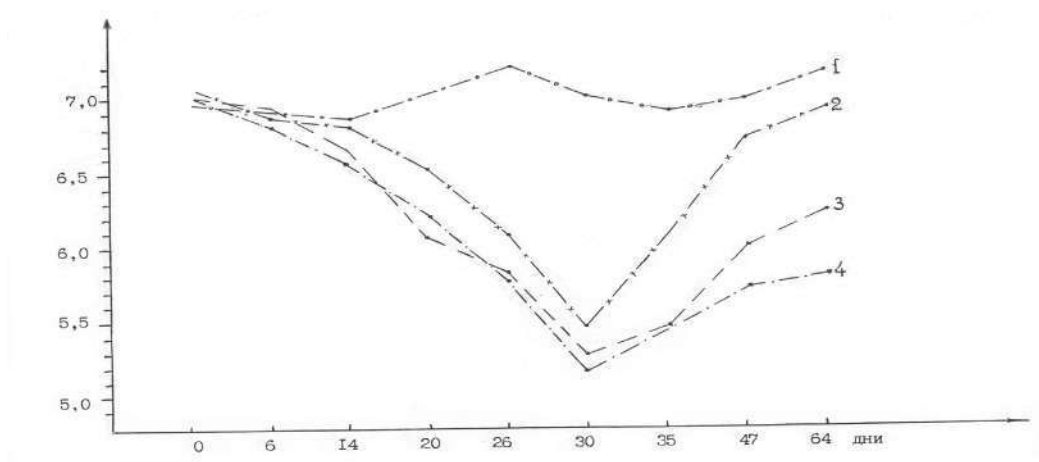
Изменение содержания количества эритроцитов (рис.2) содержания гемоглобина (рис.3) в крови у подопытных телят начинается с первых дней после заражения и достигает максимального снижения на 26-й - 30-й день. На 30-й день у телят 4-й группы количество эритроцитов было $5,15 \pm 0,03$ млн., гемоглобина - $9,16 \pm 0,03$ г%, а у телят контрольной группы - $7,02 \pm 0,04$ млн. и $11,64 \pm 0,02$ г%, т.е. на 1,87 млн. эритроцитов и 2,48 г% гемоглобина (соответственно на 26,6% и 21,3%) меньше, а к 64-му дню (срок наблюдений) эти показатели были ниже на 18,8 и 12,9%, чем у нелеченных телят.

У телят 3-й группы после лечения наблюдалось увеличение количества эритроцитов и содержания гемоглобина и к 64-дню эти показатели были близки к таковым контрольной группы.



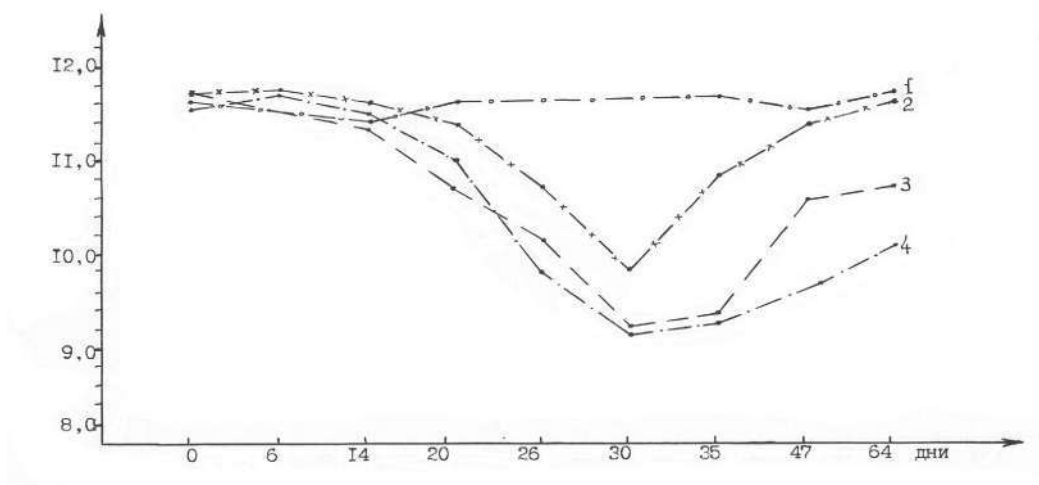
- 1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

Рис. 1. Температурная кривая у телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*:



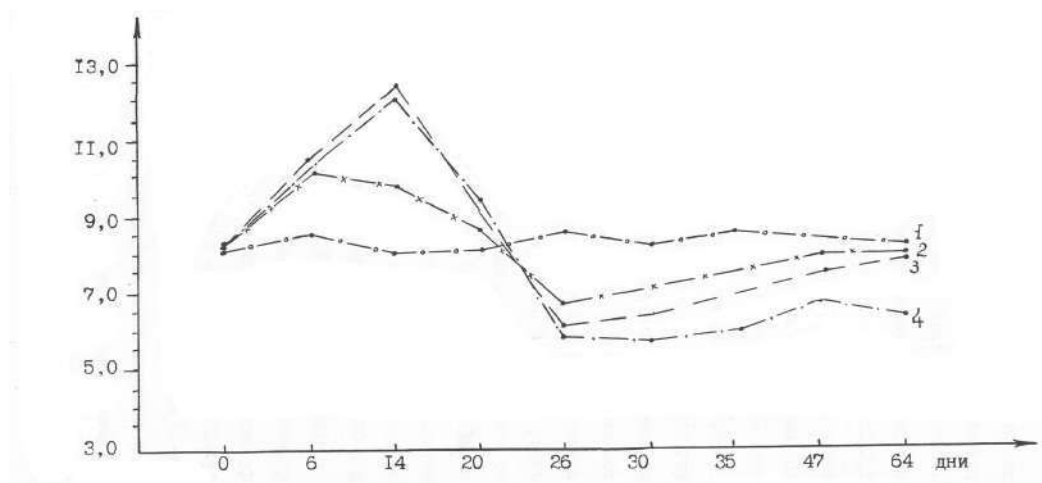
1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили).

Рис. 2. Динамика количества эритроцитов в крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*:



1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

Рис. 3. Динамика содержания гемоглобина в крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*:



- 1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

Рис. 4. Динамика количества лейкоцитов в крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных споропиедами *Sarcocystis bovicanis*:

У телят 2-й группы на 26-й - 30-й день после заражения наблюдалось уменьшение количества эритроцитов по сравнению с контрольной группой на 24,2% и содержания гемоглобина на 15,6%, а к концу срока наблюдений их содержание было на уровне нормы. В течение первых двух недель отмечалось некоторое увеличение количества лейкоцитов в крови (рис. 4) особенно в 4-й группе. Затем постепенно их количество уменьшалось и к 26-30-му дню достигало 5,80 тыс., или на 30,9 % стало меньше, чем у контрольной группы, т.е. развивалась лейкопения. К концу срока наблюдения их количество у всех групп было близким к норме. Судя по лейкоцитарной формуле, у телят 4-й группы имел место лимфоцитоз (табл. 2).

В эти дни и симптомы болезни проявились более выражено (3-я и 4-я группа). После этого, содержание общего белка постепенно увеличивалось, но к 64-му дню его было меньше (4-я группа), чем у животных контрольной группы.

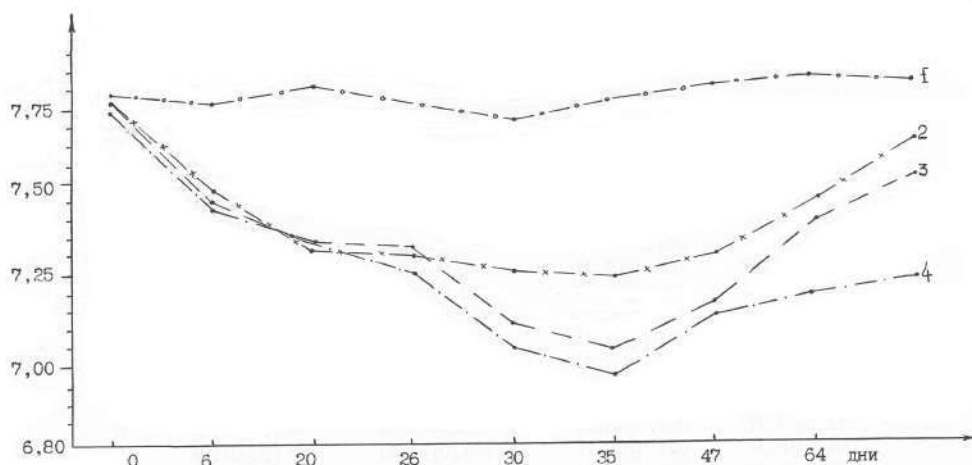
У телят 3-й группы после лечения наблюдалось увеличение содержания общего белка и к концу опыта (64-й день) оно приблизилось к уровню контрольной группы, а у телят 2-й группы изменение количества общего белка было менее выражено. Некоторое уменьшение его содержания отмечалось на 26-30-й дни, а к концу опыта оно достигало уровня у контрольной группы.

Таблица 2. Лейкограмма крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*

№ групп	Дни после заражения	Лейкограмма, %, М ± м							
		Б	Э	Нейтрофилы				Л	М
				М	Ю	П	С		
I	0	0,33±0,33	4,33±0,33	0	0,33±0,33	2,67±0,33	28,00±0,58	59,00±0,58	5,33±0,67
	6	0,33±0,33	4,00±0,58	0	0,67±0,33	2,33±0,33	28,33±0,67	59,67±0,33	4,67±0,33
	14	2,67±0,67	4,00±0,58	0	0	4,00±0,58	28,67±0,33	59,00±0,58	4,67±0,33
	20	0,67±0,67	3,67±0,67	0	0	3,67±0,33	29,00±0,58	59,00±0,58	4,00±0,58
	26	1,67±0,33	3,00±0,58	0	0	3,00±0,58	28,67±0,33	58,33±0,88	5,33±0,88
	30	1,00±0,58	4,33±0,67	0	0	2,67±0,33	28,33±0,33	58,33±0,88	4,67±0,33
	35	1,67±0,33	4,33±0,33	0	0,33±0,33	3,00±0,58	29,33±0,67	57,67±0,67	3,67±0,67
	47	2,00±0,58	3,67±0,67	0	0	3,67±0,33	29,00±0,58	57,67±0,67	4,00±0,58
	64	2,67±0,33	4,00±0,58	0	0	4,00±0,58	29,00±0,58	57,00±0,58	3,33±0,33
II	0	0	2,33±0,33	0	0	3,00±0,58	29,33±0,33	60,00±0,58	5,33±0,33
	6	0,67±0,67	2,67±0,67	0	0	2,67±0,33	26,67±0,67	65,33±0,33	2,00±0,58
	14	0	3,00±0,58	0	0,33±0,33	2,67±0,33	25,67±0,67	65,33±0,33	3,00±0,58
	20	0	3,67±0,67	0	0	3,00±0,58	24,00±0,58	67,00±0,58	2,33±0,67
	26	0,67±0,67	6,67±0,67	0	0	3,00±0,58	25,33±1,20	63,00±0,58	2,00±0,58
	30	0	7,00±0,58	0	0	2,33±0,88	24,67±0,88	64,67±0,88	1,33±0,33
	35	0,33±0,33	7,67±0,67	0	0	3,00±0,58	26,00±0,58	61,00±1,00	2,00±0,58
	47	0,67±0,33	2,33±0,33	0	0,33±0,33	3,33±0,67	27,33±0,33	61,67±0,88	4,33±0,33
	64	0,67±0,67	2,67±0,67	0	0	2,33±0,67	26,33±0,67	62,00±1,00	6,00±0,58
III	0	0,67±0,33	2,33±0,33	0	0	2,00±0,58	27,33±1,20	64,00±0,58	3,67±0,88
	6	0,33±0,33	3,67±0,67	0	0	2,33±0,33	27,00±0,58	64,33±1,20	2,33±0,67
	14	0	4,67±0,33	0	0	1,33±0,33	27,00±1,16	65,33±0,88	1,67±0,33
	20	0,33±0,33	8,67±0,33	0	0	1,67±0,67	28,00±0,88	60,33±0,67	1,33±0,33
	26	0	10,00±0,58	0	0	1,67±0,33	23,00±0,58	63,33±0,33	2,00±0,58
	30	0,33±0,33	12,00±0,58	0	0,33±0,33	1,00±0,33	23,33±0,67	61,67±1,20	1,67±0,33
	35	0,67±0,33	10,67±0,67	0	0	1,33±0,33	25,33±0,67	59,33±0,67	2,67±0,88
	47	0,33±0,33	7,33±0,33	0	0	2,00±0,58	26,67±0,88	61,00±1,16	2,67±0,88
	64	1,33±0,33	7,00±0,88	0	0	1,67±0,67	29,00±0,58	58,88±1,00	3,00±0,58

IV	0	0,33±0,33	4,33±0,33	0	0	2,33±0,67	28,33±1,20	59,33±0,33	5,33±0,88
	6	0,67±0,67	0,67±0,33	0	0	2,00±0,58	27,33±1,20	62,67±1,20	3,67±0,33
	14	0,67±0,67	4,67±0,67	0	0	1,00±0,58	24,33±0,33	67,00±0,58	2,33±0,88
	20	0,33±0,33	7,67±0,33	0	0,33±0,33	1,67±0,88	26,33±0,67	63,00±0,58	1,00±0,33
	26	0,33±0,33	11,00±0,58	0	0,67±0,58	0,33±0,33	23,33±0,33	63,00±0,58	1,33±0,33
	30	0,67±0,33	13,33±0,88	0	0	0,67±0,33	20,67±0,67	62,67±1,20	2,00±1,00
	35	0,33±0,33	11,00±0,58	0	0	0,33±0,33	19,33±0,67	68,00±0,58	1,00±0,33
	47	0,33±0,33	9,00±1,00	0	0	1,00±0,58	24,67±0,33	62,33±1,34	1,67±0,33
	64	0,67±0,33	7,00±0,58	0	0,33±0,33	1,67±0,33	26,00±1,00	62,67±0,67	1,33±0,33

Начиная с шестого дня после заражения отмечалось уменьшение содержания общего белка в сыворотке крови (рис. 5). Наименьшее количество его было на 26-30-й день после заражения, что совпадает с периодом шизогонии.



1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

Рис. 5. Динамика, содержания общего белка в сыворотке крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*

В результате определения белковых фракции (табл. 3) в сыворотке крови у подопытных телят установлено уменьшение количества альбуминов с первых дней заражения. Наименьшее их содержание наблюдалось на 26-30-й дни (3-я и 4-я группы) и составляло 36,6-35,3%, а у контрольных - 48,6-48,5%. К 64-му дню содержание альбуминов в сыворотке крови постепенно нарастало, но у 4-й группы так и не достигло уровня у контрольных. У телят 3-й группы к концу опыта их содержание

было близко к норме. У телят, леченых в начале болезни (2-я группа), колебание количества альбуминов было менее выражено и только к 26-30-му дню, во время шизогонии, отмечалось некоторое их уменьшение, но в конце опыта их содержание находилось на уровне содержания у контрольной группы.

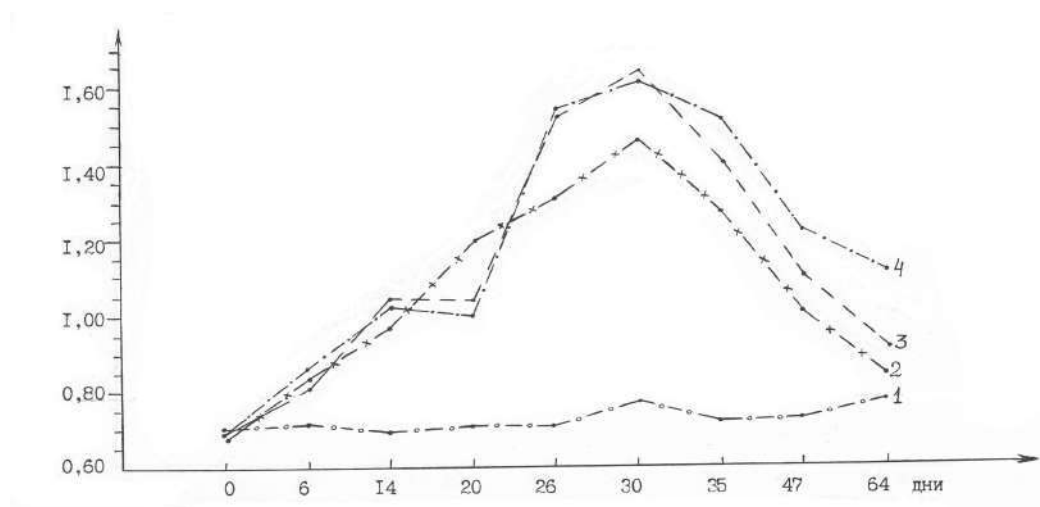
Увеличение гамма-глобулиновой фракции у телят 4-й группы наблюдалось с 6-го дня и достигало максимума на 30-й день. В последующем наблюдалось постепенное уменьшение их количества, но к 64-му дню так и не достигло уровня контрольной группы. У телят 3-й группы после лечения отмечалось уменьшение количества гамма-глобулина и к 64-му дню приблизилось к исходному уровню. У телят 2-й группы фракции белка к 64-му дню находились на уровне как и у контрольных телят.

Таблица 3. Содержание белковых фракций в сыворотке крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*

№ групп	Дни после заражения	Белковые фракции, %, М ± м			
		альбумины	глобулины		
			альфа-	бетта-	гамма-
1	2	3	4	5	6
I	0	48,80±0,116	13,27±0,067	11,83±0,088	26,30±0,060
	6	48,60±0,58	13,90±0,058	11,70±0,060	25,80±0,060
	14	49,03±0,033	13,87±0,134	10,27±0,134	26,83±0,167
	20	49,13±0,70	13,87±0,088	11,77±0,067	25,23±0,033
	26	48,63±0,088	13,90±0,100	11,87±0,088	25,60±0,058
	30	48,43±0,067	13,57±0,067	12,00±0,060	26,00±0,058
	35	49,03±0,146	13,53±0,088	11,77±0,146	25,67±0,088
	47	48,73±0,120	13,97±0,120	11,53±0,088	25,77±0,088
	64	49,00±0,116	14,00±0,116	12,00±0,060	25,00±0,100
II	0	49,03±0,146	13,37±0,146	11,50±0,060	26,10±0,116
	6	44,10±0,173	14,60±0,173	11,70±0,100	29,60±0,100
	14	41,30±0,116	15,20±0,116	13,90±0,100	29,60±0,100
	20	41,00±0,231	15,00±0,231	13,07±0,068	30,93±0,067
	26	40,70±0,058	15,50±0,058	12,30±0,100	31,50±0,100
	30	40,40±0,058	16,40±0,058	10,77±0,134	32,43±0,134
	35	45,00±0,173	15,20±0,173	10,47±0,088	29,33±0,088
	47	47,30±0,116	14,80±0,116	10,33±0,134	27,57±0,134
	64	48,70±0,231	14,10±0,231	12,10±0,060	25,10±0,058
III	0	49,10±0,060	13,50±0,060	12,10±0,100	25,30±0,100
	6	44,40±0,173	14,40±0,173	11,90±0,116	29,30±0,116
	14	40,50±0,231	15,80±0,231	12,70±0,173	31,00±0,173
	20	40,00±0,116	16,00±0,116	13,20±0,060	30,80±0,058
	26	36,90±0,116	16,50±0,116	13,20±0,116	33,40±0,116
	30	36,10±0,173	17,10±0,173	13,10±0,100	33,90±0,100
	35	40,40±0,060	16,80±0,060	13,10±0,173	29,70±0,173
	47	43,33±0,134	15,87±0,134	13,70±0,060	27,10±0,058
	64	46,20±0,120	15,30±0,116	11,70±0,116	26,80±0,116

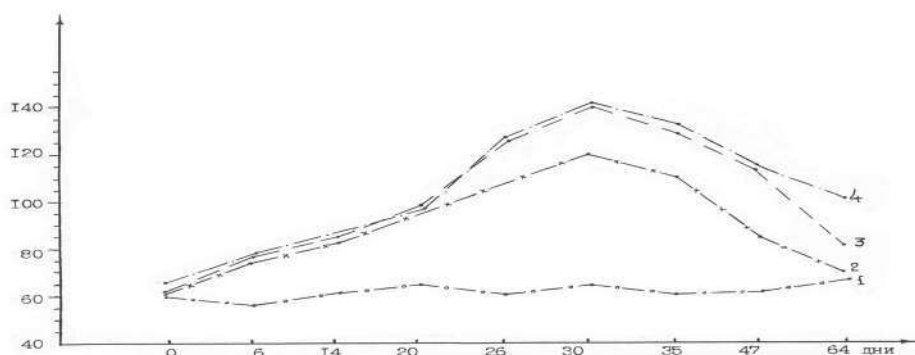
IV	0	48,90±0,173	13,40±0,173	12,50±0,173	25,20±0,173
	6	44,53±0,146	14,87±0,146	11,90±0,060	28,80±0,058
	14	40,20±0,120	16,20±0,116	12,60±0,173	31,00±0,173
	20	39,70±0,060	16,00±0,060	13,90±0,116	30,40±0,116
	26	36,60±0,173	16,70±0,173	13,87±0,134	33,83±0,134
	30	35,30±0,120	17,00±0,116	13,60±0,116	34,10±0,116
	35	36,50±0,060	16,90±0,060	16,10±0,060	30,50±0,058
	47	38,13±0,88	16,47±0,088	16,00±0,116	29,40±0,116
	64	39,90±0,060	16,10±0,060	15,20±0,173	28,80±0,173

На рис. 6. и 7 можно проследить изменение активности альдолазы и щелочной фосфатазы в динамике. Максимальное увеличение их активности наблюдалось на 30-й день после заражения, которое доходит до уровня $1,61 \pm 0,02$ ед и $141,3 \pm 1,34$ Е/л (4-я группа), или соответственно в 2,1 и 2,2 раза больше, чем у телят контрольной группы в этот же период. К 64-му дню после заражения активность исследуемых ферментов находилась выше уровня чем у контрольной группы. После лечения, в начальной стадии болезни (2-я группа), некоторое увеличение активности ферментов было зарегистрировано на 30-й день, а затем отмечалось постепенное снижение, и на 64-й день она достигала уровня у контрольной группы.



- 1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

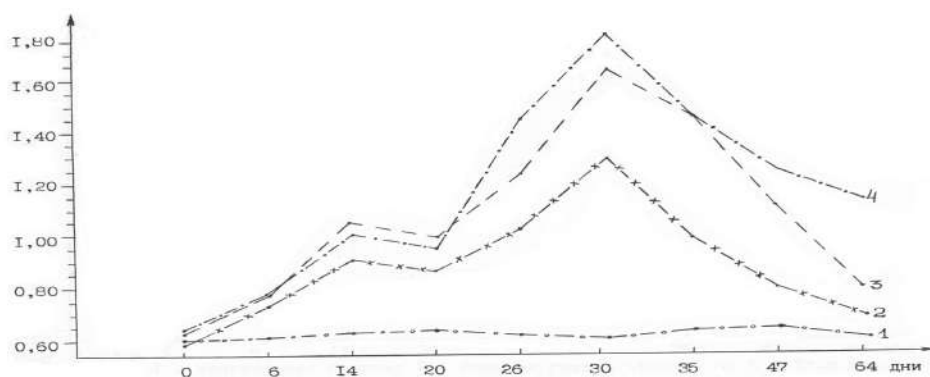
Рис. 6. Динамика активности альдолазы в сыворотке крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*:



- 1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

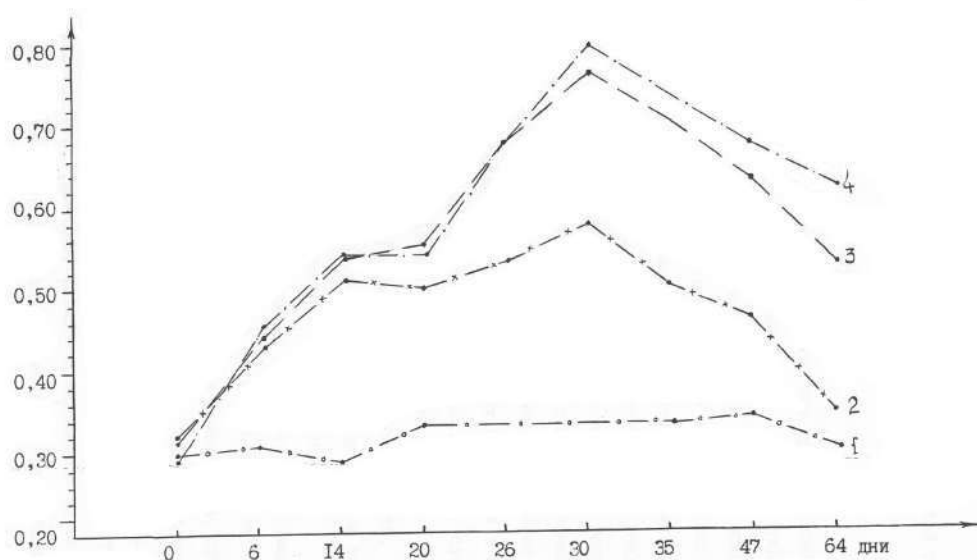
Рис. 7. Динамика активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*:

Исследования активности аспартат- (рис. 8) и аланинаминотрансферазы (рис. 9) в динамике показали, что у всех зараженных телят на 6-й день происходит повышение их активности, которая достигает максимума на 30-й день (АсАТ в 2,9 и АлАТ в 2,4 раза была выше, чем у телят контрольной группы).



- 1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

Рис. 8. Динамика активности Аспартатаминотрансферазы (ммоль ч/л) в сыворотке крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*:



1 - контрольная группа; 2 - опытная группа (лечили на 5 и 12-й день);
3 - опытная группа (лечили на 25 и 32-й день); 4 - опытная группа (не лечили)

Рис. 9. Динамика активности Аланинаминотрансферазы (моль ч/л) в сыворотке крови телят, клинически здоровых и экспериментально зараженных спороцистами *Sarcocystis bovicanis*

После лечения телят 3-й группы, в стадии шизогонии, отмечается уменьшение их активности. К 64-му дню после заражения она была близкой к уровню у контрольной группы телят, а при лечении в начальной стадии болезни (2-я группа) отмечалось некоторое увеличение активности этих ферментов на 26-30-й дни, затем постепенное уменьшение и к 64-му дню она дошла до уровня у контрольной группы телят.

Результаты опыта показывают, что при экспериментальном заражении телят спороцистами *Sarcocystis bovicanis* в дозах 200-250 тыс. происходит клиническое проявление болезни, наиболее ярко выраженное на 25-30-й день, что совпадает со стадией шизогонии, когда происходит массовое образование шизонтов. К 64-му дню, состояние животных улучшается, что соответствует стадии внедрения спороцист в мышцы. У телят наблюдали трехвершинную температурную кривую: на 5-7, 15-17 и на 25-30-й день после заражения.

Проведенные нами исследования в динамике развития болезни выявили, что в организме телят происходят нарушения в гематологических и биохимических показателях крови. На 30-е сутки после заражения количество эритроцитов уменьшается на 26,4%, а гемоглобина – на 21,1%, по сравнению с контрольными, что, видимо связано с массовыми кровоизлияниями в органы и ткани животных, гемолизом эритроцитов и понижением гемопоэза.

С первых дней после заражения наблюдается уменьшение содержания в сыворотке крови общего белка, которое, видимо, связано с атрофическими и дистрофическими изменениями, происходящими в миокарде, печени и других органах. Также, наблюдается гипоальбуминемия, в результате которой, содержание альбуминов на 30-й день после заражения снижается до 27,7% против первоначального, что, очевидно, связано с нарушением их синтеза в печени и усиленным ее распадом под воздействием саркоцистина. Уменьшение общего белка происходит и за счет гипоальбуминемии. Увеличение глобулиновых фракций указывает на выработку специфических иммунных тел.

Определение активности ферментов в сыворотке крови дало нам возможность провести наблюдение за развитием болезни в динамике. Повышение активности щелочной фосфатазы и альдолазы в 2 и более раз говорит об изменении процессов, происходящих в печени, селезенке, почках и других органах, откуда они поступают в кровь на разных стадиях развития болезни. Увеличение активности АсАТ и АлАТ в 2-3 раза характеризует изменения, происходящие в сердце, печени, мышцах, почках и других органах, в местах наибольшего их содержания. У телят, леченых на 5-й и 12-й дни после заражения, температурная реакция была менее выражена, отклонений видимых клинических признаков от нормы не было. К концу срока наблюдения количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание общего белка и его фракций, а также активность ферментов достигали уровня у контрольной группы. У телят, леченых на 25-й и 32-й дни, только после лечения, наблюдается улучшение их состояния и к концу срока наблюдения отмечается увеличение исследуемых показателей, которое приблизилось к уровню у контрольных телят.

Таким образом, наши исследования показали, что изменения в количестве эритроцитов крови, содержании гемоглобина, общего белка и его фракций, а также активности исследуемых ферментов в сыворотке крови опережают внешние симптомы заболевания. Применение ивомека в дозе 0,4 мг/кг массы тела подкожно на 5-й и 12-й день после заражения является эффективным средством против этой болезни.

ВЫВОДЫ

1. Пероральное введение телятам 2-3 месячного возраста спороцист *Sarcocystis bovicanis* в дозе 200-250 тыс. вызывает заболевание, протекающее в легкой форме с симптомами, свойственными саркоцистозу.
2. Установили три пика подъема температуры. Первый - отмечался с 5-го по 7-й день ($39,6-39,9^{\circ}\text{C}\pm 0,033$) после заражения, затем она снизилась до физиологического уровня, второй - с 15-го по 17-й день ($39,7-40,1^{\circ}\text{C}\pm 0,033$) с последующим возвращением к норме и третий - с 25-го по 30-й день ($39,6-40,3^{\circ}\text{C}\pm 0,058$).
3. На 30-е сутки после заражения спороцистами *Sarcocystis bovicanis* в дозе 200-250 тыс., количество эритроцитов уменьшается на 26,4%, а гемоглобина - на 21,1%, по сравнению с контрольными, а содержание альбуминов снижается до 27,7% против первоначального.
4. Активности щелочной фосфатазы и альдолазы повысилась в 2 и более раз, что указывает об изменениях происходящих в печени, селезенке, почках и других органах; а активности аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы увеличился в 2-3 раза и характеризует изменения, происходящие в сердце, печени, мышцах, почках и других органах, в местах наибольшего их содержания.
5. У телят, леченых на 5-й и 12-й дни после заражения, температурная реакция была менее выражена, отклонений видимых клинических признаков от нормы не было. К концу срока наблюдения (64-й день) количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание общего белка и его фракций, а также активность ферментов достигали уровня у контрольной группы.
6. У телят, леченых на 25-й и 32-й дни после заражения, наблюдается улучшение их состояния и к концу срока наблюдения (64-й день) от-

мечается увеличение исследуемых показателей, которое приблизилось к уровню у контрольных телят.

7. Применение ивомека в дозе 0,4 мг/кг массы тела подкожно на 5-й и 12-й день после заражения является эффективным средством против этой болезни.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Абдуллаев Х.С., Кузнецов В.М., Садов К.М. и др. Биологическая ценность мяса животных при гельминтозах //Материалы Международной научной конф., посвященной 60-летию ГНУ Краснодарского НИВИ.-Краснодар, 2006. -С. 98-100.
2. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. М., 2009. – 776 с.
3. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И. Редко встречающиеся или спорадически проявляющиеся паразитарные болезни животных //ж. Ветеринария. -2011. -С.38-43.
4. Бейер Т.В. Современные представления о саркоспоридиях: морфофункциональная организация, жизненный цикл, практическое значение (Sarcocystis, Eimeriidae, Sporozoa, Apicomplexa) //ж. Паразитология. -Минск, 1988. -Т. 22.-С. 3-13.
5. Богуш А.А. Качество мяса и меры профилактики при саркоцистозе свиней // Ветеринарная наука производству. -Минск, 1983. -С.149-151.
6. Вершинин И.И. Патогенное действие саркоспоридий //Тезисы докладов IV съезда ВОПР. Л.: 1987. – С. 191.
7. Вершинин И.И. Атлас основных видов кокцидий животных и их морфологическая характеристика. -Екатеринбург, 2001.-39 с.
8. Лубянецкий С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза мясopодуkтов при саркоцистозе животных. Автореферат докторской диссертации. Ульяновск, 1956. 24 с.
9. Овсепян Л.А., Мовсесян С.О. Некоторые вопросы биологии саркоспоридий овец в Армении //Труды Института паразитологии РАН. -2002. -Т.43.-С.171-176.
10. Пасько С.Г., Пасько В.И., Сипко А.А. Патоморфологические изменения в сердце при саркоцистозе овец. Диагностика, лечение и профилактика болезней с.-х. жи-вотных //Научные труды Ставропольского с.-х. института. -1979. -Т. 3, вып. 42. -С. 45-47.

- 11.Порнякова Т.Г., Даниленко И.И., Роговский П.Я Характеристика липидов мышц свиней, больных саркоцистозом //ж. Ветеринария. –2000. –№ 7. –С. 29-32.
- 12.Салимов В.А., Абакумов В.И., Гасанов Р.Р., Салимова О.С. Саркоцистоз крупного рогатого скота. Самара, 2013. – 192 с.
- 13.Сахно В.М. Патоморфология и некоторые вопросы патогенеза экспериментального саркоцистоза овец. Автореферат канд. вет. наук. М., 1984. –23 с.
- 14.Сахно В.М. Роль хозяйственной деятельности в формировании природных очагов саркоспоридиоза овец //ж. Ветеринария. –1992. –№. 3. –С. 35-36.
- 15.Сахно В.М. Патогенез и морфологические проявления гипертермии (на примере экспериментального саркоцистоза овец) //Вестник ветеринарии. –2008. –№. 2. –С. 61-63.
- 16.Ступина Л.В. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови при саркоцистозе овец //Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса. Курская ГСХА им. И.И. Иванова. –2008. –Ч. 3. –С. 216.
- 17.Шишков В.П. Саркоспоридий в сердечной мышце коров //Труды Московской вет. академии. 1958. Т. XXII. Вып. 1. – С. 22-34.
- 18.Chauhan P.P., Bhatia B.B., Agrawal R.D. et al. On the gametogonic development of bubaline *Sarcocystis fusiformis* in pups an experimental study //India J. Exp. Biol. –1977. –Vol. 15, №. 6. –P. 492-494.
- 19.Dangschies A., Hintz J., Henning M. Growth performance, meat quality and activities of glycolytic enzymes in the blood and muscle tissue of calves infected with *Sarcocystis cruzi* //J. Veter. Parasitol. –2000. –Vol. 88, №. 1/2. –P. 7-16.
- 20.Dubey J.P. Development of the ox-cat cycle of *Sarcocystis hirsute* //Proc. Helminthol. Soc. Wach. 1982. 49. №.2. – P.295-304.
- 21.Ghorbanpoor M., Hamidinejat H., Nabavi L. et al. Evaluation of an ELISA for the diagnosis of sarcocystosis in water buffaloes //Bull. Veter. Inst. in Pulawy. –2007. –Vol. 51, №. 2. –P. 229-231.
- 22.Johnson A.L. Which is the most sensitive and specific commercial test to diagnose *Sarcocystis neurona* infection (equine protozoal myeloencephalitis) in horses? // Equine veter. Educat. –2008. –Vol.20, №. 3. –P. 166-168.
- 23.Rommel M., Heydorn A.O. Beitrage zum Lebenszyklus der Sarcosporidien //Berl. und Munch. tieratre Wschr. 1981, 85. 6 d. – P. 101-105.
- 24.Saito M., Kubo M., Itagaki H. Pathological observations of slaughtered cattle infected with *Sarcocystis hominis* //J. Japan Veter. Med. Assn.–2001.–Vol.54, №. 5. –P. 395-397.
- 25.Vercryusse J., Franssen J., Van Goubergen M. The prevalence and identity of *Sarcocystis* cysts in cattle in Belgium //J. Veter. Med. Sc. B. –1989. –Vol. 36, №. 2. –P. 148-153.

**PARAMETRII MORFOMETRICI AI SPECIEI
ACANTHOCEPHALUS RANAE SCHRANK,
1788 (ACANTHOCEPHALA) DEPISTATĂ LA SPECIMENELE
COMPLEXULUI PELOPHYLAX ESCULENTA (AMPHIBIA)**

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.39>

Erhan Dumitru, Gherasim Elena

*Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării,
Chișinău, R. Moldova*

E-mail: gherasimlenuta@gmail.com

Abstract. *The article describes the results of the parasitological investigations of Pelophylax esculenta complex (Amphibia). A total number of 360 individuals have been subjects of parasitological study. A new species of Acanthocephala for the Republic of Moldova have been identified - Acanthocephalus ranae. In the paper there are presented the results regarding the infestation of complex Pelophylax esculenta by the acanthocephala species from Echinorhynchidae. For each species there were established: taxonomic status, including the hosts, the location in organs, the geographic spreading, etiology and biologic cycle. There are also mentioned the amount of collected material, the morphologic description of the species, original figures and pictures.*

Key words: *Pelophylax esculenta complex (Amphibia), Acanthocephala, water reservoir.*

INTRODUCERE

Atât în Republica Moldova, cât și în alte regiuni ale lumii, amfibienii, în special anurele, sunt răspândite în majoritatea habitatelor naturale. Amfibienii ecaudați sunt gazdele unei game largi de paraziți, care fac parte din ecosistemele acvatice. Atât amfibienii, cât și fauna lor parazitară, sunt purtători de informații despre starea ecosistemului în ansamblu [3, 5, 7].

Parazitofauna și diversitatea ei ca parte componentă a ecosistemelor acvatice, este unul din principalii factori biotici, care determină numeric speciile-gază, iar prin reglarea numerică a gazdelor se influențează și asupra structurii și funcționării acestor ecosisteme în întregime. Asupra modului de comportament al amfibienilor, așa ca perioada de aflare

a lor în mediul acvatic s-au terestru, dependența de biotop și factorii trofici este influențată și de extensivitatea și intensivitatea invaziei cu helminți, precum și de specificitatea lor [7].

Helminții ce aparțin încregăturii *Achanthocephala* afectează mamiferele domestice și sălbatice, păsările, peștii, amfibienii, iar în unele cazuri și omul. Sunt endoparaziți, relativ un grup nu mare de specii, circa 500. Ei sunt dioici, au corpul neseșgmentat, iar la extremitatea anterioară prezintă o trompă protractilă cu spini sau croșete. Ciclul biologic este heteroxen.

La 197 de specii de animale vertebrate au fost înregistrate 55 de specii de acantocefali. La 32 specii de acantocefali dezvoltarea ciclului biologic depinde de mediul acvatic (hidrotopic). Aceștia sunt paraziții peștilor maritimi și ai apelor dulci și ai amfibienilor. 23 de specii de acantocefali sunt geotopici și sunt paraziți specifici amfibienilor, păsărilor terestre și ai mamiferelor. Ca gazde intermediare pentru toate speciile de acantocefali hidrotopici sunt crustaceele *Ostracoda*, *Amphipoda* și *Isopoda* acvatice, iar ca gazde intermediare pentru speciile de acantocefali geotopici sunt isopodele terestre și insectele (*Coleoptera*). La circuitul a 4 specii de acantocefali hidrotopici și 7 specii de acantocefali geotopici participă gazdele paratenice -, amfibienii, reptilele și mamiferele [1].

În Republica Moldova Andreico O. F. (1973) a stabilit 3 specii de acantocefali la rozătoare: *Centrorhynchus sp.* din fam. *Giganthorhynchidae* și *Moniliformis moniliformis* Bremser, 1811 și *Moniliformis sp.* din fam. *Moniliformidae*. Acantocefalii la animale sunt înregistrați foarte rar și din acest motiv practic este imposibil de a stabili frecvența răspândirii lor la diferite specii de animale în Republica Moldova [2].

La amfibienii complexului *Pelophylax esculenta* (*Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*) din ecosistemele naturale și antropizate ale Codrilor Centrali din Republica Moldova s-au

stabilit mai multe specii de acantocefali hidrotopici dintre care și specia *Acanthocephalus ranae*, Schrank, 1788.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările helmintologice s-au efectuat conform metodei standart, propusă de K.I. Skrjabin, care implică examinarea tuturor organelor interne ale animalului [8].

Colectarea, fixarea și prelucrarea materialului s-a efectuat după metodele propuse de Petrocenco [1]. Se taie o porțiune din peretele intestinului de care este atașată acantocefala și se transferă într-o cutie Petri, peste care se picură apă. După aceasta, atent, cu ajutorul acului de preparare, se eliberează trompa de porțiunea intestinală a gazdei. După eliberarea trompei, se spală întreg parazitul prin apă pentru înlăturarea oricăror excremente și se fixează în alcool de 70⁰. La fixarea acantocefalelor, este necesar de a atrage atenție asupra trompei cefalice, ca să fie complet scoasă și vizibile rândurile longitudinale de cârlige, pentru determinarea ulterioară a speciei [4, 6]. Determinarea acanthocefalelor s-a efectuat după K. M. Râjikov ș. a. [5].

Specia *Acanthocephalus ranae* în număr de 86 de exemplare au fost obținute de la specia *Pelophylax ridibundus* colectată din lacurile nr. 1, 2 - Ciuciuleni, nr. 10 - Rezervația „Codrii”, din lacul de la mănăstirea Hâncu, Ghidighici și Valea Trandafirilor; *P. lessonae* - din lacurile nr. 2 - Ciuciuleni, nr. 10, 11 - Rezervația „Codrii”, lacul de la Mănăstirea Hâncu și Ghidighici, iar specia *P. esculentus* a fost colectată din lacul de la Mănăstirea Hâncu și lacul Ghidighici.

Pentru stabilirea veridicității datelor au fost folosite metode de analiză matematică și statistică prin utilizarea pachetului de programe BI-OSTAT, versiunea 1.0 elaborat la Catedra de Zoologie a USM de către academicianul Ion Toderaș și Statistica Workbook 7, iar interpretarea schematică a rezultatelor obținute s-a efectuat utilizând programul CorelDRAW Graphics Suite X4.

Morfologia acanthocephalelor s-a studiat pe baza preparatelor totale, la microscopul Novex Holland B. series cu obiectivul 20 și ocularul WF 10X DIN/20MM.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Toate speciile de acantocefali sunt endoparaziți, care provoacă boli și au o însemnătate practică, determinată prin acțiunea lor traumatică și spoliatoare asupra organismului gazdă, iar în unele cazuri și moartea lor [4]. La amfibienii complexului *Pelophylax esculenta* în intestinul subțire s-a stabilit prezența agenților parazitari din clasa *Palaeacanthocephala*, ordinul *Echinorhynchida*, familia *Echinorhynchidae*, genul *Acanthocephalus* cu specia *Acanthocephalus ranae* (Schrank, 1788).

Specia *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788 este răspândită în țările europene, asiatice și America de Nord și parazitează în intestinul subțire al amfibienilor (Foto 1).



Foto 1. *Acanthocephalus ranae*: aspectul general într-o porțiune de intestin subțire;

Corpul are suprafață netedă, formă cilindrică cu o ușoară extindere a capătului anterior.

Peretele corpului este protejat de o cuticulă subțire sub care se află

hipodermul, care reprezintă o rețea complicată de canale lacunare - sistemul lacunar.

Corpul lor reprezintă două regiuni distincte: prosoma retractilă și trunchiul. Prosoma reprezintă un gât și o trompă sau proboscis înzestrat cu cârlige, cu rol de fixare. Numărul cârligelor au rol și taxonomic. Sexele sunt separate, iar din dimensiunile corporale ale masculilor și femelelor reiese dimorfismul sexual.

Masculul are lungimea corpului de - 6,836-12,150 mm și lățimea de 0,873-1,333 mm. (Figura 1, foto 2, tabelul 1). Proboscisul este scurt, cu forma ușor cilindrică și lungimea de 0,196-0,472 mm. Pe proboscis se află 16 rânduri longitudinale de cârlige. Fiecare rând longitudinal include câte 6 croșete. Primele 3 rânduri de croșete sunt ascuțite și au lungimea de 0,030-0,048; 0,034-0,040; 0,030-0,051 mm. Al patrulea rând de cârlige au lungimea de 0,035-0,062 mm, al cincilea rând - 0,030-0,064 mm, iar al șaselea - 0,023-0,066 mm. Rădăcinile de obicei au aceleași dimensiuni ca și cârligele, însă sunt mai groase. Spre deosebire de proboscis, gâtul are formă conică și dimensiuni mai mici - 0,159-0,284 x 0,264-0,438 mm.

Cavitatea proboscisului are lungimea de 0,582-1,190 mm, iar lățimea de 0,249-0,531 mm. La jonțiunea dintre prosomă și trunchi se găsesc două invaginări numite lemnisci, cu lungimea de 0,687- 0,706 mm, iar lățimea pentru fiecare fiind de 0,219-0,230 mm.

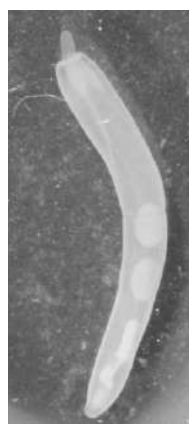


Fig. 1. *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788: mascul, aspectul general. **Foto 2. *Acanthocephalus ranae*, mascul. Original.**

În treimea mijlocie a corpului se află testiculele ovoide, testiculul anterior cu dimensiunea de 0,881-0,508 mm, este urmat de cel de-al doilea testicul cu dimensiunea de 0,817-0,494 mm. Posterior de testicule se află 6 glande compacte, iar orificiul genital este ușor subterminal (tabelul 1).

Tabelul 1. Parametrii morfometrici ai speciei *Acanthocephalus ranae*, masculi, $n=7$

Caracterele	Media, mm	MS	σ	CV	sdCV	Minim, mm	Maxim, mm
Suprafața	0,801	1,208	3,197	39,9	12,2	4,833	13,950
Lungimea corpului	8,835	0,728	1,926	21,8	6,1	6,836	12,150
Lățimea corpului	1,070	0,075	0,184	17,2	5,1	0,873	1,333
Lungimea proboscisului	0,345	0,045	0,100	28,9	9,9	0,196	0,472
Lățimea proboscisului	0,272	0,023	0,051	18,9	6,2	0,238	0,361
Lungimea gâtului	0,208	0,017	0,043	20,4	6,1	0,159	0,264
Lățimea gâtului	0,321	0,024	0,058	18,1	5,4	0,284	0,438
Lungimea I-lui cârlig	0,036	0,004	0,008	23,7	8,9	0,030	0,048
Lungimea al II-lea cârlig	0,037	0,002	0,003	8,2	3,4	0,034	0,040
Lungimea al III-lea cârlig	0,041	0,005	0,010	22,1	8,2	0,030	0,051
Lungimea al IV-lea cârlig	0,044	0,006	0,012	28,2	10,7	0,035	0,062
Lungimea al V-lea cârlig	0,038	0,006	0,014	37,4	13,4	0,030	0,064
Lungimea al VI-lea cârlig	0,037	0,010	0,020	52,9	23,4	0,023	0,066
Lungimea cavității proboscisului	0,801	0,084	0,221	27,3	7,8	0,582	1,190
Lățimea cavității proboscisului	0,356	0,042	0,112	31,5	9,2	0,249	0,531
Lungimea lemniscului drept	0,687	0,061	0,148	21,6	6,5	0,462	0,839
Lățimea lemniscului drept	0,219	0,010	0,024	11,2	3,3	0,182	0,248
Lungimea lemniscului stâng	0,706	0,055	0,109	15,5	5,6	0,598	0,856
Lățimea lemniscului stâng	0,230	0,018	0,036	15,9	5,8	0,187	0,276
Lungimea testiculului anterior	0,881	0,095	0,233	26,5	8,2	0,649	1,323
Lățimea testiculului anterior	0,508	0,040	0,098	19,3	5,8	0,417	0,674
Lungimea testiculului posterior	0,817	0,094	0,231	28,3	8,8	0,632	1,242
Lățimea testiculului posterior	0,495	0,486	0,119	24,1	7,3	0,375	0,700

Notă: MS - eroarea mediei, σ - abaterea mediei pătratică, CV - coeficientul de variație, sdCV - eroarea coeficientului de variație

Lungimea femelelor este mai mare decât cea a masculilor. Proboscisul este întocmai ca la masculi. Ouăle sunt subțiri, fusiforme și ușor curbate, a căror lungime este de 0,065-0,099 mm, iar lățimea - de 0,008-0,013 mm. Ouăle au proeminențe lungi și înguste la poli (tabelul 2).

Tabelul 2. Parametrii morfometrici ai speciei *Acanthocephalus ranae*, femele, $n = 7$

Caracterele	Media, mm	MS	σ	CV	sdCV	Minim, mm	Maxim, mm
Lungimea proboscisului	0,404	0,029	0,066	16,3	5,3	0,326	0,473
Lățimea proboscisului	0,305	0,024	0,055	17,9	5,8	0,241	0,362
Lungimea gâtului	0,251	0,020	0,048	19,1	5,7	0,177	0,323
Lățimea gâtului	0,341	0,028	0,069	20,1	6,0	0,284	0,429
Lungimea I-lui cârlig	0,041	0,003	0,008	19,2	6,3	0,032	0,048
Lungimea al II-lea cârlig	0,042	0,004	0,008	19,8	6,5	0,034	0,056
Lungimea al III-lea cârlig	0,052	0,003	0,007	13,5	4,4	0,042	0,060
Lungimea al IV-lea cârlig	0,049	0,005	0,011	22,0	7,3	0,035	0,059
Lungimea al V-lea cârlig	0,049	0,007	0,015	29,6	10,1	0,032	0,061
Lungimea al VI-lea cârlig	0,048	0,007	0,016	33,0	11,5	0,024	0,062
Lungimea cavității proboscisului	0,875	0,097	0,258	29,5	8,5	0,582	1,187
Lățimea cavității proboscisului	0,388	0,047	0,125	32,3	9,5	0,249	0,528
Lungimea lemniscului drept	0,734	0,048	0,118	16,1	4,8	0,552	0,840
Lățimea lemniscului drept	0,224	0,011	0,027	12,0	3,5	0,182	0,248
Lungimea lemniscului stâng	0,704	0,055	0,111	15,7	5,7	0,593	0,855
Lățimea lemniscului stâng	0,230	0,018	0,037	16,0	5,8	0,187	0,277
Lungimea ouălor	0,088	0,005	0,012	14,0	3,8	0,065	0,099
Lățimea ouălor	0,011	0,0007	0,002	16,6	4,6	0,008	0,013

Notă: MS - eroarea mediei, σ - abaterea mediei pătratică, CV - coeficientul de variație, sdCV - eroarea coeficientului de variație.

Amfibienii pentru specia *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788 sunt gazde definitive. Gazde intermediare sunt crustaceele *Ostracoda*, *Amphipoda* și *Isopoda* acvatice și măgărușul-de-apă (*Asellus aquaticus*).

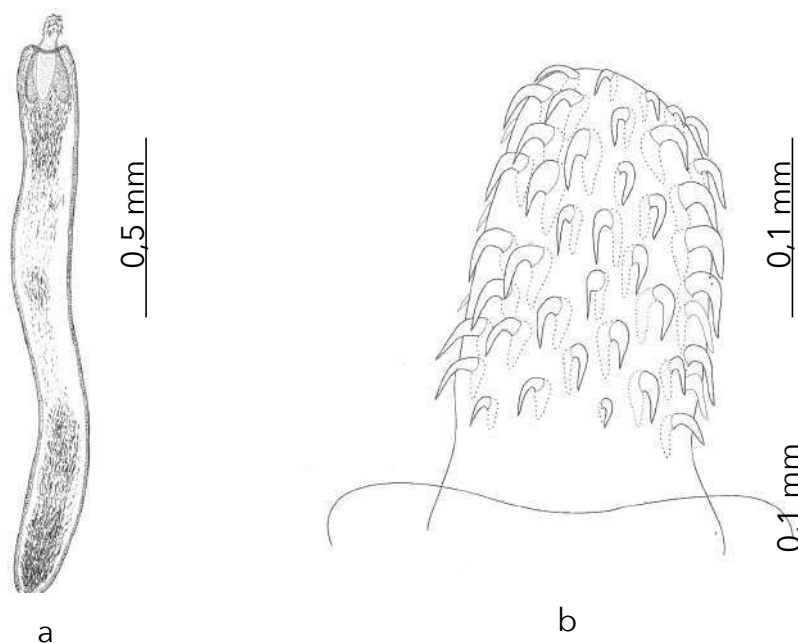


Figura 2. *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788: a - femelă, aspectul general, b - proboscisul

CONCLUZII

1. Pentru prima dată în Republica Moldova s-au efectuat cercetări cu referire la stabilirea faunei acantocefalice la amfibienii complexului *Pelophylax esculenta* și descrierea parametrilor morfometrici.
2. La investigarea helmintologică a 360 de specimene ale complexului *Pelophylax esculenta* s-au obținut 86 de exemplare de *Acanthocephalus ranae* care au fost obținute de la specia *Pelophylax ridibundus* colectată din lacurile nr. 1, 2 - Ciuciuleni, nr. 10 - Rezervația „Codrii”, din lacul de la mănăstirea Hâncu, Ghidighici și Valea Trandafirilor; *P. lessonae* - din lacurile nr. 2 - Ciuciuleni, nr. 10, 11 - Rezervația „Codrii”, lacul de la Mănăstirea Hâncu și Ghidighici și *P. esculentus* colecta-

tă din lacul de la Mănăstirea Hâncu și lacul Ghidighici.

3. S-a determinat încadrarea taxonomică a speciei *Acanthocephalus ranae* și s-a stabilit că aparține clasei *Palaeacanthocephala*, ordinul *Echinorhynchida*, familia *Echinorhynchidae* și genul *Acanthocephalus*.

4. S-a stabilit că la speciile complexului *Pelophylax esculenta*, specia de acantocefale *Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788 își are specificitatea organică în intestinul subțire.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F și 16.80012.02.16F finanțate de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Lisitsyna, O.I. Taxonomic and ecology diversity of acanthocephalans of the fauna of Ukraine. In: Proceedings of the V Congress of Russian Society of Parasitologists of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 2013, p. 107.
2. Андрейко, О.Ф. Паразиты млекопитающих Молдавии. Издательство "Штиинца" Кишинев, 1973. 176 с.
3. Матвеева Е.А., Индирякова Т.А. Биологическое разнообразие гельминтофауны *Rana ridibunda* в урбанизированной экосистеме. Российская Академия Естественных наук. Научный журнал «Современные наукоемкие технологии». 2009, №3. - С. 67-68.
4. Петроченко В.И. Акантоцефалы домашних и диких животных. И-во Академии наук СССР. Москва, 1956, Том 1. - 435 с.
5. Рыжиков К. М., Шарпило В. П. Шевченко Н. Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М., 1980. 279 с.
6. Сергиев В.П. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: методич. указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. - 69 с.
7. Спирина Е.В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: Автореф. дис. канд. биол. наук. Ульяновск, 2007. - 23 с.
8. Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М. Изд-во МГУ 1928. - 45 с.

GRADUL DE INFESTARE AL BOVINELOR CU SARCOCHIȘTI ÎN DEPENDENȚĂ DE TEHNOLOGIA DE ÎNTREȚINERE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Erhan Dumitru¹, Rusu Ștefan¹, Chihai Oleg¹, Zamornea Maria¹,
Gherasim Elena¹, Melnic Galina¹, Enciu Valeriu², Tomșa Mihai²,
Anghel Tudor¹, Buza Vasile¹, Nafornița Nicolae^{1,2}, Rusu Vadim³

¹Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova

²Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Chișinău, R. Moldova

³Universitatea de Stat din Moldova, or. Chișinău, Republica Moldova

E-mail: dumitruerhan@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.40>

Abstract. *It was estimated the level of bovine animals infestation with sarcocystis, depending on the maintenance technology and the age of the animals. It was established that adult cattle from complexes were infected with sarcocystis in 87.3% cases, from farms - 97.6% and from the individual sector - in 86.8% cases, young cattle and bulls (23-25 months) respectively - in 82.5%; 92.5%; 94.7% and 77.4%; 78.5%; 72.4% cases. In some households, the cattles were totally affected by the invasion. Experimental cattle infected with Sarcocystis bovicanis, depending on the invasion intensity, daily lose up to 300 grams.*

Key words: *cattle, prevalence, Sarcocystis bovicanis.*

INTRODUCERE

Paraziții și parazitozele au o răspândire și implicație majoră la om, animale, plante și mediu. Maladiile parazitare la animalele de fermă aduc prejudicii economice enorme sectorului zootehnic, prin scăderea productivității, în mediu, cu 20-40 %. Și din acest motiv studiul lor este actual [15; 23; 24].

Zoonozele, încă rămân o problemă actuală în întreaga lume. Una din aceste boli frecvent răspândită la animale, în R. Moldova, este sarcocistoza. Ca gazde definitive (forma intestinală) sunt, în general, carnivorele și omul, iar ca gazde intermediare (forma musculară) o varietate mare de

mamifere, păsări, reptile, pești și omul. Kalyakin, Zasukhin (1975) menționează despre prezența sarcocisturilor în țesutul muscular la peste 150 de specii de animale, Odening K. (1998) - la 189 de specii de mamifere, păsări, reptile și pești, iar Petras Prakas, Dalius Butkauskas (2012) menționează că în prezent sunt cunoscute peste 220 de specii din genul *Sarcocystis*. Această maladie la animale este larg răspândită pe toate continentele [4; 8; 9].

Pentru prima dată sarcocistoza a fost descrisă de către Miescher F. în 1843 din țesutul muscular de la șoarecii de casă [6].

Ciclul biologic al agentului etiologic mai mult timp nu era cunoscut și la început se considera ca fiind nepatogen și numai cu descrierea acestuia în 1972 a început să fie studiat mai aprofundat la animalele domestice și sălbatice în mai multe țări [2; 10].

Agresiunea paraziților constituie rezultanta pătrunderii, deplasării și dezvoltării ontogenetice a paraziților, a multiplelor efecte provocate de procesele fiziologice și metabolice, care influențează negativ sănătatea gazdelor, adeseori morbigen. Paraziții intervin pe căi, prin mecanisme și cu produse metabolice dăunătoare extrem de variate, declanșând procese patologice a căror intensitate și durată sunt dependente de ciclul evolutiv, tipul de migrație, nutriție, reproducere etc. Nivelul disfuncțiilor și gravitatea modificărilor asupra organismelor-gază depind, pe de o parte, de intensitatea invaziei, capacitatea reproductivă, iar pe de altă parte, de complexitatea acțiunii mecanice, iritativ-inflamatoare, spoliatoare, toxice, inoculatoare, alergice etc. [11; 20].

În majoritatea cazurilor diagnosticarea sarcocistozei este efectuată de cercetătorii științifici, dar și rezultatele obținute diferă de la unul la altul. Ghila I. și colab. (1985) menționează că în județul Bihor (România) bovinele erau infestate în 0,17 - 1,0% cazuri, ovinele - 0,9 - 5,1% și porcinele în 0,2 - 0,9% cazuri, iar lepure V., Rusu V. (1985) relevă că bovinele sacrificate la abatorul din Tecuci (România) erau infestate în 95,3% cazuri, ovinele - 95,1% și porcinele în 74,6 % cazuri [1; 3]. Probabil, că aceasta se datorează faptului, că se folosesc diferite metode de diagnosticare. Noi

am constatat că dacă nu se colorează țesutul muscular în compresorii, sarcochiștii sunt depistați cu 30-35 % cazuri mai puțin.

Danșin N. și Danșina M. (1987) au studiat gradul de răspândire a sarcocistozei la bovine, ovine și porcine în anii 1970-1975 în diverse zone ale Republicii Moldova și în dependență de tehnologiile de întreținere. S-a stabilit că extensivitatea invaziei la bovinele de la complexe era mai mare (89,3%), în comparație cu cele întreținute la fermele din sovhozuri (87,1%) și kolhozuri (76,5%). Extensivitatea invaziei era cea mai mică la bovinele din sectorul individual (58,4%). La bovinele întreținute în zona de Nord extensivitatea invaziei era de 83,8%, zona de Centru - 82,9%, iar la cele din Sudul țării - 90,9%. O situație analogică autorii au stabilit la ovine și la porcine, corespunzător - 86,4; 65,9; 97,7% și 32,5; 32,8 și 32,3%. Autorii menționează, că extensivitatea invaziei la bovinele din sectorul individual era mai mică, probabil, din cauza infestării mai scăzute a teritoriilor de întreținere, lipsa aglomerației animalelor pe același teritoriu, plimbărilor frecvente și altor factori [17].

S-a studiat reacția patomorfologică a rinichilor de la bovinele spontan infestate cu sarcochiști și la cele infestate cu echinococi și fasciole în formă mixtă. S-a stabilit că modificările în rinichi încep să se dezvolte chiar și la bovinele cu o intensitate scăzută a invaziei cu sarcochiști. În cazul invaziilor mixte, modificările distrofice se caracterizează prin distrugerea parenchimului și apariția proceselor sclerotice. La studierea modificărilor patomorfologice ale glandei suprarenale sa constatat, că modificările grosimii capsulei încep să se dezvolte de la o intensitate medie de invazie cu sarcochiști, iar la o intensitatea înaltă a invaziei modificările lor sunt ireversibile. La infestările mixte în procesul patologic este implicat și stratul medular [12; 15; 20].

Scopul cercetărilor a fost de a stabili extensivitatea sarcocistozei la bovine în gospodării cu diverse tehnologii de întreținere ale R. Moldova și impactul ei asupra organismului-gazdă.

MATERIALE ȘI METODE

Investigațiile cu privire la determinarea nivelului de infestare a

bovinelor cu sarcochiști s-a efectuat în laboratorul de Parazitologie și Helminnologie al Institutului de Zoologie al AȘM. Eșantioanele biologice au fost colectate din gospodării cu diverse tehnologii de întreținere ale Republicii Moldova. S-au cercetat cca 4 mii de eșantioane biologice. La realizarea obiectivelor propuse a fost utilizată metoda Kakurina (1970) [13].

Datele obținute au fost prelucrate statistic cu calcularea parametrilor variaționali ai mediei aritmetice (M) și erorii medii (m). Relevanța statistică (P) dintre valorile medii ale parametrilor studiați în diferite loturi s-a calculat folosind criteriul Student.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Sarcocistoza este o maladie cronică, care afectează, în general, sistemul muscular la gazdele intermediare, cu formarea unor chiști specifici în țesutul conjunctiv intermuscular.

Sarcocistoza și în prezent încă rămâne o parazitoză subevaluată în general și la noi în țară în special. Date statistice concrete despre răspândirea acestei maladii la noi lipsesc, fiindcă examenul sanitar-veterinar obligatoriu al animalelor sacrificate la abatoare nu se realizează. Însă în literatura de specialitate de la noi din țară și din străinătate, informații despre răspândirea acestei maladii la diverse specii de animale și om sunt foarte multe [14; 17; 19; 21; 25]. Cercetările efectuate, prin metoda Kakurina (1970), la cca 4 mii de bovine de varietăți din gospodării cu diverse tehnologii de întreținere, au demonstrat că bovinele adulte de la complexe erau infestate cu sarcochiști în 87,3% cazuri, de la ferme - 97,6% și din sectorul individual - în 86,8% cazuri, tineretul bovin și taurii (23-25 luni) corespunzător - în 82,5%; 92,5%; 94,7% și 77,4%; 78,5%; 72,4% cazuri. În unele gospodării, infestarea bovinelor s-a constatat 100%.

Bovinele experimental infestate cu sporochiști de *Sarcocystis bovicanis*, în dependență de intensitatea invaziei, zilnic pierd în greutate până la 300 g.

S-au cercetat 51 șoareci de pădure și la 7 (13,7%) au fost depistați sarcochiști.

În medicina umană autohtonă sarcocistoza nu este studiată sub nici un aspect. În sarcocistoză, omul poate fi atât gazdă definitivă, cât și intermediară, acestea localizându-se în țesutul muscular striat, preponderent în miocard. În ultimii ani mai frecvent sunt descrise cazurile despre transmiterea acestei maladii pe cale intrauterină, inclusiv și la copii cu modificări esențiale în dezvoltarea cordului în perioada intrauterină și extrauterină [5; 16].

Cercetarea miocardului de la 392 persoane decedate în Uzbekistan, au demonstrat că în 105 (26,8%) cazuri au fost depistați trofozoți de *Sarcocystis spp.* Acțiunea patogenă a sarcocistelor asupra miocardului se manifestă prin: micșorarea grosimii fibrelor musculare (la nou-născuți și la copii până la 13 ani) până la 23,07% și mărirea lor până la 19,51% (la persoane peste 20 ani); reținerea creșterii miocitelor și formării fibrelor elastice și de colagen; schimbarea structurii mitocondriilor și dimensiunilor cardiomiocitelor, devierea conținutului acizilor nucleici și aminoacizilor liberi. Sarcocistii produc o substanță toxică (sarcocistina etc.), care dereglează metabolismul intracelular, sensibilizează organismul gazdei, stimulând dezvoltarea reacțiilor alergice. Prin urmare, sarcocistele influențează negativ creșterea și dezvoltarea cordului uman în ontogeneză. Boala la om evoluează mai frecvent cu manifestări digestive (greață, diaree, dureri abdominale) și rar cu dureri musculare (miozită, tumefacții subcutanate) [7; 18; 19; 22].

Datele expuse mai sus demonstrează că sarcocistoza are o răspândire largă la om și animale și în prezent încă rămâne o parazitoză subevaluată în general și la noi la concret. Ea necesită o atenție sporită din partea specialiștilor de profil și organelor de resort. Răspândirea largă (până la 100%) a invaziei ne vorbește, probabil, că sunt căi nedeterminate în transmiterea acestei maladii și o eficacitate scăzută a remediilor existente. Carcasele, de la animalele intensiv infestate sunt confiscate și aduc pierderi economice importante. Având în vedere importanța sanitară a bolii, precum și pierderile economice pe care sarcocistoza le produce, se propune ca:

- controlul sanitar-veterinar la abatoare să fie obligatoriu, în special a cărnii folosite la pregătirea produselor, care nu se supune tratamentului termic;
- să se realizeze măsuri de întrerupere a ciclului biologic al parazitului prin evitarea contactului animalelor receptive (bovinele, ovinele, porcinele etc.) cu materiale infestante provenite de la om și carnivore,
- să se unifice metodele de diagnostic și să se efectueze un studiu mai aprofundat al căilor de transmitere a acestei maladii;
- să se interzică administrarea în hrana la carnivore a cărnii confiscate la abator de la animalele sacrificate;
- să se instruiască crescătorii de animale și a populației consumătoare de carne privind pericolul din cauza sarcocistozei.

Realizarea acestor măsuri, va diminua considerabil nivelul infestărilor la om/animale și suprimarea unui lanț parazitologic deosebit de important în biologia parazitului.

CONCLUZII

1. S-a estimat nivelul de infestare a bovinelor în dependență de tehnologia de întreținere și vârsta animalelor.
2. S-a stabilit că bovinele adulte de la complexe erau infestate cu sarcocisturi în 87,3% cazuri, de la ferme - 97,6% și din sectorul individual - în 86,8% cazuri, tineretul bovin și taurii (23-25 luni) corespunzător - în 82,5%; 92,5%; 94,7% și 77,4%; 78,5%; 72,4% cazuri. În unele gospodării, infestarea bovinelor s-a constatat 100%.
3. Bovinele experimental infestate cu *Sarcocystis bovicanis*, în dependență de intensitatea invaziei, zilnic pierd în greutate până la 300 g.
Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F și 16.80012.02.16F finanțate de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Ghila I., Negru N., Hizo M. Diagnosticul sarcosporidiozei în abatoarele jude-

- țului Bihor pe anii 1980-1985 și posibilități de îmbunătățire a acestuia. În: Protozooze la om și animale, 1985, p. 49.
2. Heydorn A.O, Rommel M. Beitrage zum Lebenszyklus der Sarcosporidien. Berlin. Munchen. Tierärztliche Wochenschr., 1972, B. 85, 17, S.121-123, 333-336.
 3. Iepure V., Rusu V. Sarcosporidioza la bovine, ovine, porcine, tăiate în abatorul Tecuci. În: Protozooze la om și animale, 1985, p. 78.
 4. Kalyakin V. N., Zasukhin D. N. Distribution of Sarcocystis (Protozoa: Sporozoa) in vertebrates. Folia parazitologica (Praha), 1975. Vol. 22, p. 289-307.
 5. Mehlhorn H., Heydorn A. O. The Sarcosporidia (Protozoa, Sporozoa): life cycle and fine structure. Advances in Parasitology. 2008. Vol. 16: 43-91.
 6. Miescher F. Ueber eigenthumliche Schlauche in der Muskeln eine Hausmaus. - BER.Verhandl. Naturi. Gesellsch. Besel, 1843, B. 5, S. 198-202.
 7. Mudry M., Gadano A., Gonzalez M. et. al. Riesgo y beneficio en el consumo de antiparasitarios. Interciencia, 1995, vol. 20, N° 4, p. 204-211.
 8. Odening K. The present state of species-systematics in Sarcocystis Lankester, 1882 (Protista, Sporozoa, Coccidia) //J. Systematic Parasitology, 1998, 41(3): 209-233.
 9. Petras Prakas, Dalius Butkauskas. Protozoan parasites from genus Sarcocystis and their investigations in Lithuania. Ekologija. 2012. Vol. 58. N° 1. P. 45-58
 10. Rommel M. Sarcocystosis of domestic animals and humans. In practice, 1985, 7, N° 5, p. 158-160.
 11. Tratat de medicină veterinară. Coordonator Nicolae Constantin. Cluj-Napoca. Editura Risoprint. 2014. Vol. VI. 1340 p.
 12. Абакумов В.И., Гасанов Р.Р., Салимов В.А. Патоморфология почек крупного рогатого скота при саркоцистозе и его осложнениях микстинвазиями //Российский паразитологический журнал. 2010. Выпуск 4. - С.69-73.
 13. Вершинин И.И. Атлас основных видов кокцидий животных и их морфологическая характеристика. -Екатеринбург, 2001.-39 с.
 14. Гаибова Г.Д. Зараженность крупного рогатого скота саркоспоридиями и проблемы их видовой идентификации //Известия НАН Азербайджана. (Серия «Биология наук»)-2001. -N° 1-3. -С. 74-85.
 15. Гасанов Р.Р., Абакумов В.И., Салимов В.А. Патоморфология

- надпочечников крупного рогатого скота при саркоцистозе и его осложнениях микстинвазиями //Российский паразитологический журнал. 2011. Выпуск 1. - С. 81-85.
16. Горбов Ю. Врожденный саркоцистоз и тератогенное влияния саркоцист на организм хозяина. В: Материалы II Всесоюзного съезда протозоологов. Киев, 1976, ч. 3, с. 33-34.
 17. Даншина Н. С, Даншин М. С. Саркоцистоз. Кишинев. Изд. "Штиинца", 1987. 304 с.
 18. Доронин-Доргелинский Е.А., Сивкова Т.Н. Распространение токсоплазмоза и саркоцистоза у человека и животных, правовое регулирование организации борьбы с ними //Российский Паразитологический журнал. 2017. Выпуск 1. - С. 35-41.
 19. Ибадов Н., Сагиева А., Садыков В. Саркоцисты и проблема изучения сердечно-сосудистых заболеваний человека и животных. В: Проблемы морфологии и паразитологии. Москва, 1981, с. 61-63.
 20. Панасюк Д.И. Смешанные (сочетанные), ассоциативные и осложненные болезни //Вопросы ветеринарной микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы : сб. науч. работ. -Ульяновск: СХИ, 1994. -Ч. 2. -С. 8-22.
 21. Полянская О. В., Сивков Г.С. Распространение саркоцистоза крупного рогатого скота в Тюменской области //Тр. Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии. -2002. -№ 44. -С. 134-135.
 22. Сагиева А. Влияние паразитов на рост и развитие сердца человека в онтогенезе. В: Проблемы морфологии и паразитологии, Москва, 1981, с.78-86.
 23. Салимов В.А., Абакумов В.И., Гасанов Р.Р., Салимова О.С. Саркоцистоз крупного рогатого скота. Самара, 2013. - 192 с.
 24. Сердобинцева О.В. Саркоцистозы животных Саратовской области //ж. Ветеринария. - 2011. № 4. - С. 31-33.
 25. Ушакова Е.Л., Шильникова С.О. Распространение саркоцистоза среди сельскохозяйственных животных Омской области //Материалы конференции патологоанатомов ветеринарной медицины. -Омск, 2000. -С. 151-153.

DIVERSITATEA FAUNEI HELMINTICE A SPECIEI PELOPHYLAX RIDIBUNDUS (AMPHIBIA, RANIDAE) ÎN FUNCȚIE DE FACTORII SEZONIERI

**Gherasim Elena, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Gologan Ion,
Lebedenco Liubovi, Ivanova Anastasia, Cebotari Andrei, Vatavu Dmitri**
*Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării,
Chișinău, R. Moldova, E-mail: gherasimlenuta@gmail.com*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.41>

În cercetările helmintologice unul din principalii componenți necesari este studiul modificărilor sezoniere a parazitofaunei la animale [Догель В.А., 1962]. Studiului helmintologic referitor la modificările sezoniere a parazitofaunei la amfibienii din familia *Ranidae* sunt consacrate diverse lucrări [Дубинина, 1950, Носова, 1983, Чихляев, 2004, Буракова, 2011, Петров и др., 2011, Минеева, 2012, Чихляев, Ручин, 2015].

Potrivit cercetărilor noastre efectuate în perioada aa.2013-2017 privind diversitatea faunei helmintice a speciei *Pelophylax ridibundus* în dependență de factorii sezonieri s-a constatat că infestarea acestuia cu 16 specii de helminți (*Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegates*, *Cephalogonimus retusus*, *Gorgodera varsoviensis*, *Pleurogenes claviger*, *Candidotrema loossi*, *Pleurugenoides medians*, *Prosotocus confusus*, *Diplodiscus subclavatus*, *Codonocephalus urniger*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata*, *Icosiella neglecta*, *Acanthocephalus ranae*, *Sphaerirostris teres*, larvă). Cele mai multe specii de helminți s-au înregistrat toamna - cu 14 din 16 specii de helminți (*Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegates*, *Cephalogonimus retusus*, *Gorgodera varsoviensis*, *Pleurogenes claviger*, *Candidotrema loossi*, *Pleurugenoides medians*, *Prosotocus confusus*, *Diplodiscus subclavatus*, *Codonocephalus urniger*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata*, *Icosiella neglecta*), primăvara - 13 specii de helminți (*Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegates*, *Cephalogonimus retusus*, *Pleurogenes claviger*, *Candidotrema loossi*, *Pleurugenoides medians*, *Prosotocus confusus*, *Diplodiscus subclavatus*, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata*, *Icosiella neglecta*, *Acanthocephalus ranae*, *Sphaerirostris teres*, larvă)

la fel și vara cu câte 13 specii de helminți (*Opisthioglyphe ranae*, *Haematoloechus variegatus*, *Cephalogonimus retusus*, *Gorgodera varsoviensis*, *Pleurogenoides medians*, *Prosotocus confusus*, *Diplodiscus subclavatus*, *Codonocephalus urniger*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Oswaldocruzia duboisi*, *Cosmocerca ornata*, *Icosiella neglecta*, *Acanthocephalus ranae*), însă nu întotdeauna aceleași.

În perioada de primăvara nu s-a depistat infestarea cu speciile *Gorgodera varsoviensis*, *Codonocephalus urniger* și *Oswaldocruzia filiformis*, vara cu trematodele *Pleurogenes claviger*, *Candidotrema loossi* și acantocefala *Sphaerirostris teres*, iar toamna cu trematoda *Codonocephalus urniger* și acantocefala *Sphaerirostris teres*.

La 6 din cele 16 specii de helminți primăvara și toamna s-a înregistrat un grad de infestare ridicat, iar vara - scăzut (*Opisthioglyphe ranae*, *Cephalogonimus retusus*, *Pleurogenes claviger*, *Candidotrema loossi*, *Pleurogenoides medians*, *Prosotocus confusus*). Dintre care, 3 specii și-au menținut practic același grad de infestare pe parcursul primăvară - vară - toamnă (*Haematoloechus variegatus*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Icosiella neglecta*), 1 specie (*Acanthocephalus ranae*) și-a menținut același grad de infestare înalt primăvara și vara, iar toamna scăzut. Cu câte o specie de helminți, s-a înregistrat infestarea doar într-un singur sezon (*Codonocephalus urniger* - vara, *Sphaerirostris teres* - primăvara). Cu 2 specii de helminți nu s-a înregistrat infestarea primăvara, doar vara și toamna (*Gorgodera varsoviensis*, *Icosiella neglecta*), și o specie (*Diplodiscus subclavatus*) cu un grad scăzut de infestare primăvara care treptat crește pe parcursul perioadei vară - toamnă.

Așadar, potrivit cercetărilor helmintologice efectuate referitoare la determinarea diversității faunei helmintice a speciei *Pelophylax ridibundus* în funcție de factorii sezonieri se concluzionează că condițiile de bază, care induc la diversitatea infestării acestora depind de condițiile climatice, trofice ale gazdei, specia helmintului, cât și specificul ciclului biologic al acesteia.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectelor 15.817.02.12F și 16.80012.02.16F finanțate de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

RELATIONS OF SOME POLLUTANTS FROM THE ENVIRONMENT AND THE BEES PRODUCTS

Gliga Olesea

Institute of Zoology of MECC, Chisinau, Republic of Moldova

oleseagliga@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.86>

Honey bees indicate the chemical impairment of the environment; due to the several ethological and morphological characteristics which make this a reliable ecological detector. Almost all environmental sectors are sampled by honey bees, through foraging providing numerous indicators for each season. As a result, a variety of materials like nectar, pollen and propolis brought into the hive and stored according to veritable criteria. Also, the content of pollutants in some bees' products present interest not only quality control, but also a bio indicator of environment. The main sources of environmental components pollution in the Republic of Moldova are emissions from transport, industry and transboundary pollution.

The purpose of the researches was to determine the concentration of some heavy metals and pesticides in the environment components and bee products in different areas with different anthropic impact. The researches were carried in the central part of the Republic of Moldova. The samples have been taken from experimental apiaries located in 4 research areas: „forest area”, „agricultural area”, „transport area” and „industrial area”. The heavy metals content have been measured by atomic absorption spectrophotometry and content of organ chlorine pesticides was determined using gaseous chromatography, the obtained data have been analyzed by statistic - biometric variation.

It was revealed that the presence of heavy metals and pesticides residues in the environmental components in all 4 surveyed sites is based on the anthropogenic impact expressed by the presence of pollution sources in these areas. There was a significant correlation between the

concentration of heavy metals (Pb, Cd, Cu) in the environmental components (soil, water, flora) and their concentration in the bees products. With the increase of Pb, Cd and Cu content in the environment components, also increases significantly their concentration along the system (pollen, honey, propolis). With increasing of Pb, Cd and Cu concentrations along the system in the „forest area“, also increases their concentration in „agricultural“, „transport“ and „industrial“ areas. The same law is characteristic for organochlorine pesticides, with increasing of \sum HCH and \sum DDT concentration residues in soil, increase and their concentration in pollen.

Based on the analysis of results on concentrations of heavy metals and pesticides residues in environmental components and bees products, compared to EU standards, we can affirm, that the reference anthropic areas are not polluted, at least, with the compounds investigated by us.

Investigations were performed under the project 15.817.02.12F.

ACCUMULATION OF SOME HEAVY METALS IN THE BEES' BODY, DEPENDING ON HUMAN IMPACT

Gliga Olesea

Institute of Zoology of MECR, Chisinau city, Republic of Moldova

oleseagliga@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.42>

Pollutants, such as heavy metals, are emitted in air, water and soil by anthropogenic polluting sources and natural phenomena, being accumulated by flora and fauna of those ecosystems. More than 20 years honey bees (*Apis mellifera*) are used as indicators of ecosystems' pollution. During active movement the heavy metals enter in the bees' body through the air and are absorbed through the surface of the porous body and breathing. The content of pollutants in the bees body depends on many factors: the extent and the location of the apiary, the ecological status of the area, the methodology of increasing bee families, working bees age, physiological status, health of bee colonies etc. There are several works proving the accumulation of heavy metals in the bees fat and rectum. The heavy metals present in the atmosphere can be stored on the bees' body brushes, in pollen or can be absorbed with nectar, mildew or water. Excessive levels of Pb (12-50 mg per head/bee), Cd (6-30 mg per head/bee) and Cu (50 to 250 mg per head/bee) are important reasons of regression and even the disappearance of species *A. mellifera*.

The aim of this paper was to determine the residues of heavy metals such as Pb, Cd and Cu in the bees' body depending on human impact. The researches were carried out in the central part of the Republic of Moldova. 4 research areas have been selected (forest, agricultural, transport and industrial area) with different anthropogenic impact, where 12 experimental bee families were placed. The quantitative analysis was performed using atomic absorption spectrometry.

It was found, that the honey bee responds to environmental changes by variation of Pb, Cd and Cu concentrations in its body in dependence on bee families' location. Among the studied metals the highest residues concentrations in all areas in the bees' body was Cu, followed by Pb and Cd. The average concentrations of Pb in the bees body from the industrial and the transport areas have been significantly higher compared with those from forest area, respectively with 0.797 mg/kg ($t_d = 7.73$; $P < 0.001$) and 0.666 mg/kg ($t_d = 8.12$; $P < 0.001$). Also, the average content of Cd in the bees body from industrial and transport areas was significantly higher compared with those from the forest area, respectively with 0.157 mg/kg ($t_d = 6.04$; $P < 0.001$) and 0.089 mg ($t_d = 8.09$; $P < 0.001$). Regarding the average content of Cu in the bees body from the agricultural areas, also was significantly higher than those from forest area with 3.52 mg/kg ($t_d = 10.66$; $P < 0.001$). In all investigated areas, the heavy metals concentrations in the bees' body have been much lower than the noxious dose for bees.

Investigations were performed under the project 15.817.02.12F.

INFESTAREA BOARȚEI EUROPENE (*RHODEUS AMARUS* (*BLOCH, 1782*)) DIN RÂUL RĂUT CU *CLINOSTOMUM* *COMPLANATUM* (*RUDOLPHI, 1814*)

Gologan Ion

Institutul de Zoologie al MECC, Chișinău, Republica Moldova

E-mail: gologanionel@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.43>

Monitorizarea situației parazitologice și evaluarea dinamicii speciilor de paraziți potențiali patogeni atât pentru pești, cât și pentru om sunt deosebit de semnificative, deoarece au atât valoare teoretică, cât și valoare practică. Studiul sistematic al parazitofaunei peștilor face posibilă determinarea compoziției speciilor din bazinele acvatice analizate (Головина, 2014).

Clinostomum complanatum (Rudolphi, 1814) - trematod parazit, care în stadiul adult parazitează în tractul digestiv la animalele carnivore și la păsările ihtiofage (egrete, stârc, cormoran) (Aohagi, 1992, Наймова, 1989), iar în stadiul de metacercar în organele interne, țesutul muscular și tegument la pești. Stadiile larvare *sporochist - redie - cercar* se dezvoltă în moluștele acvatice (gazde intermediare) - *Limnaea stagnalis* și *Radix ovata* (Bayep, 1897). Sunt înregistrate cazuri de parazitism și la om, care poate parazita în faringe (Jung, 2015) și pe mucoasa laringeală (Park, 2009).

Clinostomum complanatum are lungimea corpului 4,8 - 5,1 mm. Capătul posterior rotunjit, iar cel anterior ușor tăiat. Ventuza ventrală este situată la limita dintre primul și al doilea sfert al corpului. Rudimentele sexuale bine dezvoltate sunt situate între ventuza ventrală și capătul posterior al corpului. Testiculele sunt triunghiulare sau au forma neregulată. Ovarul este rotunjit. În apropierea testiculului anterior este situată bursa cirusului. Uterul, sub forma unui tub îngust, aderă la mar-

ginea stângă a testiculului anterior și se extinde spre ventuza ventrală, formând o curbură ce trece într-un sac extins (foto d).

Cercetări efectuate pe parcursul anului 2017, privind studiul helmintofaunei la pești din râul Răut (satul Ustia), pentru prima dată a fost evidențiată specia de trematode *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814), la Boarța europeană în cavitatea branhială, țesut muscular, cavitatea corpului și țesut celular subcutanat (foto. b, c). Total; au fost supuși disecției parazitologice complete 105 exemplare de Boarță europeană (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) (foto a) (syn.: *Cyprinus amarus* Bloch, 1782, *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch, 1782), *Rhodeus lucinae* Walecki, 1863, *Rhodeus genitalis* Walecki, 1863). Extensivitatea invaziei fiind de 18,1%, iar intensitatea invaziei variind în limita de 1-7 exemplare. Anterior, acest parazit a fost depistat la Cobitidae (*Cobitis danubialis* Bacescu, 1993, *C. elongatoides* Bacescu et Maier, 1969, *C. tanaitica* Bacescu et Maier, 1969, *Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922), *S. bulgarica* (Drensky, 1928), *S. baltica* Witkowski, 1994), Siluridae (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758), Esocidae (*Esox lucius* L., 1758), Percidae (*Perca fluviatilis* L., 1758) și Odontobutidae (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) (Moșu, 2014).

Materialul parazitologic a fost fixat în etanol 70% și formol 2%. Atât paraziții vii, cât și cei fixați au fost examinați la microscopul optic și cu videoadapter NOVEX HOLLAND. Preparatele totale au fost efectuate conform metodelor clasice descrise în literatura de specialitate (Куклин, 2013, Быховская-Павловская, 1985). Preparatele totale sunt păstrate în colecția de preparate din cadrul Laboratorului de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie al MECC.



a



b



c



d

Foto: a - *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782); b, c - Boarță europeană cu țesutul subcutanat infestat cu *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814); d - *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814), preparat total colorat după Blajinu.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

PERICOL NOU PENTRU POMICULTORI - ERINOZA RUGINIE EUROPEANĂ *ACULOPS BEROCHENSIS* KEIFER

Iordosopol Elena

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Chișinău, Republica
Moldova, iordosopol@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.44>

Abstract. *The article communicates about the first record in the conditions of 2016-2018 in the Republic of Moldova on the young plum culture of the species of European rust erinosis *Aculops berochensis* Keif in the Stenlley and Cacanska rana varieties. Several ways of the pest attacking plum development stages have been observed. It was determined that the highest degree of attack was manifested on the Stenlley variety at the young shoots, and at Cacanska rana leaves. There are 7 species of beneficial insects that regulate numerical density.*

Cuvinte cheie: *prun, faze de dezvoltare, grad de atac, erinoza, pradatori.*

INTRODUCERE

Cercetările anterioare au evidențiat la prun un complex constat din 7 specii de acarieni eriofiizi: erinoza galicolă a prunului (*Eriophys phloeicoptes*), erinoza mare a frunzelor (*Rhinophytoptus dudichi* Farkas.), erinoza mindalului (*E. armeniacus* Bagd.), erinoza marginală a frunzelor (*E. similis* Nal.), erinoza galicolă a frunzelor (*E. padi prunianus* Nal.), erinoza frunzelor de prun (*Aculus fockei* Nal.), erinoza mare (*Diptacus gigantorhynchus* Nal.) [1]. Specia de erinoză *Aculops berochensis* a fost descrisă pentru prima dată de Keifer, Delley în 1971 de pe *Prunus domestica* [1]. În Federația Rusă a fost notată de Zeinalov [3]. În procesul analizei stării fitosanitare a plantației industriale de prun s-a observat moduri de atac nu specifice afidelor și ca scop a fost determinarea dăunătorului care provoacă atacul și a elementelor bioecologice.

MATERIALE ȘI METODE

În procesul investigării s-au extras mostre de scoarță, muguri, frunze, inflorescențe și lăstari. Materialul obținut s-a analizat prin utilizarea binocularului BEL photonix și binocular /trinocular BIO2. Investigările au

demarat la SRL. Agrobrio la soiurile *Cacanska rana*, Stenley în anul II de rod și la prunul în anul II de după plantare, soiurile Black Betty, Stenley, la IGFP.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Activitatea vitală a erinozei ruginii europene începe încă din faza umplerii mugurilor odată cu celelalte 2 specii de erinoze migrante. Această specie poate fi confundată cu erinoza ruginie a prunului *Aculus fockei* Nal., care după dimensiuni o depășește. În cazul nostru atacul frunzelor în formă de corăbioare și a lăstarilor, a constatat prezența erinozei ruginii europene (foto 1). La suprapopularea lastarului tinăr pot fi observați nu numai pe fruzulițe, dar și pe pețioluri și rămurele (foto 2). Modul de atac al speciei în primele faze de dezvoltare a prunului poate fi confundat cu atacul tripsului *Franklinella occidentalis* (foto 3), iar în faza de fructificare cu atacul larvelor de afide *Myzus persicae*, pînă la formarea coloniilor pe frunză.

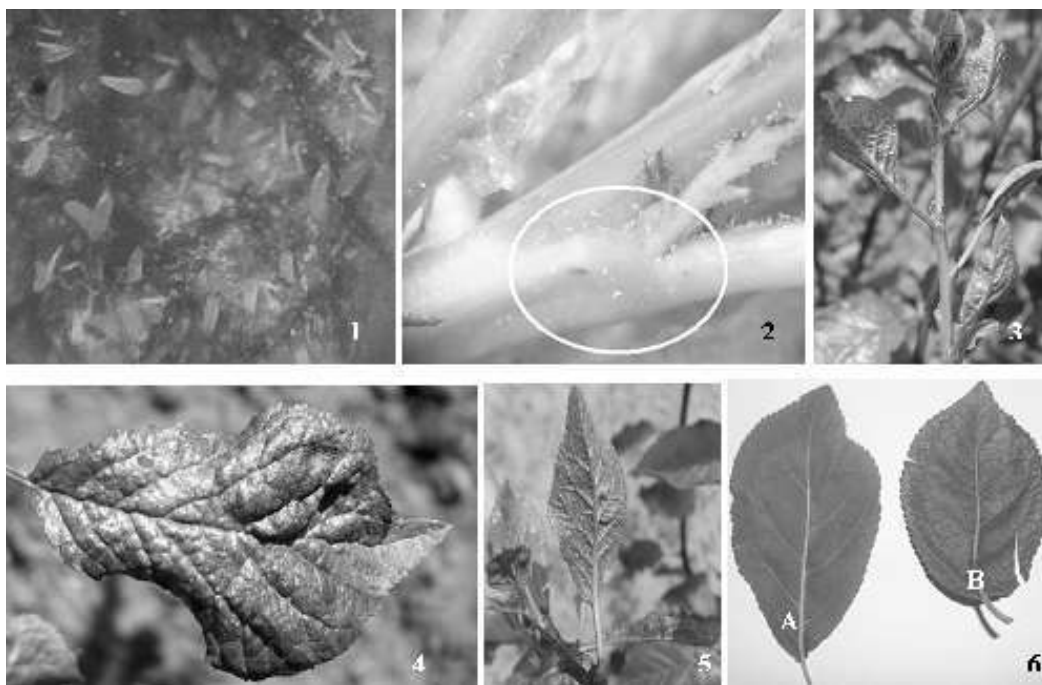


Foto (original). 1 - colonii enorme de *Aculops berochenzis* Keif. pe frunze; 2 - pe ramuri tinere; 3 - mod de atac pe lăstar tînăr; 4 - pe frunză matură; 5 - pe frunză tînără; 6 - diferența comparativă de atac pe frunze (A - frunza sănătoasă, B - frunza atacată)

Pe măsura maturării aparatului foliar apar noi simptome așa ca: culoarea gălbuie în zona nervurii principale și secundare a limbului pe partea superioară (4); îngroșarea frunzei și obținerea unui luciu metalic-suriu-uleios pe partea inferioară (5). Pomii atacați ușor pot fi observați după diferența atacului pe Frunze (6). În coloniile dăunătorului pe întreaga perioadă de vegetație s-a notat specii prădătoare: ploșnița *Orius sp.*, tripsul *Scolothrips longicornis*, acarianul ereinetid *Eryneus sp.*, acarienii fitoseizi *Kampimodromus aberrans*, *Typhlodromus pyri*, *Paraseiulus subsoleiger* și stigmatidul *Zetzelia mali*.

CONCLUZII

Pentru prima dată în Republica Moldova s-a notat prezența în plantațiile industriale de prun erinoza ruginie europeană *A. berochensis* Keif. cu un grad înalt de atac în anii 2016-2018. S-au observat 7 specii de prădători-limitatori ai densității numerice a dăunătorului.

BIBLIOGRAFIE.

1. Iordosopol E. Acarienii dăunători la cultura prunului și fauna utilă. / Simpoz. Știin. Intern. „Agricultura modernă - realizări și perspective”, Chișinău, 21-23 octombrie 2008,
2. Keifer H. H. Delley B. Description of new of *Aculops* Keifer (Arachn., Acar.) noxious on Plumtrees in Switzyerland / Bulletin de la Societe Entomologique Suisse, band 44, heft 3-4, 1971, pag. 342-344.
3. Зейналов Ф. С. Эриофиидные клещи увеличивают агрессию на плодовых культурах. Защита и Карантин, № 6, 2013 г.

MONITORINGUL FITOSANITAR ASUPRA NEMATOFAUNEI PARAZITARE ÎN AGROCENOZE DE TIP INTENSIV LA MĂR ȘI PIERSIC

**Iurcu-Străistaru Elena, Toderaș Ion, Bivol Alexei,
Rusu Ștefan, Sasanelli Nicola¹**

Institutul de Zoologie al MECC, or. Chișinău, Republica Moldova

¹Institutul de Protecție a Plantelor (IPP), secția Nematologie, sectorul Bari, Italia

E-mail: iurcuelena@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.45>

Managementul durabil în crearea și valorificarea agrocenzelor de măr și piersic de tip intensiv impun diverse obiective agrobiologice cu valori incontestabile pentru asigurarea productivității înalte în diverse tipuri de livezi productive și zone agroecologice ale Republicii Moldova. Un dezavantaj esențial în explorarea plantelor pomicole în sistem de monocultură, sunt factorii de mediu favorabili, care contribuie și la formarea complexelor fitoparazitare infecțioase și vectoriale ce determină afecțiuni grave provocate recoltei de fructe și pomilor, cu diminuarea potențialului productiv în livezi. În acest context, aceste contribuții sunt determinate de gama largă de organisme nocive ce parazitează pe aceste culturi în perioada activă de vegetație, inclusiv și agenții fitoparazitari helmintologici cu specializare vectorială ai virusurilor fitopatogene. Aceste complexe responsabile de declanșarea fitohelmintozelor și virozelor merită o deosebită atenție și cercetare particulară în relevarea impactului fitoparazitar, gradului de infestare fitohelmintotică și virotică.

Monitoringul fitosanitar realizat asupra complexelor de fitonematode parazite au o semnificație majoră teoretică și aplicativă, deoarece în timpul apropiat se preconizează aplicarea noilor metode de bioindicatori în depistarea stării fitosanitare a sectoarelor agricole, în noile sisteme de cultivare a culturilor pomicole. Reieșind din actualitatea temei de cercetare scopul și obiectivele reflectă: Realizarea monitoringului și structurii complexelor de fitonematode parazite la culturile de măr și piersic pentru relevarea impactului fitoparazitar și vectorial

din diverse agrocezoze de măr și piersic și zone ale Republicii Moldova pentru a elucida impactul fitoparazitar, evidența structurii complexelor de fitonemato-de, frecvenței unităților taxonomice, efectivului numeric conform legităților de adaptare și funcționare trofică în dependență de zonă, sol, condiții de mediu, vârsta pomilor și întreținerea agrofondului tehnologic.

S-au investigat agrocezozele pomicele de măr și piersic productive de tip intensiv din raioane administrative pe suprafețe de peste 800 hectare din zona Nord-raioanele Briceni și Sorocea, zona Centru-raioanele Criuleni, Ialoveni, zona Sud - Est raioanele - Căușeni, Ștefan - Vodă, unde s-au întreprins sondaje de evidență fitosanitară cu prelevarea probelor de sol din rizosfera pomilor de măr și piersic în profunzimea 30-55 cm și segmente de rădăcini minuscule superficiale. Studiul materialului nematofaunistic s-a cercetat în Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie cu analiza a peste 100 probe de sol și plante și utilizarea metodei modificate Baerman funnel prin flotație-decantare și fixare în 4% formalină, la temperatura 60 °C. Pentru stabilirea efectivului numeric și identificarea taxonomică la nivel de gen și specie, specializare trofică și alte particularități biologice s-a utilizat microscopul binocular.

În rezultatul analizelor de probe în laborator s-a constatat abundența efectivului numeric în valori medii de 420-670 ex/100 g sol în plantații de măr a zonei Nord comparativ cu zonele Centru și Sud-Est, unde amplitudă valorilor este mai mare (460-1300 ex/100 g sol) din cauza variațiilor de temperatură și umiditate în prima perioadă de vegetație activă, (aprilie-iunie). În plantațiile de piersic efectivul numeric a remarcat valori medii de 220-620 ex/100 g sol în plantațiile zonei Centru, iar în zona Sud-Est densitatea valorilor fiind mai mare (360-700 ex/100 g sol), reeșind din influența factorilor de mediu, suprafețe extinse și nerespectarea asolamentului. Aceste valori comparative sunt caracteristice condițiilor de mediu pentru anul 2016, caracterizată în alternanță cu exces de umiditate, (aprilie-iunie), temperatură și secetă îndelungată (iulie-septembrie). Rezultatele analizelor din 2017, remarcă frecvența efectivului numeric la

măr în valori medii de 370-580 ex/100 g sol depistate în sectoarele zonei Nord, iar în livezile zonei Centru și Sud-Est, s-au remarcat valori medii de 220-4200 ex/100 g sol, cu 20-28% mai reduse comparativ cu sectoarele zonei Nord, din motive de exces de umiditate în perioade îndelungate și temperaturi avansate și plantații repetate de măr pe același teren, (cele vechi pe cele de tip nou). În rezultatul constatării diversității taxonomice a fitonematodelor depistate pe perioada anilor 2016-2017, s-a determinat un număr de 32 specii de fitonematode parazite de specializare trofică variată incluse în 3 grupe, cu predominanța speciilor fitoparazite (18 specii ectoparazitare), care afectează gavi zona perilor absorbantă cu efect specific patogen urmate de 14 specii cu adaptare endo-semi-endo parazitare. Au fost identificate cele mai frecvente specii în comunități stabile, practic în toate sectoarele investigate din genurile: *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Ditylenchus*, *Criconemoides* etc. s-au depistat și evidențiat speciile vectori de nepo-virusuri și tabro-virusuri cum sunt: *Xiphinema index*, *X. Riversi*, *X. americanum*, *X. brevicole*, *X. vuitennezi*, *Longidorus elongatus*, drept dovadă au fost efectuată evidența gradului de afecțiune virotică în valori medii de 5-18%, practic în toate agrocenozele de măr investigate cum sunt simptome de uscare prematură a ramurilor, scurtnodarea lăstarilor, cloroze și gofrări virotice cu urmări patologice grave ireversibile pomilor de măr și piersic. Aceste investigații nematofaunistice prezintă o semnificație majoră teoretico-aplicativă, ca o prognoză bioindicatoră în evaluarea controlului biologic fitoparazitar în livezile de măr și piersic în ajustarea unor metode de reglare a impactului fitoparazitar și afectivului numeric.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei și a proiectului STCU-6233 din cadrul Programului direcției strategice Inițiative Comune de Cercetare - Dezvoltare, cu cifrul 17.80013.5107.12/6233.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ КЛЕЩЕЙ *IXODES RICINUS* L., 1758, НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Кравченко Оксана

Институт Зоологии, Кишинев, Молдова

oxana.cravcenco@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.46>

Abstract: *The article analyzes the literature sources and surveys on the distribution of Ixodes ricinus mergers in the territory of the republic of Moldova. Various geographical areas of the Republic of Moldova and the distribution of mites in them are considered. A literature review of mite feeders is presented. Data on the various reserves of the Republic of Moldova are given, their characteristics and the occurrence of ticks in these reserves are examined.*

Key words: *Ixodes ricinus, ticks, distribution of ticks, mite feeders.*

Мировая фауна семейства клещей *Ixodidae* насчитывает более 700 видов в составе 12-13 родов [4;6]. Одним из самых многочисленных является европейский лесной клещ *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), встречающийся практически повсеместно и охватывающий многие географические регионы, в том числе распространенный в Скандинавии, Британских островах, Центральной Европе, Франции, Испании, Италии, Балканах, Восточной Европе, во всех странах Западной Европы, на Кавказе, в Северной Африке (Алжир, Тунис, Марокко), Азии (Аравия, Иран, Турция, Япония, Китай), редко встречающийся в Северной Америке и, согласно литературным данным *Ixodes ricinus* был найден на более высокой высоте в Боснии и Герцеговине и Чешской Республике. Вид распространен в странах Балтии - в Латвии, Литве, Эстонии, в пределах СНГ - в Белоруссии, в Украине, (включая Закарпатье и Крым), в Молдове [2;10;11]. Ареал распространения *I. ricinus* распадается на 4 части, неравнозначные по площади и степени изоляции. Наибольшая часть занимает почти всю Восточную Европу, оставляя за своими пределами лишь северные, северо - восточные, юго - западные и юго-восточные регионы. 3 другие части значительно

меньше по площади и занимают Крымский и Кавказско - Переднеазиатский регионы, а также Северо - Запад Африки. *I. ricinus* был обнаружен в Исландии [3], которую можно считать самой западной точкой его ареала, а в Европе вид приурочен преимущественно к умеренно гигрофильным и мезофильным равнинным и горным широколиственным и смешанным лесам [7;15]. В основу статьи положены литературные данные, любезно предоставленные центром по изучению биологических инвазий, института зоологии АН Молдовы, архивные данные лаборатории, литературный обзор многолетних исследований (1958-2012 гг.) д.б.н. Успенской И.Г., собственные исследования, данные научной литературы.

Известно, что *I. ricinus* является наиболее приспособленным к городской среде: широко распространен в городах, в зонах отдыха, на территориях летних детских лагерей; в литературе отражены данные о заселении и достижении высокой численности в искусственных лесопосадках.

Вся территория Молдовы входит в зону обитания *I. ricinus*, за исключением Бельцкой и Буджакской степей - последнюю вид огибает, спускаясь далеко к югу по плавневым островным лесам Припутья и Приднестровья, индекс средней плотности вида ~ 21 экземпляр (сборы велись на 200 м маршрута) [1;12]. Для *I. ricinus* основными прокормителями имаго в лесах являются косуля, олень, кабан, хищные млекопитающие; в агроценозах - домашние полорогие, собаки; преимаго - микромаммалии и птицы [9;14].

На территории Днестровско - Прутского междуречья *I. ricinus* распространён в лесных и лесокустарниковых увлажнённых стациях и является одним из наиболее многочисленных представителей семейства *Ixodidae*. Согласно литературным данным, в 60 - 70 гг. XX века в заповедно - охотничьих хозяйствах существовали островные гырнецовые лесные стации, где численность диких копытных искусственно поддерживалась, в связи с чем численность клещей *I. ricinus* достигала высокого уровня - до 25 - 50 экз. имаго на 200 м маршрута. Учитывая, что большинство таких хозяйств было ликвидировано, на данных территориях стал интенсивно выпасаться домашний скот, а также слабо применялись ядохимикаты [13], за счет чего уровень численности клещей повысился. В 90-х гг. XX века, в ходе интенсивной вырубki деревьев, увеличивается травянистая растительность, кустарники, многие территории используются под пастбища, где

формируются очаги иксодовых клещей местами повышенной численности. Повсеместное увеличение численности бродячих собак весьма позитивно влияло на распространение клещей *I. ricinus* и формирование клещевых очагов, особенно на урбанизированных территориях.

Относительно крупные лесные участки республики – это заповедники «Пэдуря Домняскэ» (6032 га), в центральной части: «Плаюл Фагулуй» (5600 га), «Кодры» (5000 га), где многолетняя динамика численности клещей была относительно равномерная, с периодическими небольшими повышениями и понижениями в зависимости от уровня численности прокормителей имаго. По утверждению Успенской И.Г., в заповеднике «Кодры» в период 1958–2011 каждые 10 лет средняя численность имаго *I. ricinus* на 200 м маршрута с волокушей изменялась: 2,09; 2,5; 3,5; 7,9; 10,3; 10,5. Показатели резко менялись ежегодно на одних и тех же точках, что свидетельствует о резких изменениях внешних условий, и выражается в резких ежегодных колебаниях численности клещей. В заповеднике «Пэдуря Домняскэ», с относительно высокой численностью диких копытных (косули, некоторое количество оленей, кабаны), а также зайцев, мышевидных грызунов, численность имаго клещей в среднем составляло 21,5 экз. на 200 м маршрута. В 50–60 гг. прошлого столетия, с целью восстановления фауны копытных, сюда были интродуцированы 27 особей благородного оленя и 48 особей асканийского марала. Уже в 70–80 гг. численность оленей была – 300 благородных и 200 пятнистых. Здесь же обитали около 200 косуль. В результате численность диких копытных в заповедниках значительно возросла, а клещ *I. ricinus* стал фоновым видом.

В Буджакской степи *I. ricinus* встречается в островных лесокустарничковых стациях, в лесополосах, иногда – на приусадебных участках. Численность обычно не превышает 5–10 экз. имаго на 200 м маршрута.

Основной причиной многолетних колебаний численности клещей *I. ricinus*, по утверждению многих авторов, является изменение количества прокормителей, возникающих в результате откочевки диких копытных в поисках корма, смены территорий выпасания домашних животных.

Для региона Нижнего Днестра характерны вторичные клещевые очаги, которые занимают освоенные территории (агроценозы, лесополосы, опушки, оползневые склоны, зоны отдыха для горожан в городах и т.п.),

клещи заносятся в данные очаги птицами, домашними животными, сельскохозяйственными животными, численность клещей достигает высокого уровня. Численность *I. ricinus* колебалась в разные годы от 3,5 до 28 экз. на 200 м маршрута.

В лесничестве Гырбовец численность в разные годы имаго *I. ricinus* на 200 м маршрута составляла от 16,2 до 32,2 экз. Примерно такой же уровень численности этого вида в период весенней активности клещей в разные годы наблюдался и в других лесокустарниковых островках республики Молдова.

На берегу Днестра у поселка Вадул - луй - Водэ в лесопарке существовал очаг повышенной численности *I. ricinus*, с меняющейся в разные годы численностью от 2 - до 23,4 экз. имаго на 200 м маршрута из-за периодических весенних наводнений. На этом участке, как правило, не выпасался домашний скот и, кроме нескольких собак сторожей, прокормителей имаго практически не встречалось. Однако численность клещей была достаточно высока и быстро восстанавливалась после наводнений. В то же время в парке на высоких старых тополях наблюдалась многочисленная колония грачей. По наблюдениям Успенской И.Г. грачи кормились за пределами парка. Предположительно птицы во время кормежки и сбора корма для птенцов заражались нимфами клещей, которые, напитавшись, отпадали на территории парка. При сборах клещей на волокушу голодные нимфы попадались очень редко. В 2011 г. колония грачей была ликвидирована, весной 2012 года, клещи в данной зоне обнаружены не были.

Выше по течению Днестра в 30 км от Вадул-луй - Водэ в окультуренном лесном массиве расположено село Старые Дубоссары. По описанию Успенской здесь имелось много полян, опушек, кустарниковых зарослей. Некоторые из жителей содержали домашних животных: КРС, коз, которые выпасались по опушкам, полянам, просекам. В лесных участках обитали косули. Количество крупных животных колебалось в разные годы, что по наблюдениям определяло колебания уровня численности клещей от 1,2% до 63,5% в разные годы. Следует отметить, как и по описанию Успенской, проводившей исследования на территории низовья Днестра в разные годы, так и в проведенных личных исследованиях наблюдаются характерные для региона небольшие по площади клещевые очаги в островных

древесно-кустарниковых зарослях, лесопосадках и рекреационных зонах с преобладанием *I. ricinus*, заносимых птицами, домашними животными и некоторыми дикими животными (рис. 1).

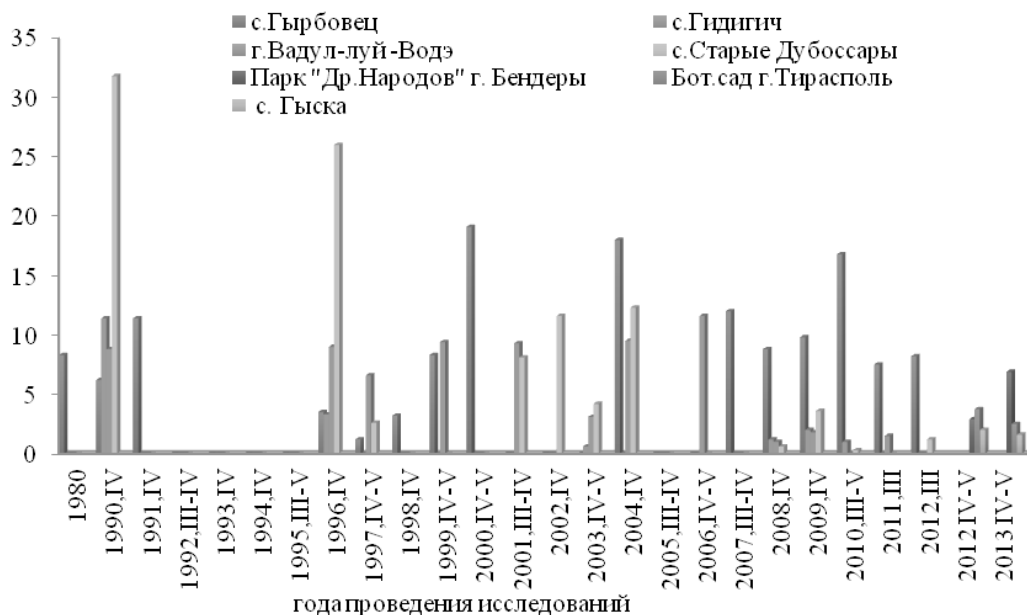


Рис. 1. Исследования сезонной активности клещей *I. ricinus* разных лет

Перманентная антропогенная трансформация среды обитания является ведущим фактором, формирующим современную пространственную структуру для доминирующего вида - *I. ricinus*. В данной ситуации (антропогенной) условием выживания и, тем более, доминирования для иксодовых клещей становится отсутствие узкой видовой специализации по основным жизненным функциям: наличие множественных и разнообразных трофических связей у клещей всех стадий развития, многолетний жизненный цикл с диапаузирующими фазами, полиморфизмом популяционной пространственной структуры в зависимости от микроклиматических условий конкретного местообитания, что может стать основой образования очагов повышенной численности клещей, которые в данных условиях нередко оказываются природными очагами трансмиссивных инфекций, передаваемых клещами.

Проводя анализ литературных источников по распространению клещей *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), на территории республики Молдовы,

используя литературные источники, устные сообщения И.Г. Успенской, данные центра по изучению биологических инвазий института зоологии АН Молдовы, можно сделать вывод, что распространение и весенние пики активности характерны для иксодовых клещей *I. ricinus* в разных регионах Республики Молдова. Учитывая возрастающее антропогенное действие, в результате чего происходит смена климата, трансформация ландшафтов, происходят значительные изменения и в существующих очагах иксодовых клещей. Увеличение обилия членистоногих, изменения ареалов их распространения ведет к повышению эпизоотической активности природных очагов иксодовых клещей, тем самым данные очаги обусловлены возможным возникновением опасных инфекционных болезней.

Работа выполнена в рамках фундаментального проекта 15.817.02.12 F.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Gheorghita S., Chicu V., Burlacu V., Caraman N., Guțu A., Melnic V., Culibacinaia E. Rolul căpușelor *Ixodes ricinus* (Ixodidae) în menținerea riscului de contractare a borreliozei Lyme în ecosistemele Republicii Moldova. *Experimental and Applied Acarology*. 2014, Vol. 63, p. 65-76.
2. Kolonin G.V. Mammals as hosts of Ixodid ticks (Acarina, Ixodidae). *Entomological Review*. 2007. Vol. 87. № 4, p. 401-412.
3. Medlock J.M., Hansford K.M., Bormane A., Derdakova M., Estrada-Peña A., George J.C., Kazimirova M. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasites & vectors*, 2013. 6 (1), p. 1.
4. Uspensky I., Silberman A. Ticks (Acari: Ixodoidea) and their Mammalian Hosts in the Urban Environment. *Journal of Zoological Sciences Blood-Sucking*. 2016, p. 8-16.
5. Алексеев А.Н. Система клещ-возбудитель и ее эмерджентные свойства. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 1993, с.11
6. Балашов Ю.С. Иксодовые клещи - паразиты и переносчики инфекций. СПб.: Наука, 1998, с. 5,133-141
7. Большаков В.Н., Пястолова О.А., Вершинина В.Л. Специфика формирования видовых сообществ животных в техногенных и урбанизированных ландшафтах. *Жур. Экология*. №5, 2001, с. 343-354
8. Дубинина Е.В. Биоразнообразии паразитов кровососущих клещей рода *Ixodes*(ACARINA: IXODIDAE) Северо-Запада России и их возмож-

- ная роль в регуляции численности беспозвоночных хозяев. Сборник научных работ по материалам Республиканской конференции, Великий Новгород, 2000, с.119-123
9. Коновалов Ю.Н. Гнездово-норовые иксодовые клещи Прут-Днестровского междуречья. Автореф.диссерт. канд. биол. наук. 1992, с. 7.
 10. Кравченко О.В., Мовилэ А.А. Видовое разнообразие иксодовых клещей в районах нижнего Днестра. Международная конференция молодых ученых «Биоразнообразие. Экология. Адаптация. Эволюция». Одесса, 2013, с.88-89
 11. Мовилэ А.А. Тодераш И.К. Особенности формирования фауны иксодовых клещей (*Acarina, Ixodidae*) на территориях с различной антропогенной нагрузкой на примере центральной зоны Республики Молдова. РЭТ инфо. № 4. 2005, с. 11-14.
 12. Успенская И.Г., Георгица С.Д., Мовилэ А.А., Бурлаку В.И., Гуцу А.Г., Коновалов Ю.Н., Кульбачная Е.В. Структура и динамика фаунистического комплекса млекопитающих и иксодовых клещей различных ландшафтно-фаунистических зон территории Молдовы, их эпизоотологическое значение. Academician Leo Berg-130: Collection of Scientific Articles, 2006, с. 153.
 13. Успенская И.Г., Коновалов Ю.Н. Иксодовые клещи, их медико-ветеринарное значение, Кишинев. 1974, с. 4.
 14. Успенская И.Г., Тодераш И.К., Морозов А.К. Пространственное распределение и динамика численности *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) в условиях антропогенной трансформации среды обитания на территории Днестровско-Прутско-Дунайского междуречья. Материалы международной конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения паразитических членистоногих в XXI веке» памяти члена-корреспондента РАН Ю.С. Балашова. Россия, 2013, с. 150-151.
 15. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. *Ixodinae*. Фауна СССР. Паукообразные. Л.: Наука. Ленингр. отделение. 1977. Том IV, вып. 4, с. 396.

COMPLEXUL PARAZITOID AL CINIPIDULUI *NEUROTERUS QUERCUS BACCARUM* (HYMENOPTERA, CYNIPIDAE) CE SE DEZVOLTĂ PE FRUNZE DE STEJAR

Manic Gheorghe

Rezervația Codrii, Strășeni, Lozova, E-mail: manic.gheorghe@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.47>

Abstract. The research of parasitoid calcidids associated with the cinipid *Neuroterus quercusbaccarum* L. (Hymenoptera, Cynipidae) was performed in the forest ridges of the northern and central districts of the Republic of Moldova during the years 2016-2018. In total, more than 1000 galls were collected, of which eight species of entomophagous included in 7 genres and 6 families were obtained under laboratory conditions: Pteromalidae - *Mesopolobus tibialis* Westw., *M. Fasciiventris* Westw.; Eupelmidae - *Eupelmus fulvipes* Förster, Eulophidae - *Olynx gallarum* L., *Tetrastichus* sp., Ormyridae - *Ormyrus diffinis* Fonsc., Eurytomidae - *Eudecatoma biguttata* Swed.; Torymidae - *Torymus flavipes* Walker. In the parasitoid complex with a higher percentage of parasites, three species were found: *Torymus flavipes* Walker (Chalcidoidea, Torymidae), *Mesopolobus tibialis* Westw., *M. Fasciiventris* Westw. (Chalcidoidea, Pteromalidae). The lowest percentage of parasites was recorded in *Tetrastichus* sp. (Chalcidoidea, Eulophidae). *Torymus flavipes* Walker is cited as a new species for Moldova's fauna. For the first time there has been infestation of this host with parasitoids: *Mesopolobus fasciiventris* Westw. (Pteromalidae), *Ormyrus diffinis* Fonsc. (Ormyridae), *Eudecatoma biguttata* Swed. (Eurytomidae), *Eupelmus fulvipes* Förster (Eupelmidae); *Tetrastichus* sp. (Eulophidae), *Torymus flavipes* Walker (Torymidae).

Key words: parasitoid complex, *Neuroterus quercusbaccarum* L. (Hymenoptera, Cynipidae).

INTRODUCERE

Speciile de calcidoide parazitoide asociate cu cinipidul *Neuroterus quercus baccarum* L. (Hymenoptera, Cynipidae) sunt paraziți larvari care se dezvoltă în larvele gazdei situate în camera larvară din centrul galei. Complexul parazitoid este format din 8 specii de calcidoide incluse în 6 familii de calcidoide: Pteromalidae - *Mesopolobus tibialis* Westw., *M. Fasciiventris* Westw.; Eupelmidae - *Eupelmus fulvipes* Förster, Eulophidae - *Olynx gallarum* L., *Tetrastichus* sp., Ormyridae - *Ormyrus diffinis* Fonsc., Eurytomidae - *Eudecatoma biguttata* Swed.; Torymidae - *Torymus flavipes* Walker .

MATERIALE ȘI METODE

Galele formate de insecta galigenă *Neuroterus quercusbaccarum* L. fixate pe frunze de *Quercus robur* au fost colectate în formațiunile de pădure cu gorunete situate în zona de nord și codrii centrali ai Moldovei pe parcursul anilor 2016-2018, din care în condiții de laborator au fost obținute speciile de calcidoide parazitoide. În total au fost colectate peste 1000 de gale din care au fost obținute 8 specii de entomofagi incluse în 7 genuri și 6 familii.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Galele formate de cinipidul *Neuroterus quercusbaccarum* L. (Hymenoptera, Cynipoidea, Cynipidae), au fost colectate pe teritoriul rezervației „Codrii” pe frunze de *Quercus robur*. Gala se dezvoltă pe partea inferioară a frunzei, găsindu-se întotdeauna în număr mare de exemplare pe o frunză, deseori câteva zeci și chiar sute (fig. 1).

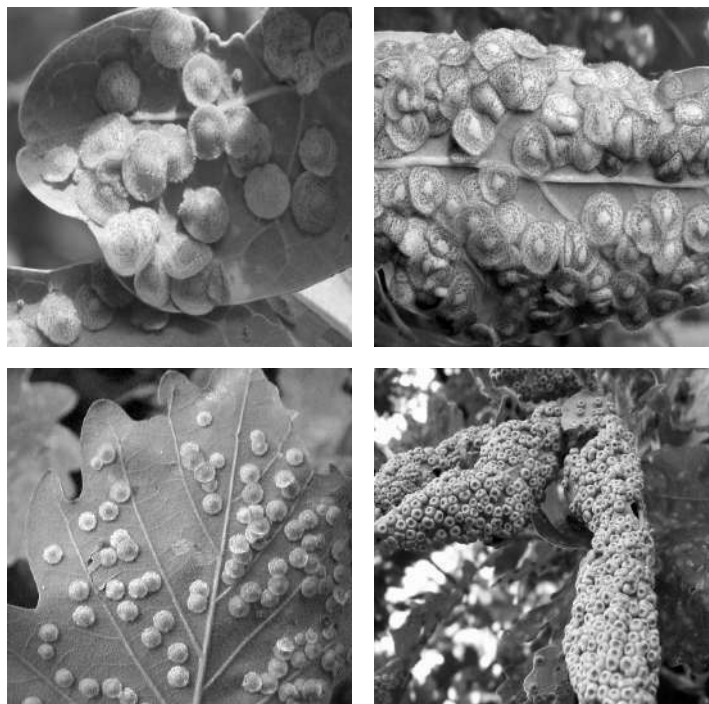


Figura 1. Gale de *Neuroterusquercusbaccarum* pe frunze de stejar

Are forma unui bob de linte (fig. 2 c,d), de 5-6 mm diametru, cu fața

superioară convexă, iar cea inferioară plană și cu marginile pe suprafața frunzei, fixată într-un singur punct, cu centrul lor. În secțiune o gală are forma unui con foarte obtuz, cu marginile mult subțiate. Pe fața superioară sunt prezenți peri scurți bruni-roșcați așezați stelat și pe marginea sa cu pete albe, mici, punctiforme. Fața inferioară este plană și chiar puțin convexă, glabră, iar în mijloc are un peduncul foarte mic și scurt (fig. 2d) cu care se fixează de frunză. Culoarea galeilor este galben-brun, la început roșcată. Gala este complet dezvoltată toamna și cade de pe frunză pe pământ în noiembrie, fiind foarte turtită.

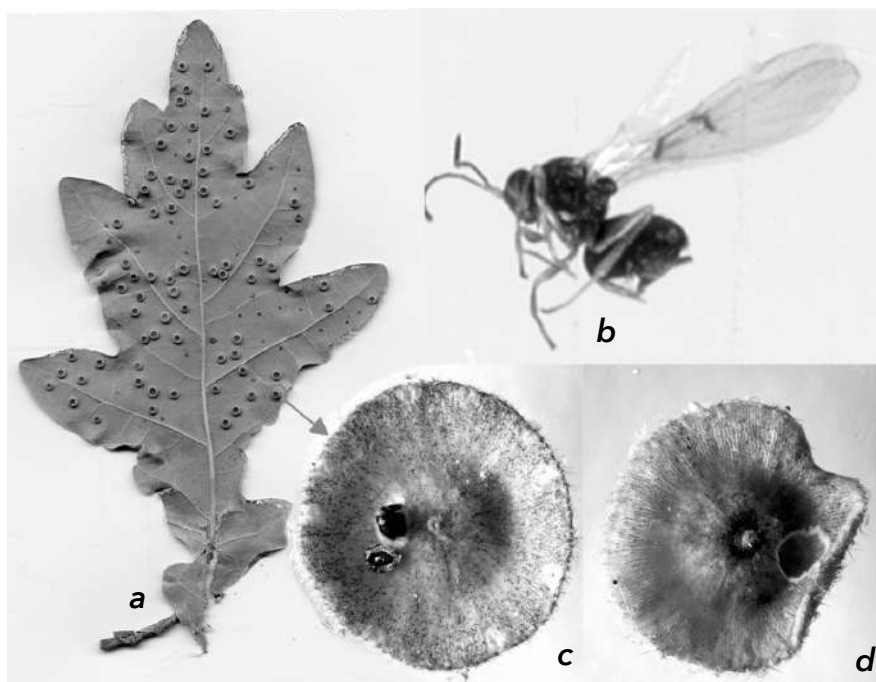


Figura 2. *Neuroterus quercus baccharum* L.: a - frunză cu gale, b - femelă, c - parazitoid, d - orificiu de ieșire

Insectele au corpul negru, fără luciu pronunțat, tegumentul fiind coriaceu, mai mult mat. Caracteristic este aspectul nervurilor aripilor, nervuri groase, brune-negre (fig. 2b), însăși marginea aripilor fiind neagră. Gasterul la mascul este negru, de forma unui bob de linte și pedunculat. Gasterul la femelă este triunghiular și sesil. Picioarele la mascul sunt gal-

bene, cu coxele brune, negre, iar la femelă sunt brune închis, cu unele segmente galbene (fig. 2b). Lungimea corpului la femelă este de 2,5-2,8 mm, la mascul de 2,1-2,8 mm [7].

Au fost obținute 8 specii de parazitoizi din 6 familii de calcidoide: Pteromalidae - *Mesopolobus tibialis* Westw., *M. Fasciiventris* Westw.; Eupelmidae - *Eupelmus fulvipes* Förster, Eulophidae - *Olynx gallarum* L., *Tetrastichus* sp., Ormyridae - *Ormyrus diffinis* Fonsc., Eurytomidae - *Eudecatoma biguttata* Swed.; Torymidae - *Torymus flavipes* Walker.

Cu un procent mai mare de parazitare s-au evidențiat calcidoidele: *Mesopolobus tibialis* Westw., *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *Torymus flavipes* Walker (fig. 3).

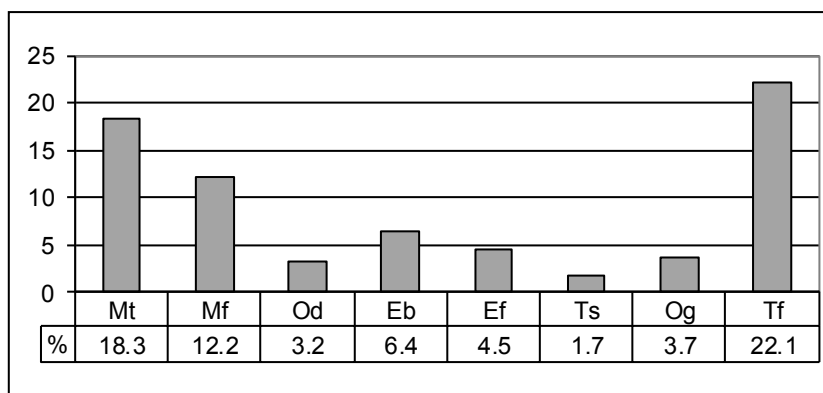


Figura 3. Gradul de parazitare la *Neuroterus quercus baccarum* (L.)

Mt - *Mesopolobus tibialis* Westw.

Ef - *Eupelmus fulvipes* Förster

Mf - *Mesopolobus fasciiventris* Westw.

Tsp - *Tetrastichus* sp.

Od - *Ormyrus diffinis* Fonsc.

Og - *Olynx gallarum* Linnaeus

Eb - *Eudecatoma biguttata* Swed.

Tf - *Torymus flavipes* Walker

Pentru prima dată s-a înregistrat infestarea acestei gazde cu parazitoizii - *Mesopolobus fasciiventris* Westw., *Eudecatoma biguttata* Swed., (4a); *Eupelmus fulvipes* Förster (4b); *Ormyrus diffinis* Fonsc. (fig. 4c); *Torymus flavipes* Walker, *Tetrastichus* sp. (4d,e) [3;5;6].

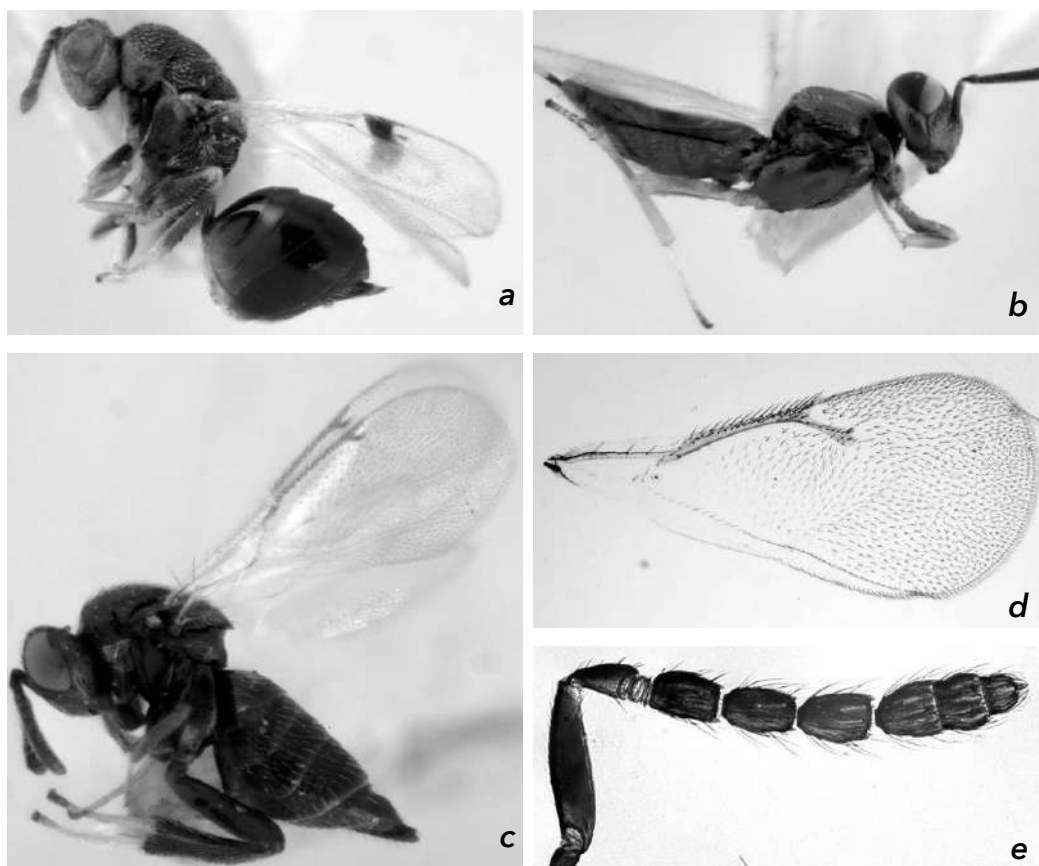


Fig. 4. a - *Eudecatoma biguttata* Swed ♀; b - *Eupelmus fulvipes* Förster ♀; c - *Ormyrus diffinis* Fonsc. ♀; *Tetrastichu* ssp. :d - aripă, e - antenă

CONCLUZII

În complexul parazitoid al cinipidului *Neuroterus quercusbaccarum* (L.) cu un procent mai mare de parazitare s-au evidențiat 3 specii: *Torymus flavipes* Walker (*Chalcidoidea*, *Torymidae*), *Mesopolobus tibialis* Westw., *M. Fasciiventris* Westw. (*Chalcidoidea*, *Pteromalidae*). Cel mai mic procent de parazitare a fost înregistrat la *Tetrastichus* sp. (*Chalcidoidea*, *Eulophidae*). *Torymus flavipes* Walker este citată ca specie nouă pentru fauna Republicii Moldova. Pentru prima dată s-a înregistrat infestarea acestei gazde cu parazitoizii: *Mesopolobus fasciiventris* Westw. (Ptero-

malidae), *Ormyrus diffinis* Fonsc. (Ormyridae), *Eudecatoma biguttata* Swed. (Eurytomidae), *Eupelmus fulvipes* Förster (Eupelmidae); *Tetrastichus* sp. (Eulophidae), *Torymus flavipes* Walker (Torymidae) [1; 2; 4].

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului bilateral AȘM-ASȘIU, 17.80013.5007.05/Ua.

BIBLIOGRAFIE

1. **Boucek Z.** Note s on theChaicid fauna (Chalcidoidea) of Moldavian SSR (in Russianwith English sumary), TrudyMoldavskogonaučno-issledovatel'skogoinstitutasadovodstva i vinodeliâ, Tom VII, Isdatelistvo „Știința”, Kișinëv, 1961, p. 5-30.
2. **Boucek Z.** Materialypo faune hal'cid (Hymenoptera, Chalcidoidea) Moldavskoj SSR, TrudyMoldavskogonaučno-issledovatel'skogoinstitutasadovodstva i vinodeliâ, Tom XIII, Isdatelistvo „Cartea moldovenească”, Kișinëv, 1966, p. 15-38.
3. **Boucek Z. & Raspilus J.** *Illustrated Keyto West Palearctic Genera of Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea)*. Techniques et Practiques. INRA. Paris., 1991. 140 pp.
4. **Dzhanokmen A.** *Familly Pteromalida*. In: Medvedev, G.S. (Editor in Chiev), - Keys to the Insects of the European Part of USSR (Opredelitel' Nasekomykh Evropeiskoi Chasti SSR. Hymenoptera, 3(2). (Transl. From Russian), rehka printers, New Delhi. India, 1987, p. 88-410.
5. **Graham M.** *The Pteromalidae of North Western Europe(Hymenoptera, Chalcidoidea)*. Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology), 1969. Supplement. 16. 1-908 pp.
6. **George Melica.** Gall waps of Ukraine Cynipidae. KyivVestnik zoologii, 2006. Volume 2, Supliment 21. p. 549-552.
7. **Талицкий В., Куслицкий В.** Паразитические перепончатокрылые Молдавии. Кишинев, 1990, с.94-110.

IMPACTUL PARAZITAR AL NEMATODEI *DITYLENCHUS DESTRUCTOR* LA TUBERCULII DE CARTOF ÎN PRIMELE FAZE DE DITILENHOZĂ

Melnic Maria, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Gliga Olesea

Institutul de Zoologie al MECC, or. Chișinău, Republica Moldova

E-mail: mariamelnic232@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.48>

Abstract. *There are presented data about morpho-physiological changes, as well as physiologico biochemicals, which appear in the tissue of potato tubers infested with Ditylenchus destructor (phases 2, 3 ditylenchose). The obtained data confirms that, D. destructor in the nutrition process eliminates in parallel celulosolitic and pectolytic enzymes, which cause complete maceration of the pectocellulosic membranes of the infected potato cell, as well as the parenchymal cortical tissue in which predominantly cellulose and pectic substances, dominating being cellulose. The results of the biochemical analyzes revealed that, at this stage in the parasite tissue there is a diminishing of the dry mass quantity, and the increase of the quantity of water. It is important to mention that in the plasmalemma mechanically traumatized by the nematode stiletto, the main intracellular inclusions of the potato tuber - the starch granules - were kept without change. Subsequently, when plasmalemma is destroyed, the granules diffuse into the nematode suspension.*

Key words: *potato tubers, parasite-host, nematodes, starch granules.*

INTRODUCERE

Cartoful este una dintre cele mai importante culturi agricole din lume, datorită componenței sale bogate în proteine, grăsimi, hidrocarburi, vitamine, substanțe minerale și a altor compuși biologic activi [2; 3 5; 9]. Cartoful este un product bogat în conținut de hidrați de carbon (17-22%) - amidon, celuloză, zaharoză, glucoză, fructoză [7]. Dintre polizaharide prin cantitate se deosebește amidonul - 15 grame/100 grame product. Tuberculi de cartofi sunt organe suculente, cu un conținut mediu de 25% substanță uscată și 75% apă. Cartoful este un aliment hrănitor, sănătos, ușor digerabil, precum și energetic, permis diabeticilor și tuturor celor predispuși obezității. Totodată, aceștea sunt preferați și de diferiți dăunători, printre

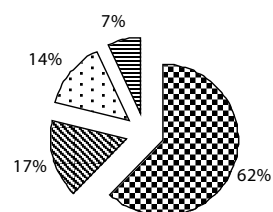
care nematoda tuberculilor *Ditylenchus destructor* [4]. Studiul proceselor de adaptare a complexelor de nematode fitoparazite și libere la cultura cartofilor de masă, soiuri locale sau de import din gospodării private și asociații de producere din republică, este de importanță primordială.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetări asupra tuberculilor de cartofi infestați cu nematoda *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945, în primele faze de ditilinhoză (2; 3), s-au petrecut în perioada anilor 2014-2017. Cartofii au fost colectați din depozite în perioada de păstrare. Extragerea nematodelor din țesutul infestat s-a efectuat cu aplicarea metodei clasice Baermann, modificată de către Nesterov [13]. Densitatea unităților *D.destructor* a fost determinată cu ajutorul camerei de Grisse. Cu aplicarea microscopului stereoscopic, precum și a metodelor biochimice [10], au fost urmărite schimbările morfo-fiziologice, care au loc în țesutul infestat a unor asemenea tuberculi de cartofi infestați, comparativ cu cei sănătoși, ca rezultat al impactului cu *D.destructor*, precum și al principalilor indici biochimici - cantității de masă uscată și apă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza de laborator a cartofilor infestați în primele faze de ditilinhoză (2, 3), a demonstrat o populare primară monotipică cu specia de nematode endoparazită migratoare *D.destructor* - femele, masculi, ouă, larve (L_2 ; L_3 ; L_4 cu dominanța L_2) (Figura 1, A). Intensivitatea acestora în porțiunile de țesut infestat, ce urmează imediat sub coajă, care a fost expus cercetărilor, a constituit 366.6 unități/gram.



■ larve ■ masculi □ femele ■ ouă

B

Figura 1. A - Femela *D.destructor* cu larve și ouă (orig., 2016); B - Repartizarea speciei *D. destructor* pe sex și vârstă

Conform calculelor efectuate, formelor mature și ouălor acestora, le revine corespunzător: masculi - 17%; femele - 14%, iar ouă - 7%. Cel mai mare procent îi revine larvelor *D.destructor* (L_2 , L_3 , L_4) - 62%, cu dominanța L_2 (Figura 1 B). Analiza schimbărilor morfo-fiziologice, care au loc în țesutul infestat a demonstrat, că în asemenea porțiuni, în cazul prezenței doar a populațiilor *D.destructor* (femele, masculi, forme juvenile, ouă), sunt prezente rămășițe ale celulelor disociate. Din figura 2 observăm destul de clar, că în prezența *D.destructor*, în țesutul infestat are loc hidroliza țesutului parenchimatic cortical intercelular al tuberculilor de cartofi, precum și al membranelor pectocelulozice ale celulelor vegetale, compuse din celuloză, protopectină și pectină, dominantă fiind celuloza. Acest fapt ne demonstrează că parazitul, în procesul de nutriție elimină, paralel, enzime celulozolitice și pectolitice, care descompun celuloza și substanțele pectice, ceea ce este foarte important pentru ca acesta să pătrundă în țesutul vegetal al tuberculilor de cartofi și să se deplaseze din porțiunea infestată, în cea neinfestată, cu celule vii. La această etapă de parazitare, își menține parțial forma inițială plazmalema în care se păstrează fără schimbări granulele de amidon.

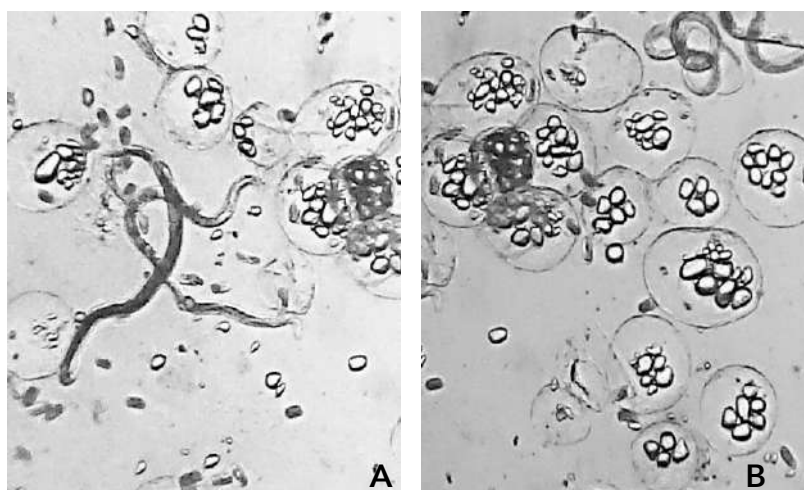


Figura 2. Țesut vegetal macerat al pulpei tuberculului de cartof parazitat cu *D.destructor*: A- rămășițe ale celulelor disociate cu ouă și nematode *D.destructor* de diferite vârste; B- porțiuni de țesut de cartof infestat cu rămășițe de celule disociate

Amidonul, după cum se știe, constituie 70-80% din substanța uscată a tuberculilor de cartofi. În citoplasmă amidonul are forma de granule cu dimensiunile de la 1 mkm până la 100 mkm, mai frecvent fiind de mărimea 20-40 mkm. Conform datelor noastre, într-o celulă disociată pot fi enumerate de la 4-6, până la 13-14 granule de diferite forme și dimensiuni. La cartofi granulele de amidon sunt incolore, de formă ovoidală. În celula vegetală, acestea sunt purtate de către leucoplastide, care au fost numite și amidoplastide.

Observările de mai departe au demonstrat, că plazmalema este expusă destrugerii totale, iar granulele de amidon, mai întâi fiind parcă lipicioase, se unesc între ele formând niște aglomerări (fig. 3; 4). Substratul lipicios, rezultă în procesele de hidroliză a membranelor pectocelulozice ale celulelor și țesutului intercelular parenhimatic.

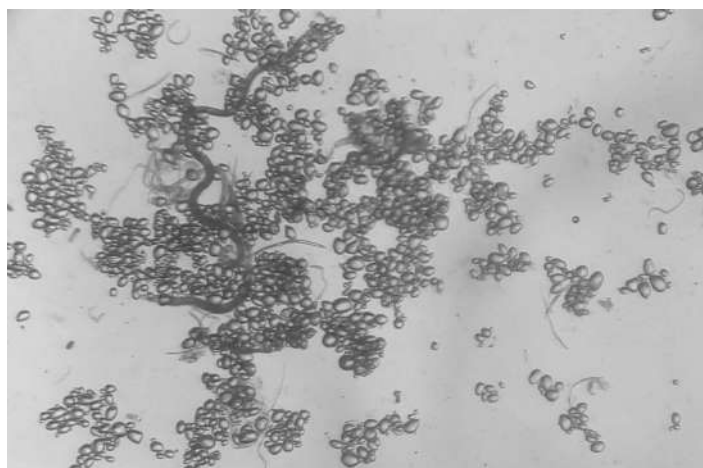


Figura 3. *D. destructor* (femele, masculi, larve, ouă) și aglomerări ale granulelor cleioase de amidon după deformarea completă a plazmalemei (original)

Este cunoscut faptul, că stiletul (stomatostiletul), speciilor de nematode din ordinul *Tylenchida*, printre care *D. destructor*, este organ de înțepare-absorbire cu ajutorul căruia nematoda perforează pereții celulelor vii, din care absoarbe conținutul citoplazmatic.

Capilaritatea stiletului este efectivă datorită prezenței celor 3 glande ec-

toenzimatică - una dorsală și două - latero-ventrale. Aceste glande - câte o glandă pentru fiecare sector al esofagului, cu structură triradială, își varsă conținutul lor în felul următor: glanda dorsală - în cavitatea bucală, imediat după sectorul telostomatic al stomatostiletului, sau puțin mai jos; celelalte două glande, aranjate latero-ventral - în orificiul bulbului esofagian (fig. 5 -A; B).

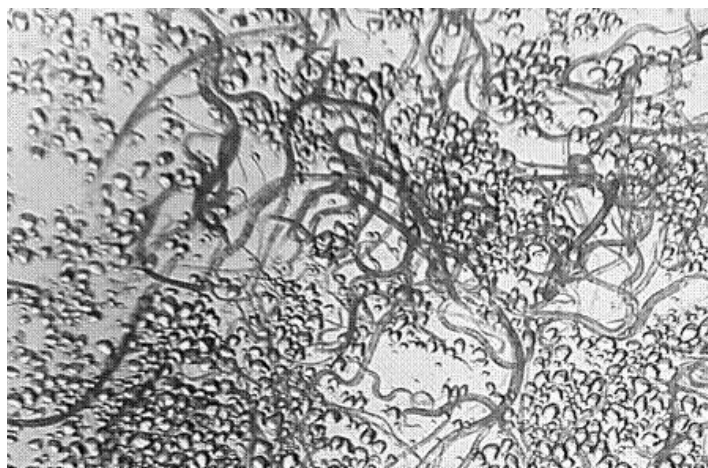


Figura 4. Aglomerări a nematodei *D.destructor*, care se mișcă foarte vioi, printre granulele de amidon împrăștiate haotic în suspensie (original)

Funcțiile stiletului: 1. mișcări ritmice în procesul de înțepare a țesutului vegetal parazitat, paralel - eliminarea enzimelor din glanda dorsală; 2. stiletul nematodelor pătrunde în interiorul celulelor de unde absoarbe substanțele citoplazmatice -glucide, lipide, proteide, acizi nucleici etc., precum și organitele microsomale - rizomi, lizozomi, dictiozomi, care liber trec prin capilarul stiletului în esofag. Aici nimeresc și secrețiile celorlalte două glande, aranjate în esofag latero-ventral față de intestinul median, care participă la digestia intestinală.

În așa mod sucurile digestive nimeresc în intestinul median unde are loc digestia hranei absorbite. Prin urmare, rolul decisiv în corelațiile dintre plantele-gazdă și nematodele fitoparazite, îi revine secrețiilor glandei esofagiene aranjată dorsal, care sunt eliminate paralel cu procesul de nutriție. Acestea sunt enzime hidrolitice - celulozolitice și pectolitice, care distrug fibrele de celuloză și substanțele pectice.

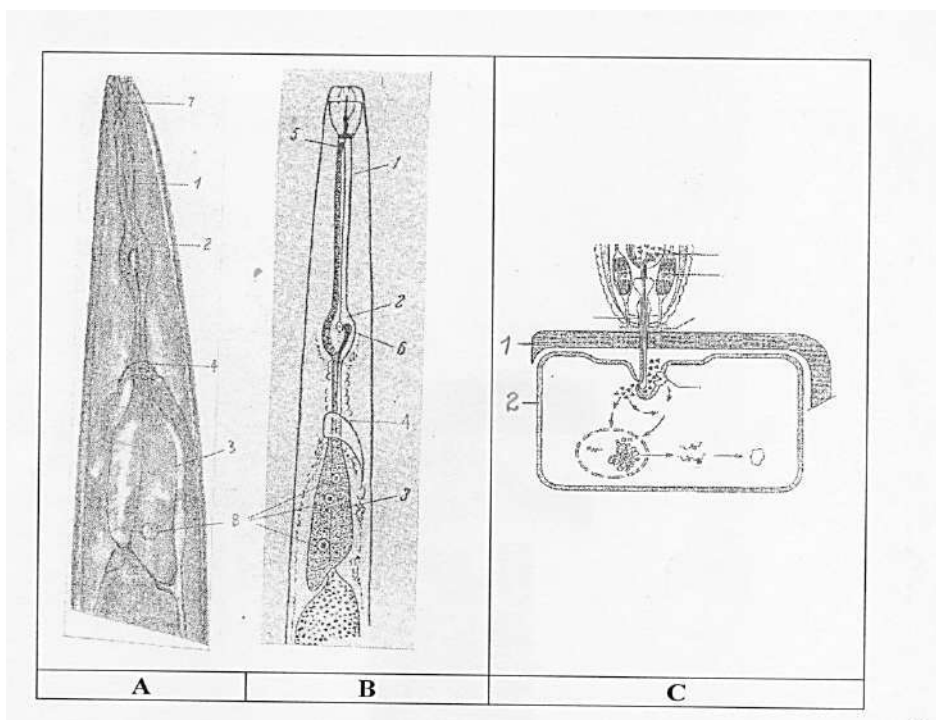


Figura 5. *D.destructor*, structura esofagului: A - original, 2017; B - schemă (după Paramonov, 1964): 1 - canalul esofagului; 2 - bulbul esofagian median; 3 - cele 3 glande digestive esofagiene; 4 - inelul nervos; 5 - canalul glandei esofagiene dorsale, care își varsă conținutul la baza stiletului; 6 - orificiul celor 2 glande esofagiene digestive, aranjate latero-ventral, care își varsă conținutul în orificiul bulbului esofagian; 7 - stiletul; 8 - nuclee ale glandelor esofagiene digestive. C - specie din ordinul Tylenchida în proces de nutriție (schemă) (Williamson, Hussey, 1996, după Zinovieva, 2004): 1-membrana pectocelulozică; 2 - plazmalema.

În cercetările precedente multianuale [1; 8; 12], prin diferite metode biochimice, printre care și metoda de electroforeză în gel poliacrilamidic, modificată în micro-variantă, a fost stabilită fracționarea proteidelor din exudatele nematodelor din genul *Ditylenchus* - nematoda tuberculilor de cartofi *D. destructor*, precum și a nematodei de tulpină a culturilor *Allium* - *D.dipsaci* și determinată activitatea enzimelor din grupa

hidrolazelor. Rezultatele cercetărilor efectuate de noi au demonstrat, că în exudatele nematodelor sunt prezente doar enzimele celulozolitice și pectolitice, care după cum am observat mai sus, provoacă macerarea țesutului parenchimatic cortical al pulpei tuberculului de cartof, precum și al pereților pectocelulozici ai celulelor, ceea ce favorizează deplasarea paraziților din porțiunile de țesut infestat în porțiuni de țesut sănătos. Mai mult decât atât, rezultatele cromatografiei hidrolizatelor enzimatiche ale substratului de Na-KMC ne-au demonstrat, că fracțiile obținute din exudatul *D.destructor* contribuie la dezagregarea substratului până la celobioză. Unii autori [6] au constatat, că în omogenatul țesutului vegetal de ceapă, atacat de *D. dipsaci*, se conțin enzime de endopoligalacturonază și endopolimetiltranseliminază.

Nematodele endoparazite migratoare ale plantelor, printre care nematoda tuberculilor *D.destructor*, se nutresc exclusiv doar cu conținutul celulelor vegetale vii. O deosebită importanță, ce permite atât pătrunderea parazitului în plante, cât și migrarea acestuia dintr-o porțiune a țesutului în alta, o au enzimele pectolitice, eliminate în procesul de nutriție, care exercită acțiune asupra polimerilor membranelor celulelor vegetale și ale țesutului intercelular parenchimatic cortical.

Asemenea date, precum și observările microscopice efectuate, ne permit să concluzionăm, că nematoda *D.destructor* în procesul de nutriție, pătrunde cu ajutorul stiletului în interiorul celulelor vegetale parazitare ale pulpei tuberculilor de cartofi, de unde absoarbe compușii citoplazmatici - hidrocarburi simple, proteine, aminoacizi, peptide, lipide, acizi organici, acizi grași etc.. Prin lumenul stiletului sunt absorbite de asemenea și microincludiunile intracelulare- ribozomi, lizozomi, dictiozomi, cu diametrul mai mic decât diametrul capilarului stiletului, care liber trec prin stilet în esofag, lăsând să rămână în suspensie celule goale. Paralel cu hrana în esofag nimeresc și secrețiile celorlalte 2 glande esofagiene,

aranjate latero-ventral, care ulterior participă la digestia intestinală.

Este important de menționat, că dispariția granulelor de amidon, are loc în stadii avansate de ditlenhoză (fazele 4, 5), când tuberculii de cartofi sunt infestați de parazitul primar *D.destructor* în asociere cu paraziți secundari - nematode saprofite, bacterii, fungi, acarieni, care pătrund pe căile lăsate de acesta. O mare parte a speciilor de bacterii și sporii fungilor sunt transportați în tuberculii infestați de către nematodele saprofite, atât pe cuticulă, cât și în intestin. Nutriția nematodelor saprofite are loc prin deglutiție a produselor primare, care rezultă sub acțiunea microflorei saprobiotice. Condițiile, care s-au creat în tuberculii infestați în stadiile avansate de ditlenhoză (4, 5), nu sunt favorabile pentru *D. destructor*, de aceea acesta este expus pieirii, sau se deplasează spre sol. În rezultatul acțiunii asociate a nematodelor parazite și saprofite împreună cu microorganismele și acarienii, are loc macerarea totală a tuberculilor de cartofi și transferarea acestora în deșeuri.

În țesutul infestat de *D.destructor* în fazele 2, 3 de ditlenhoză al tuberculilor de cartofi de soi Irga, s-au evaluat paralel variațiile conținutului de masă uscată și apă. După unii autori [7] componenții chimici ai tuberculilor de cartofi, printre care cantitatea de masă uscată și apă, prezintă valori medii, minime sau maxime, în funcție de soiul cultivat, condițiile pedoclimatice și tehnologia de cultivare.

Conform rezultatelor obținute de noi, în porțiunile tuberculilor de cartofi de soi Irga, cultivați în condițiile Republicii Moldova, liberi de nematode (martorul), cantitatea de apă este egală cu 87%, apreciată la mărimi maxime. Paralel se observă, că cantitatea de substanță uscată este de 13%, clasificată la valori minime.

Dacă comparăm datele obținute în rezultatul analizelor efectuate asupra țesutului sănătos al tuberculilor cu cel infestat de *D. destructor* observăm, că sub influența parazitului are loc diminuarea cantității de masă

uscată de la 13% până la 11,2%, adică cu 1,8%, iar cantitatea de apă se majorează corespunzător până la 88,8%, fiind cu 1,8 % mai mare în țesutul infestat, comparativ cu cel neinfestat (fig. 6).

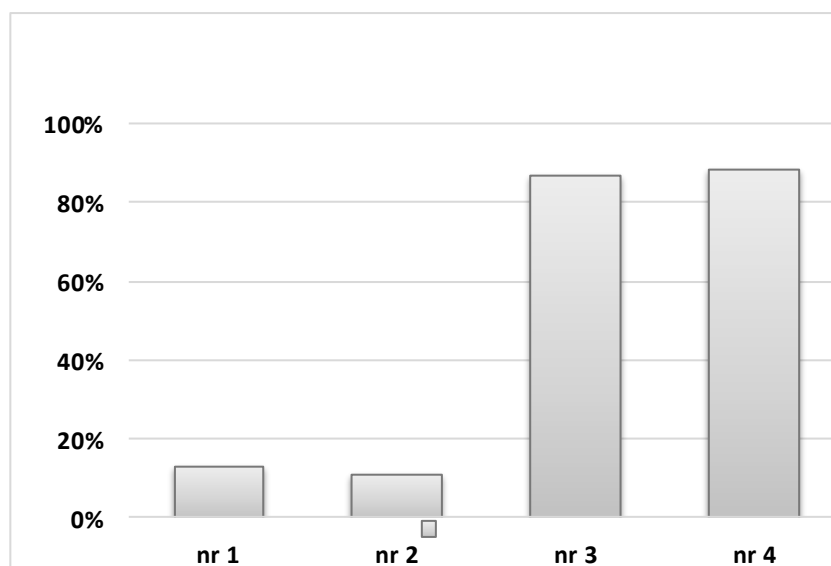


Figura 6. Conținutul de substanță uscată (nr 1; nr 2) și apă (nr 3; nr 4) în cartofii de soi Irga, liberi de *D.destructor* - nr 1, nr 3 și infestați în primele faze de ditilenhoză - nr 2, nr 4

Rezultatele obținute pe cale biochimică, ne confirmă, că nematodele în proces de nutriție, consumă conținutul citoplazmatic al celulelor vegetale, ceea ce în final duce la diminuarea masei uscate a țesutului tuberculilor infestați.

CONCLUZII

1. Nematoda *D.destructor* în procesul de nutriție, perforează cu ajutorul stiletului pereții celulelor vegetale, de unde absoarbe substanțele citoplazmatice (hidrocarburi simple solubile -monozaharide și dizaharide, proteine, aminoacizi, peptide, lipide, acizi organici, acizi grași ș.a. precum și organitele microsomale - ribozomi, lizozomi, dictiozomi, care liber trec prin stilet în esofag, lăsând să rămână celulele goale dissociate.

2. Prin cercetări biochimice s-a determinat, că populațiile *D.destructor* provoacă diminuarea masei uscate a țesutului infestat al tuberculilor de cartofi (fazele 2, 3 de ditlenhoză), ca rezultat al nutriției acestora cu conținutul citoplazmatic al celulelor. Paralel se observă majorarea cantității de apă.
3. Membranele pectocelulozice macerate ale mezocarpului tuberculilor de cartofi infestați, precum și ale țesutului parenchimului cortical macerat, este o dovadă că *D.destructor*, în procesul de nutriție, elimină paralel enzime celulozolitice și pectolitice, care provoacă hidroliza celulozei și substanțelor pectice din componența acestora, ceea ce este foarte important, pentru ca parazitul să pătrundă în tuberculii de cartofi și să se deplaseze dintr-o porțiune de țesut în alta.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Bumbu I.V. Patogeneza și combaterea fitonematodozelor. Chișinău: U.T.M., 2009, -164 p.
2. Cea mai consumată legumă - cartoful //Cotidian Național Nr.2008155 din 27 august 2008.
3. Chiru S. Tendințe actuale în procesarea cartofului //Cartoful în România. INCDCSZ Brașov. 2011, vol. 20, nr 1-2. P.1-7.
4. Melnic M., Erhan D., Rusu Ș., Gherasim E., Chihai N. Risk of use of seed potatoes infested with *Ditylenchus destructor* at initial phase of ditylenhosis //IX-th International Conference of Zoologists. 12-13 October, 2016. Chisinau: Tipogr. Elan Poligraf. -P.146-147.
5. Milică C. Cartoful, legumă hrănitoare cu virtuți terapeutice //Ziarul Lumina. Iunie, 2009.
6. Riedel R.M., May W.F. A comparison of pectinases from *Ditylenchus dip-*

- saci* and *Allium* cepa callus tissue //Journal of Nematology.1971, № 2, vol.3. - P.174-178.
7. Starodub V., Gheorghiev N. Plantele tuberculifere și rădăcinoase. Fitotehnie, „Museum”. Chișinău, 2008.- P. 312-330.
 8. Бумбу И.В., Мельник М.В. Ферментативная активность фракций белков, выделяемых стеблевой нематодой картофеля //Паразиты животных и растений. Выпуск X1, Кишинев: Штиинца, 1975. - С. 111-118.
 9. Гребинский С. Биохимия растений –Львов:Издательское объединение «Вища школа», 1975, 280 с.
 10. Ермакова А.И. Методы биохимического исследования растений.- Издание 3-е, переработанное и дополненное. Ленинград ВО: Агропромиздат, 1987, 430 с.
 11. Зиновьева С.В. Молекулярные механизмы взаимодействия растений и паразитических нематод: теоретические и прикладные аспекты // Паразитические нематоды растений и насекомых- Москва: Наука. -2004. - С. 50-85.
 12. Мельник М.В., Бумбу И.В. Гидролитические ферменты луковичночесночной расы *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn,1857) Filipjev,1936 // Известия Академии наук Молдавской ССР, серия биологических и химических наук, Кишинев:Штиинца, 1974, №1. - С. 53-56.
 13. Нестеров П.И. Фитопаразитические и свободноживущие нематоды юго-запада СССР. Кишинев: Штиинца, 1979, - 277 с.
 14. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии. Том 1, М.,1962, 480 с.

NEMATODELE PARAZITE - *DITYLENCHUS DESTRUCTOR* ȘI *DITYLENCHUS DIPSACI*, ASOCIATE CU TUBERCULI DE CARTOFI DE DIFERITE SOIURI

Melnic Maria, Gliga Olesea

Institutul de Zoologie al MECC, or. Chișinău, Republica Moldova

E-mail: mariamelnic232@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.49>

Nematodele parazite la plantele de cultură, cauzează pagube majore de recoltă la nivel mondial. Conform unor surse, pierderile anuale provocate de fitonematodele parazite constituie 77 miliarde de dolari. Printre cele mai periculoase se enumeră și speciile de nematode din genul *Ditylenchus* - *D. destructor* și *D. dipsaci*. Acestea fiind incluse în lista speciilor de carantină (EU Directive 2000 and/or the EPPO quarantine list). În cercetările multianuale efectuate de noi, cu privire la răspândirea nematodelor parazite la tuberculii de cartofi de diferite soiuri (în total 12 soiuri) - *Agata*, *Albi*, *Albăstriu mov*, *Bella rosa*, *Irga*, *Desiree*, *Iagodca*, *Concorde*, *Kondor*, *Romano*, *Roko* și *Sprinter*, colectate în perioada de depozitare, s-a observat, că în majoritatea cazurilor (70% din totalul gospodăriilor cercetate), în Republica Moldova mai răspândită și mai periculoasă este nematoda tuberculilor *D. destructor*. Ambele specii - *D. destructor* și *D. dipsaci* au fost depistate doar la 3 soiuri (*Bella rosa*, *Roko*, *Desiree*) din cele 12 cercetate.

Menționăm faptul, că a doua specie cercetată de noi - nematoda *D. dipsaci* este una tipică genului *Ditylenchus*, care spre deosebire de celelalte specii ale acestui gen, printre care și *D. destructor*, include diferite forme, numite rase sau patotipuri biologice, identice după dimensiunile morfologice. Sunt cunoscute circa 20 de rase *D. dipsaci*, care parazitează culturile de secară, ovăs, lucernă, sfeclă, cartof, ceapă, usturoi, căpșun, scăiuș, zambilă, lalele, narcisi etc. Rasele biologice *D. dipsaci* se deosebesc mai mult prin preferința plantelor-gazde, de unde provine și denumirea speciei.

Luând în considerație cele menționate anterior, scopul cercetărilor a fost de a determina susceptibilitatea diferitor soiuri de cartofi către specia *D. destructor*, parazit specific al tuberculilor de cartofi și specia *D. dipsaci*, rasa care parazitează ceapa și usturoiul.

Au fost efectuate experiențe vegetative de testare a 6 soiuri de cartofi mai răspândite în Republica Moldova: *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albăstriu-mov*, *Kondor*, *Concorde*, pentru a determina susceptibilitatea acestora către speciile de nematode din genul *Ditylenchus* - *D. destructor*, care a fost extrasă din cartofi infestați în perioada de depozitare și în paralel nematoda *D. dipsaci*, rasa care parazitează cultura usturoiului, care a fost extrasă din bulbi de usturoi infestați, colectați din depozite.

Tuberculii experimentali de diferite soiuri au fost inoculați artificial cu un anumit număr de indivizi maturi - femele (14 indivizi/tubercul) și masculi (11 indivizi/tubercul) ai ambelor specii. Pentru a da posibilitate nematodelor de a se diviza, cartofii inoculați au fost expuși unei incubări pe un termen de 2-2,5 luni, la temperatura camerei de 14-18°C, cu susținerea umidității necesare, timp în care pot avea loc ciclurile evolutive ale *D. destructor* și *D. dipsaci*.

Rezultatele cercetărilor au demonstrat, că după incubare, toate soiurile de cartofi experimentate au fost infestate cu *D. destructor*. În tuberculii soiurilor *Agata*, *Romano*, *Kondor* și *Concorde*, densitatea *D. destructor* s-a majorat de la 25 indivizi (inițial inoculați) până la 270-380 indivizi/tubercul, după incubare. În suspenziile cercetate au fost observate formele juvenile - J_2 , J_3 , J_4 , adulți, precum și ouă ale parazitului, ceea ce denotă, că reproducerea a avut loc. Prin densitatea indivizilor (majoritatea maturi) prezenți, s-au evedențiat soiurile *Irga* și *Albăstriu-mov*. După incubare, numărul de nematode din porțiunile inoculate ale acestor tuberculi s-a majorat inițial de la 25 indivizi până la 900 (soiul *Irga*) și 1350 indivizi (soiul *Albăstriu-mov*). Menționăm faptul, că nici în unul din tuberculii soiurilor cercetate de cartofi -*Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albăstriu-mov*, *Kondor*, *Concorde*, ciclul evolutiv al speciei *D. dipsaci*, rasa care parazitează cea-

pa și usturoiul, nu s-a produs. Analiza tuberculilor experimentali ai celor 6 soiuri a demonstrat, că densitatea indivizilor *D. dipsaci*, după inoculare și incubare s-a diminuat de la 25 până la 0, 1, 2 indivizi observați în țesutul vegetal inoculat.

În opinia noastră specia *D. dipsaci*, care a fost depistată în cartofii de soi *Bella rosa*, *Roko* și *Desiree* nu este aceeași, care parazitează ceapa și usturoiul, dar ar putea fi o altă rasă a acestei specii. Cercetările sunt în curs de evaluare.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

OCYPUS CURTIPENNIS MOTSCHULSKY, 1849 (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE, STAPHYLININAE) - SPECIE NOUĂ ÎN FAUNA REPUBLICII MOLDOVA

Mihailov Irina

Institutul de Zoologie, MECC, Chișinău, Republica Moldova

irinus1982@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.50>

Abstract. *In the general list of rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) are included more than 300 species of Staphylinides present on the Republic of Moldova territory and in the present paper is presented the results obtained and accumulated in time for *Ocypus curtipennis* Motschulsky, 1849: the collection point, identification proofs, confirmation and storage in the basic collection, taxonomic classification, data related to origin and spread, aspects of bioecology, morphological elements. This species was found in 2010, being identified as a new species for our country's fauna.*

Key words: *Ocypus curtipennis* Motschulsky, 1849, Zabriceni village, Edinet District, oak, ashland mapleforest, the collection of Entomology Department.

INTRODUCERE

În familia Staphylinidae, reprezentanții acestui grup existenți pe teritoriul țării și studiați insistent după programul de activitate, se regăsesc în număr de peste 300 de specii. Astfel, lista fiind deschisă pentru ulterioare realizări și completări științifice, menționez că după un proces îndelungat de lucru prin identificare cu încercări de preparare și confirmare, specia *Ocypus curtipennis* Motschulsky, 1849, discuția de bază a lucrării, este rezultatul premieră pentru fauna țării noastre.

Fiind reprezentantul subfam. Staphylininae, în lista celor opt specii din genul *Ocypus* Sam. cunoscute deja: 1) *O. brunripes* F., 2) *O. fulvipennis* E., 3) *O. kuntzeni* G.Mull., 4) *O. nitens* Sch., 5) *O. olens* O.Mull., 6) *O. picipennis* F., 7) *O. tenebricosus* Grav., 8) *O. ophtalmicus* S. este următorul la număr, cu totalul completat de nouă specii pentru fauna Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

În teren: lucrările de acumulare a speciilor din genul *Ocypus* Leach, 1819 pe parcursul anilor 2010 și 2013 au constat în: •colectări, fixări și etichetări din probele (capcane de sol tip Barber) amplasate în pădurea de stejar cu amestec de frasin și arțar din s. Zăbriceni, r-l Edineț. O dată la 10 zile, probele erau verificate și reumplute cu soluția de capturare. Materialul din probe se colecta în cutii de plastic și/sau pachete de polietilenă, cu înscrierea etichetelor.

În laborator: •trierea materialului biologic capturat, preparare și clasificare, stocare; •identificarea după caracterele specifice de determinare [3]; •clasificarea și nomenclatura taxonomică a speciei identificate s-a bazat pe sistemul acceptat pe WEB-siturile Fauna Europea [4] și Bio Lib.cz [2]; •analiza datelor: compararea speciei *Ocypus curtippennis* Motschulsky, 1849 cu speciile din genul *Ocypus* Leach, 1819. Verificarea și confirmarea a fost efectuată de către entomologul Alexei Solodovnikov, (Universitatea din Copenhaga, Danemarca).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Colectarea: Conform programelor anuale de activitate științifică, în 2010 și 2013 au fost realizate cercetări în zona de nord a țării, în aceeași pădure de stejar în amestec de frasin și arțar din s. Zăbriceni, r-l Edineț (fig. 1.D). Specia a fost colectată la capcana de sol tip Barber prin extrageri repetate a probelor în recipiente dezinfectate și uscate.

Identificarea, repartizarea: Inițial, după caracterele morfologice, desul de asemănătoare cu reprezentanții din genul *Ocypus*, stafilinul respectiv a fost tratat și menținut timp de 7 ani ca exemplar al speciei *Ocypus tenebricosus* Grav. După revizuirii mai aprofundate prin extragerea și analizarea detaliată al organului copulator (aedeagusului) s-a observat o diferență semnificativă care a continuat cu studii intense [3] și confirmări din partea entomologului Solodovnikov Alexei (fig.1.A-B).

Astfel a fost respinsă prima constatare, stabilindu-se *Ocypus curtipennis* Motschulsky, 1849, repartizată ca specie separată în colecția Muzeului laboratorului de Entomologie, în cutia nr. 38 (fig.1.C).

Apartenența taxonomică: încrengătura *Arthropoda*, clasa *Insecta*, subclasa *Pterygota*, diviziunea *Holometabola*, supraordinul *Coleopteroidea*, ordinul *Coleoptera*, familia *Staphylinidae*, subfamilia *Staphylininae* Latreille, 1802, trib *Staphylinini* Latreille, 1802, Subtrib *Staphylinina* Latreille, 1802, genul *Ocypus* Leach, 1819, specia *Ocypus curtipennis* Motschulsky, 1849 (sinonime:=*gridellii* G. Muel.; *integer* Abeille; *kyproticus* Coif.; *libanoticus* G. Muel.; *pseudolens* Coif.) [2; 4].

Originea și răspândirea: este specie de origine paleartică. Condițiile climaterice sunt favorabile în răspândirea și dezvoltarea acestei specii în Crimeea [5], Bulgaria, Franța [3], Turcia (Bursa, Istanbul, Izmir) [1; 3], Cipru, Siria, Iran, Irac, Rusia [6]. În cazul Republicii Moldova, găsită în zona de nord (2010 și urmărită în 2013), investigațiile insectei nu sunt finalizate, cercetarea va continua și în alte zone ale țării.

Trăsături morfologice: Adultul este de culoare neagră, foarte asemănător cu stafilinidul *Ocypus olens* Mull. Prezintă dimensiunea 23-30 mm în lungime. Corpul de culoare negru strălucitor, este străbătut de puncte, dese, bine definite în adâncime. Posedă mandibule dezvoltate și îngroșate [3].

Aspecte din bioecologie: reieșind din specializarea trofică, adultul și larvele sunt prădători, pot consuma diverse specii de insecte și melci. După preferințele ecologice de populare a diverselor biotopuri și comportarea biologică, adulții pot fi întâlniți în litieră, stratul superficial al solului, în special sub pietre (fiind atrași de umezeală). Se încadrează și în clasa criptobionților, cu statutul de specie nidicolă (conviețuind cu popândăii de câmp, cârțițele, șoarecii de câmp și șoarecii de casă). Perioada sezonieră activă este martie-octombrie. Hibernează adultul și larva (inițial pregătindu-și un "cuib" specific de protecție pentru această perioadă) [5].

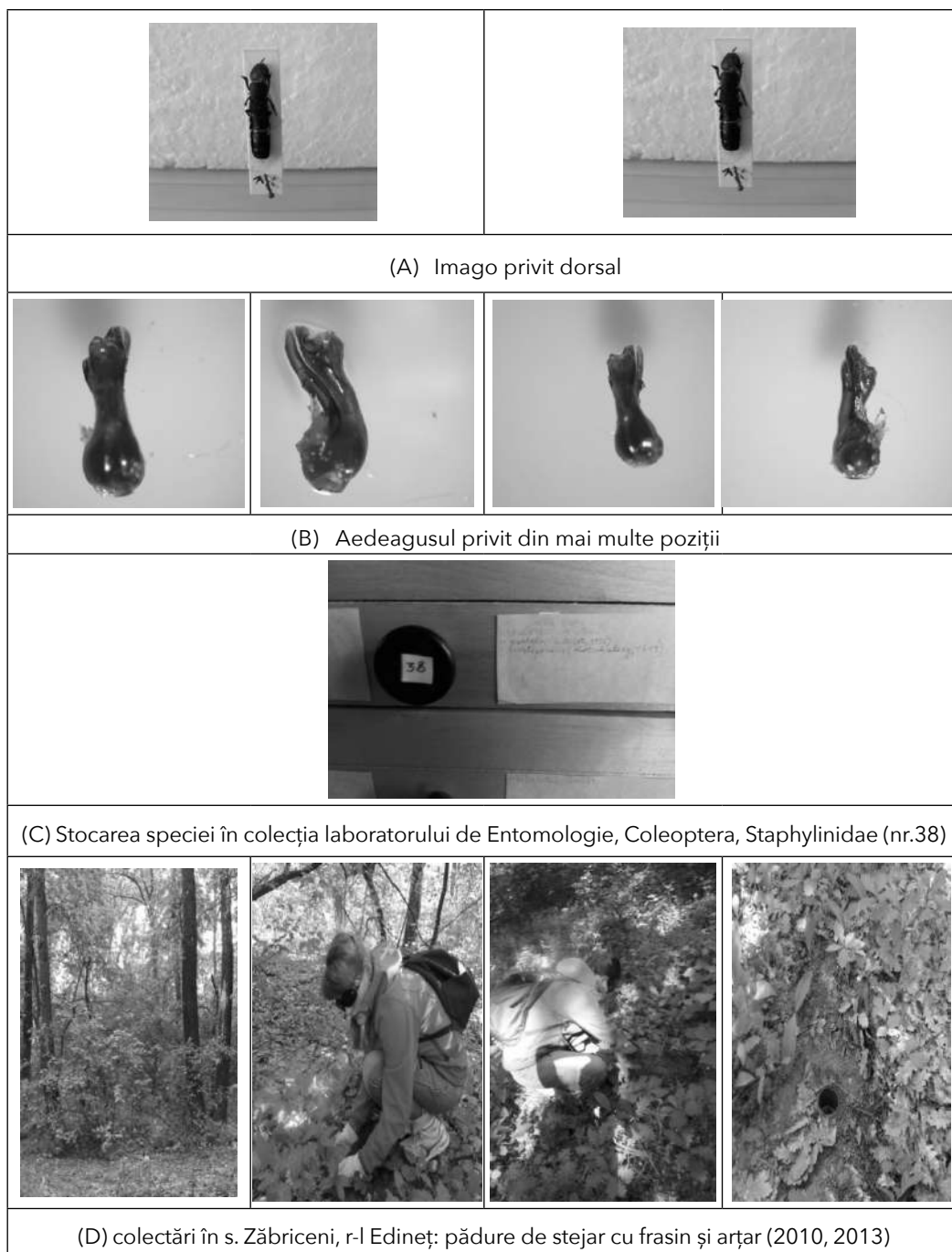


Figura 1. Stafilinul *Ocybus curtipennis* Motschulsky, 1849, specie nouă pentru fauna Republicii Moldova, Muzeul laboratorului de Entomologie, IZ, (foto: Mihailov Irina)

CONCLUZII

Specia *Ocypus curtipennis* Motschulsky, 1849, prezentînd noutate faunistică pentru țara noastră, rămîne un subiect deschis pentru continuarea cercetărilor în stabilirea statutului în biodiversitate și alte aspecte referitoare la: inspectare, urmărirea distribuției în alte biotopuri din țară, factorii care pot influența densitatea numerică a populației, măsurile posibile în aplicarea protecției și menținerii acestei insecte pe teritoriul țării.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. **Anlas S.** Distributional checklist of the Staphylinidae (Coleoptera) of Turkey, with new and additional records. In: Linzer biologiezentrum Beitr, 41/1, Austria, 2009, p.215-342.
2. **Biolib.Cz.** Biological Library. <http://www.biolib.cz/en/stats/id84/> (online: 14.01.2017).
3. **Coiffait H.** Coleoptere Staphylinidae de la region Palearctique occidentale. Sous famille *Staphilininae*. Tribus *Philonthini* et *Staphylinini*. Toulouse, 1974, vol. 2, 1-583 p.
4. Fauna Europaeae <http://www.faunaeur.org/full/results.phpid/11886>. (online: 14.01.2017).
5. Красная книга Украины. In: www.redbook-ua.org/ru/item/ocypus-curtipennis-motschulsky/ Красная книга Украины 2010-2018 (online: 26.03.2018).
6. **Шаврин А.** Список стафилинид (Staphylinidae) фауны России. www.zin.ru/animalia/Coleoptera/rus/staph_ru.htm. St.-Petersburg, 2006. 532k. (online: 24.01.2018).

STAFILINIDOFAUNA LEMNULUI MORT (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE: OMALIINAE, TACHYPORINAE, HABROCERINAE, ALEOCHARINAE, SCAPHIDIINAE, STAPHYLININAE) DIN REPUBLICA MOLDOVA

Mihailov Irina, Bacal Svetlana

Institutul de Zoologie, MECC, Chişinău, Republica Moldova

irinus1982@yahoo.com, svetabacal@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.51>

Abstract. *The paper presents a complementary contribution to the knowledge of the diversity of Staphylinides in dead wood studied in 6 points in the Republic of Moldova: The Prince's Forest (Padurea Domneasca), Codrii Forest, Plaiul Fagului Forest, Flaminda Forest, Codrii Tigheci, Zabriceni Forest. During the period 2015-2016, 34 species of Staphylinides were identified, of 23 genres in 6 subfamilies: Omaliinae (1 species), Habrocerinae (1), Tachyporinae (8), Aleocharinae (10), Scaphidiinae (2), Staphylinins (12 species). For each species, are presented data on: the place of collection, membership in trophic classification, specification of the geographic element, highlighting common Staphylinides for some investigated stations, etc.*

Key words: *Staphylinidae, dead wood, collection points in Republic of Moldova.*

INTRODUCERE

Din literatură cunoaştem despre importanţa lemnului ca material biologic viu în natură şi ca materie prelucrătoare în ramurile industriale, însă mai puţin sunt cunoscute aspectele despre lemnul în stare de descompunere. Lemnul, care este denumit „mort”, capătă o viaţă multi-funcţională. Această funcţionalitate se evidenţiază prin nişte procese: de stabilizare a pădurilor; de susţinere a productivităţii în calitate de strat de germinare pentru plante; de asigurare cu hrană şi adăpost pentru diferite specii de insecte; de acumulator al carbonului, etc. [1;2].

Printre insectele din ordinul Coleoptera care obişnuiesc să populeze straturile lemnului în faza de descompunere se pot enumera şi stafilini-

dele. Studiile complexului de stafilinide în lemnul descompus din diferite puncte de cercetare sunt desfășurate într-o serie de lucrări științifice [3; 4].

Reeșind din obiectivele specifice de cercetare și din datele prezentate în lucrare, urmărirea stafilinidofaunei în lemnul mort prezintă o continuitate în ideea contribuției cunoașterii mai detaliate și îmbunătățirii acestui aspect în punctele de colectare: patru Rezervații Științifice Naturale și 2 Rezervații Peisagistice: 1) Pădurea Domnească - ($47^{\circ} 36'35''$ „N $27^{\circ} 23'37''$ E) extinsă pe 6032 ha suprafață. Este situată în lunca inundabilă a râului Prut. Vegetația forestieră este formată din stejar, plop, salcie, frasin, ulm și unele specii de conifere; 2) Pădurea Codrii - ($47^{\circ} 04'N$ $28^{\circ} 30'E$) se extinde pe 5177 ha suprafață. Este situată în regiunea centrală a țării. Vegetația forestieră este reprezentată despeciile dominante:stejar, carpen și fag; 3) Pădurea Plaiul Fagului - ($47^{\circ} 17'28''$ „N $28^{\circ} 3'16''$ E) are suprafață de 5642 ha, situată în regiunea centrală a țării. În vegetația arboricolă domină stejarul, frasinul și carpenul. Fagul constituie doar 5%; 4) Pădurea Codrii Tigheci - ($46^{\circ} 18'N$ $28^{\circ} 21'E$) are o suprafață de 2519 ha, este situată pe colinele Tigheciului, în partea de sud a țării. Vegetația forestieră este compusă din gorun în amestec cu stejar pufos; 5) Pădurea Zăbriceni - situată în zona de nord a țării, au fost efectuate colectări în tipul de pădure de stejar cu amestec de frasin și arțar care predomină ca suprafață. Aria Zăbriceni se extinde pe o suprafață de 555 ha fiind atribuită la categoria rezervațiilor peisagistice indicate în art. 442 din „Legea privind Fondul ariilor naturale protejate de stat” publicate în Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.66-68 din 16.07.1998; 6) Rezervația Flămînda reprezintă o extindere cu suprafață de 71 ha. Amplasamentul pădurii este ocolul silvic Vulcănești, Flămînda, zona de sud, structurat în sectoare de parcele și subparcele.

MATERIALE ȘI METODE

În teren: lucrările de acumulare a materialului stafilinic pe parcursul anului 2015 au constat în: •colectări, fixări și etichetări de stafilinide din lemnul mort de pe arbori pe picior, uscați și/sau în faza de uscare, de pe arbori căzuți (doborâți), din mijlocul trunchiurilor întregiți și/sau așchiați, cioturi și lemn în faze diferite de descompunere, buturugi, ramuri, etc.;

•secționarea de elemente lemnoase de vechimi diferite și desprinderi de scoarță; •prelevări de probe și selectarea acestora; •observații directe asupra habitatelor și comportamentului stafilinidelor; •fotografiere etc.

În laborator: •trierea materialului biologic capturat, preparare și clasificare, stocare; •identificarea după caracterele specifice de determinare [5, 6, 8-12]; •clasificarea și nomenclatura taxonomică a stafilinidelor s-a bazat pe sistemul acceptat pe WEB-siturile Fauna Europea [7] și BioLib.cz [6]; • analiza datelor: compararea semnalărilor stafilinidelor din punctele cercetate și estimarea numerică a acestora.

Materiale utilizate: săculețe de polietilenă, tuburi Eppendorf 2 ml, ceșcuțe Petri, mănuși de cauciuc, foarfece de tip secator, ace entomologice, lupă, etc.

Metodele aplicate: colectarea manuală, scuturare, greblare, metoda flotației, etc.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Materialul stafilinic din biotopurile studiate: Rezervațiile naturale Pădurea Domnească, Codrii, Plaiul Fagulului, Rezervația peisagistică Pădurea Flămînda, Codrii Tigheci, Pădurea Zăbriceni, enumeră 34 specii, 23 genuri încadrate în 6 subfamilii (tabelul 1).

- **Stafilinidofauna din lemnul mort: Rezervația naturală Pădurea Domnească.** Stafilinidele selectate din lemnul acestui punct enumeră 4 specii: subfam. Aleocharinae - *Aleochara bipustulata* (Linnaeus, 1761), *Atheta longicornis* (Gravenhorst, 1802), *Atheta oblita* (Erichson, 1839); subfam. Staphylininae - *Xantholinus decorus* Erichson, 1839.
- **Stafilinidofauna din lemnul mort: Rezervația naturală Codrii.** Din această arie sunt evidențiate 7 specii: subfam. Tachyporinae - *Sepedophilus littoreus* (Linnaeus, 1758), *Tachinus corticinus* Gravenhorst, 1802, *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781); subfam. Aleocharinae - *Gyrophaena joji* Wendeler, 1924; subfam. Scaphidiinae - *Scaphisoma boleti* (Panzer, 1793); subfam. Staphylininae - *Quedius limbatus* (Heer, 1839), *Quedius suturalis* Kiesenwetter, 1845.
- **Stafilinidofauna din lemnul mort: Rezervația naturală Plaiul Fa-**

gului. Numericul componenței de specii este mai modest. Sunt identificate stafilinide din subfam. Aleocharinae - *Homalota plana* (Gyllenhal, 1810); subfam. Staphylininae - *Othius punctulatus* (Goeze, 1777) și un reprezentant din genul *Hypnogyra*.

- **Stafilinidofauna din lemnul mort: Rezervația peisagistică Flămînda.** În acest punct au fost colectate 1 specie din subfam. Aleocharinae - *Aleocharabipustulata* (Linnaeus, 1760), 1 specie din subfam. Tachyporinae - *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781), și 1 specie din subfam. Staphylininae - *Xantholinus tricolor* (Fabricius, 1787).

Tabelul 1. Stafilinidofauna lemnului mort din ecosistemul forestier (Pădurea Domnească, Codrii, Plaiul Fagului, Rezervația Flămînda, Codrii Tigheci, Pădurea Zăbriceni)

Subfamilia, Genul, Specia	Tro- fica	Elementul ge- ografic	Stația cercetată
OMALIINAE Macleay, 1825			
<i>Anthobium</i> Leach, 1819			
1) <i>Anthobium atrocephalum</i> (Gyllenhal, 1827)	Z	Transholarctic	CT
TACHYPORINAE MacLeay, 1825			
<i>Lordithon</i> Thomson, 1859			
2) <i>Lordithon lunulatus</i> Linnaeus, 1760	S/M	Holarctic	CT
<i>Sepedophilus</i> Gistel, 1856			
3) <i>Sepedophilus littoreus</i> (Linnaeus, 1758)	Z	Palearctic	RC
4) <i>Sepedophilus marshami</i> (Stephens, 1832)	Z	Palearctic	PD, CT
5) <i>Sepedophilus testaceus</i> (Fabricius, 1792)	M	Holarctic	CT, RC, PF
<i>Tachinus</i> Gravenhorst, 1802			
6) <i>Tachinus corticinus</i> Gravenhorst, 1802	Z	Palearctic	RC
<i>Tachyporus</i> Gravenhorst, 1802			
7) <i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius, 1775)	Z	Transpalearctic	CT, RC, PZ
8) <i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	Z	Cosmopolit	RC, RF
9) <i>Tachyporus solutus</i> Erichson, 1839	Z	Transpalearctic	CT, RC
HABROCERINAE Mulsant et Rey, 1877			
<i>Habrocerus</i> Erichson, 1839			
10) <i>Habrocerus capillaricornis</i> (Gravenhorst, 1806)	S/Z	Palearctic	CT
ALEOCHARINAE Fleming, 1821			

<i>Aleochara</i> Gravenhorst, 1802			
11) <i>Aleochara bipustulata</i> (Linnaeus, 1761)	Z	Holarctic	PD, RF
<i>Atheta</i> Thomson, 1858			
12) <i>Atheta longicornis</i> (Gravenhorst, 1802)	Z	Euro-Asiatic	PD
13) <i>Atheta oblita</i> (Erichson, 1839)	Z	Euro-Mediterranean	PD
<i>Geostiba</i> Thomson, 1858			
14) <i>Geostiba circellaris</i> (Gravenhorst, 1806)	Z	Holarctic	PD, CT
<i>Gyrophana</i> Mannerheim, 1830			
15) <i>Gyrophana joji</i> Wendeler, 1924	Z	Euro-Mediterranean	RC
<i>Homalota</i> Mannerheim, 1830			
16) <i>Homalota plana</i> (Gyllenhal, 1810)	Z	Palaearctic	PF
<i>Drusilla</i> Leach, 1819			
17) <i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)	Z	Palaearctic	RC, PF
<i>Ocalea</i> Erichson, 1837			
18) <i>Ocalea badia</i> Erichson, 1837	Z	Euro-Caucasian	CT
<i>Oxypoda</i> Mannerheim, 1830			
19) <i>Oxypoda opaca</i> (Gravenhorst, 1802)	Z	Palaearctic	CT, RC, PF
<i>Phloeopora</i> Erichson, 1837			
20) <i>Phloeopora teres</i> (Gravenhorst, 1802)	Z	Palaearctic	RC, PF
SCAPHIDIINAE Latreille, 1807			
<i>Scaphisoma</i> Leach, 1815			
21) <i>Scaphisoma boleti</i> (Panzer, 1793)	M	Euro-Caucasian	RC
<i>Scaphidium</i> Olivier, 1790			
22) <i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Olivier, 1790	M	Est-Palaearctic	CT
STAPHYLININAE Latreille, 1802			
<i>Othius</i> Stephens, 1829			
23) <i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)	Z	Euro-Mediterranean	PF
<i>Gabrius</i> Stephens, 1829			
24) <i>Gabrius femoralis</i> (Hochhuth, 1851)	Z	Euro-Caucasian	CT
<i>Quedius</i> Stephens, 1829			
25) <i>Quedius fulgidus</i> (Fabricius, 1793)	Z	Holarctic	CT
26) <i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)	Z	Euro-Siberian	PD, CT
27) <i>Quedius limbatus</i> (Heer, 1839)	Z	Euro-Caucasian	RC
28) <i>Quedius nitipennis</i> (Stephens, 1833)	Z	Euro-Mediterranean	RC, PF
29) <i>Quedius suturalis</i> Kiesenwetter, 1845	Z	European	RC

30) <i>Quedius cruentus</i> (Olivier, 1795)	Z	European	PZ
<i>Ontholestes</i> Ganglbauer, 1895			
31) <i>Ontholestes haroldi</i> (Eppelsheim, 1884)	Z	European	PZ
<i>Xantholinus</i> Dejean, 1821			
32) <i>Xantholinus decorus</i> Erichson, 1839	S	European	PD
33) <i>Xantholinus tricolor</i> (Fabricius, 1787)	Z	European	PZ, RF
<i>Hypnogyra</i> Casey, 1906			
34) <i>Hypnogyra</i> sp.	Z	-	PF

Notă: Trofica: Z - zoofage; M - micetofage; S - saprofage.

Stația cercetată: PD - Pădurea Domnească; RC - Rezervația Codrii; PF - Plaiul Fagului; RF - Rezervația Flămînda; CT - Codrii Tigheci; PZ - Pădurea Zăbriceii,

- **Stafilinidofauna din lemnul mort: Rezervația peisagistică Codrii Tigheci.** Sunt identificate 7 stafilinide specifice stațiunii respective. Subfam. Omaliinae - *Anthobium atrocephalum* (Gyllenhal, 1827), *Lordithon lunulatus* Linnaeus, 1760; subfam. Habrocerinae - *abrocerus capillaricornis* (Gravenhorst, 1806); subfam. Aleocharinae - *Ocalea badia* Erichson, 1837; subfam. Scaphidiinae - *Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790; subfam. Staphylininae - *Gabrius femoralis* (Hochhuth, 1851) și *Quedius fulgidus* (Fabricius, 1793).
- **Stafilinidofauna din lemnul mort: Pădurea Zăbriceni.** Din complexul de pădure (stejar cu amestec de frasin și arțar) au fost identificate 4 specii: subfam. Tachyporinae - *Sepedophilus testaceus* (Fabricius, 1792) și subfam. Staphylininae - *Quedius cruentus* (Olivier, 1795), *Ontholestes haroldi* (Eppelsheim, 1884), *Xantholinus tricolor* (Fabricius, 1787).

În acest context, din analiza tabelului 1 se observă că unele specii **sunt comune** pentru stațiile cercetate. În PD și CT din eșantioanele selectate au fost extrase speciile *Sepedophilus marshami* (Stephens, 1832), *Geostiba circellaris* (Gravenhorst, 1806) și *Quedius fuliginosus* (Gravenhorst, 1802); în CT+RC+PF: stafilinidele comune sunt *Sepedophilus testaceus* (Fabricius, 1792), *Tachyporus hypnorum* (Fabricius, 1775) și *Oxyopoda opaca* (Gravenhorst, 1802); în CT+RC s-a întâlnit doar o singură

specie: *Tachyporus solutus* Erichson, 1839; în RC+PF - *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787), *Phloeopora teres* (Gravenhorst, 1802) și *Quedius nitipennis* (Stephens, 1833); în PZ+RE este comună doar specia *Xantholinus tricolor* (Fabricius, 1787).

În dependență de regimul trofic, 28 specii colectate din lemnul mort sunt zoofage iar în grupările: micetofage și saprofage se încadrează câte 3 specii de fiecare. După arealul de răspândire geografică speciile aparțin la 11 elemente zoogeografice: Cosmopolit (1 specie), Est-Paleartic (1), Euro-Asiatic (1), Euro-Caucasian (4), Euro-Mediterranean (4), European (5), Euro-Siberian (1), Holarctic (5), Palearctic (8), Transholarctic (1) și Transpalearctic (2 specii).

Prin studiul stafilinidofaunei lemnului în faza de descompunere și/sau descompusă putem desprinde niște explicații legate de preferințele ecologice a acestui grup de insecte și de factorul ce influențează atragerea lor spre popularea unui astfel de habitat (substrat). Din urmărirea înregistrată în teren, am observat că: >în majoritatea tipului de lemn mort cercetat, materialul selectat era compus doar din specii de dimensiuni mici și mijlocii (explicația fiind spațiul îngust a fisurilor din interiorul lemnului pentru mișcare); >straturile de lemn mai bogate în vlagă, erau populate de multe alte insecte mici. Acest fenomen, a stimulat apariția stafilinidelor din subfam. Aleocharinae; >efectuând prelevarea probelor în perioade de timp diferită a zilei am observat că orele favorabile pentru extragerea manuală a stafilinidelor din lemn este 10⁰⁰-13⁰⁰. În cazul când lemnul a fost secționat și stocat în săculețe pentru transportarea și extragerea în laborator, avantajos în aplicare a fost utilizarea metodei: flotația; >pe suprafața ciupercilor concreșcute în fisurile lemnului, s-a observat mobilitatea stafilinidelor din genul *Geostiba* prin zbor haotic și rapid. Acestea și alte aspecte „zugrăvesc” importanța interrelației stafilinid+lemn în ecosistemul forestier încadrându-se în categoria intermediară lanțului trofic și nu de dăunători.

CONCLUZII

1. Diversitatea faunistică a stafilinidelor colectate din lemnul mort constituie 31 specii, taxonomic încadrate în 22 genuri, 6 subfamilii: *Omaliiinae* (1 specie), *Habrocerinae* (1), *Tachyporinae* (8), *Aleocharinae* (10), *Scaphidiinae* (2), *Staphylininae* (12 specii).
2. Punctele în care s-a studiat diversitatea stafilinică din lemnul în diferite faze de descompunere au inclus 6 stațiuni: Rezervațiile Naturale: Pădurea Domnească, Pădurea Codrii, Plaiul Fagului, Pădurea Flămînda și Rezervațiile Peisagistice: Codrii Tigheci, Pădurea Zăbriceni. Dintre acestea, în Codrii Tigheci, Rezervația naturală Codrii comparativ a rezultat un număr mai mare de specii acumulate în perioada de lucru, (au fost selectate 7 specii din fiecare punct).
3. În plan zoogeografic aceste 34 specii sunt atribuite la 11 elemente zoogeografice: Cosmopolit - 1 specie, Est-Palearctic - 1, Euro-Asiatic - 1, Euro-Caucasian - 4, Euro-Mediteranean - 4, European - 5, Euro-Siberian - 1, Holarctic - 5, Palearctic - 8, Transholarctic - 1 și Transpalearctic - 2 specii.
4. Conform spectrului trofic, predomină stafilinidele zoofage în număr de 28 urmate de câte 3 specii în fiecare din grupările: micetofage și saprofage.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

BIBLIOGRAFIE

1. **Lemnul** mort dă viață pădurii. În: <http://www.speo-csm.ro/Lemn-mort.html> (15.03.2016).
2. **Tomescu R., Târziu D. R., Turcu D.-O.**, Importanța pentru pădure a lemnului mort. În: Bioflux. ProEnvironment, nr. 4., 2011, p. 104-113.
3. **Bacal S., Derunkov A.**, Rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from the dead wood in the forests of Lower Dniester, Republic of Moldova. În: Stu-

dișicomunicări. Științele Naturii. Craiova, 2009, vol. XXV, p.111-113.

4. **Bacal S., Mihailov I., Calestru L.** Contribution to study of staphylinidae (Coleoptera, Staphylinidae) of dead wood in forest ecosystems of Moldova. В: Состояние и перспективы защиты растений. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию со дня организации РУП Института защиты растений (Минск-Прилуки, 17-19 мая, 2016). Минск, 2016. с. 322-324.
5. **Bouchard P., Bousquet Y., Davies A., Alonso-Zarazaga M., Lawrence J., Lyal Ch., Newton A., Reid Ch., Schmitt M., Ślipiński S.A., Smith A.B.T.** Family-group names in Coleoptera (Insecta). In: Zoo Keys. 2011. 972 p.
6. **Biolib.Cz.** Biological Library. <http://www.biolib.cz/en/stats/id84/> (citat 14.01.2008).
7. **Fauna Europeae** <http://www.faunaeur.org/full/results.phpid/11886>. (citat 14.01.2008).
8. **Lompe V. A.**, Kafer Europas. Gattung *Sepedophilus* Gistel. (*Conosoma* Motsch.) Coleoptera, Staphylinidae, Tachyporinae. In: <http://www.coleo-net.de/coleo/html/start.htm> (08.02.2016).
9. **Pietrykowska-Tudruj E., Staniec B.**, Morphology of the developmental stages of *Hypnogyra angularis* (Ganglbauer, 1895) (Coleoptera, Staphylinidae, Staphylininae). In: Mitt. Mus. Nat. Kd. Berl. Dtsch. Entomol. Z. 53, 2006, 1, p. 70-85.
10. **Telfer M. G.** Joy's keys to Tachyporinae. version 2, 11th February, 2012. p. 82-92.
11. **Kryzhanovsky O. L.**, Определитель насекомых европейской части СССР, Nauka Publ. Moscow, 1965, vol. 2, 668 p.,
12. **Петренко А. А., Шешурак П. М.** Видовий склад жуків-стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) Національного Природного Парку "Деснянсько-Старогутський". В: Фауна і Систематика. Червень, 2013, №1 (6). с. 50-64.

STUDII PRELIMINARE PRIVIND AGENȚII DE CONTROL BIOLOGIC AL DĂUNĂTORILOR TOMATELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Moldovan Anna^{1,2}, Munteanu-Molotievskiy Natalia¹, Toderaș Ion¹

1 - Institutul de Zoologie, str. Academiei 1, Chișinău, Republica Moldova,

e-mail: anna.moldovan@yahoo.com

2 - Universitatea de Stat din Moldova, str. M. Kogălniceanu 65A, Chișinău, Republica Moldova

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.52>

Tomatele (*Lycopersicon esculentum*) sunt cultivate pe scară largă, inclusiv în Republica Moldova, constituind sursa principală de venit a unui număr mare de fermieri. Importanța majoră a acestei culturi este determinată de proprietățile ei nutritive și efectele benefice asupra sănătății umane, fiind principala cultură legumicolă utilizată în alimentație, atât în stare proaspătă cât și procesată. În ultimul deceniu suprafața cultivată cu tomate în Republica Moldova a variat între 4-7 mii ha, iar roada medie obținută între 9 și 25 t/ha [8]. Cultura de tomate este atacată de un spectru larg de organisme, printre care insectele, ce pot cauza pierderi considerabile. Insecticidele chimice continuă să fie utilizate ca măsură principală de protecție a tomatelor de dăunători. În Republica Moldova pentru protecția culturii de tomate se folosesc aproximativ 30 de insecticide chimice [9]. Utilizarea pesticidelor creează numeroase probleme ce țin de securitatea oamenilor, apariția focarelor de dăunători secundari, poluarea mediului, reducerea biodiversității și apariția dăunătorilor rezistenți la pesticide [1]. Dependența pronunțată de pesticide precum și de condițiile climatice, a producătorilor locali de tomate, determină necesitatea dezvoltării metodelor sustenabile de management al insectelor dăunătoare. Acestea presupun utilizarea agenților de control biologic cum ar fi parazitoizi, prădători, virusuri, fungi și bacterii. Biopesticidele contribuie eficient la reducerea densității numerice a dăunătorilor și respectiv la diminuarea vectorizării agenților fitopatogeni, având totodată un impact minimal asupra polenizatorilor și altor organisme nevizate [5, 7]. Numeroase specii de bacterii au fost evidențiate în microflora dăună-

torilor [2], însă puține dintre acestea au fost utilizate în elaborarea biopesticidelor. Pentru controlul lepidopterelor cel mai frecvent se utilizează subspeciile bacteriei *Bacillus thuringiensis* (Bt) aplicate extensiv în cultivarea legumelor organice și tot mai mult în cadrul sistemelor convenționale [3]. Biopesticidele disponibile în Republica Moldova, sunt limitate la Virin-OS, HS-P și HS-2 "IGFPP" utilizate împotriva dăunătorilor culturilor legumicole *Agrotis segetum*, *A. exclamationis*, *Autographa gamma* și *Heliothis armigera* [7, 9]. La moment microorganismele sunt încă insuficient explorate și utilizate în managementul insectelor dăunătoare, inclusiv la cultura de tomate, fiind necesare investigații suplimentare.

Scopul cercetărilor constă în izolarea tulpinilor autohtone de Bt pentru a fi utilizate în managementul sustenabil al dăunătorilor tomatelor *Helicoverpa armigera* și *Spodoptera exigua* (Lepidoptera). Pentru izolarea selectivă a tulpinilor bacteriene a fost folosit protocolul standard cu unele ajustări. Insectele colectate au fost plasate în eprubete sterile, transportate în laborator și păstrate la temperatura de 4°C. Corpul insectelor a fost triturat intens în apă distilată sterilă, omogenatul a fost incubat la temperatura de 80°C, 10 min. sau la 65°C, 30 min., după care răcit rapid. Etapa presupune distrugerea formelor vegetative a reprezentanților clasei Bacilli și altor bacterii nesporulate, sporind probabilitatea germinării sporilor bacteriilor din genul *Bacillus* [4]. Ulterior câte 100, 150 și 200 μl și diluțiile decimale ale acestora au fost distribuite uniform la suprafața cutiilor Petri cu mediul nutritiv T3 steril [6]. Mediul T3 inhibă parțial creșterea și sporularea altor specii din genul *Bacillus* și favorizează specia *B. thuringiensis*. Cutiile Petri au fost incubate la 30°C, examinate zilnic și fotodocumentate la a 3-a zi de la însămânțare. Coloniile izolate distincte au fost transferate aseptice în cutii Petri cu mediul T3. Creșterea bacteriană a fost monitorizată zilnic fiind evidențiată prezența unui singur tip morfolologic per cutie Petri. Cel mai bun rezultat a fost obținut prin incubare la temperatura de 65°C timp 30 min. și însămânțarea a câte 150 μl omogenat. Metoda prezentată a permis de a selecta aproximativ 60 tulpini care urmează a fi identificate la nivel de specie și evaluată activitatea insecticidă a acestora. Izolarea tulpinilor locale de Bt constituie prima etapă în elaborarea biopesticidelor autohtone ceea ce va permite producătorilor

locali să ofere pe piață tomate sănătoase, competitive față de produsele de import în ceea ce privește calitatea, prețul și aprovizionarea continuă, sporind veniturile fermierilor și dezvoltând economia națională.

BIBLIOGRAFIE

1. **Damalas C.A., Eleftherohorinos I.G.** 2011. Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 8(5), p. 1402-1419.
2. **Jurat-Fuentes, J.L., Jackson, T.A.** 2012. Bacterial entomopathogens. In: Vega, F.E., Kaya, H.K. (Eds.), *Insect Pathology*, second ed. Academic Press, San Diego, p. 265-349.
3. **Kati H., Sezen K., Nalcacioglu R., Demirbag Z.** 2007. A highly pathogenic strain of *Bacillus thuringiensis* serovar *kurstaki* in lepidopteran pests. *J. Microbiol* 45(6), p. 553-7.
4. *Manual of Techniques in Invertebrate Pathology*, 2nd Ed. 2012. L. Lacey (Ed.), Academic Press, eBook ISBN :9780123869005, 504 p.
5. **Mudgal S., De Toni A., Tostivint C., Hokkanen H., Chandler D.** 2013. Scientific Support, Literature Review and Data Collection and Analysis for Risk Assessment on Microbial Organisms Used as Active Substance in Plant Protection Products - Lot 1 Environmental Risk Characterization. EFSA Supporting Publications, EN-518. 149 p.
6. **Travers R.S., Martin P. A. W., Reichelderfer C. F.** 1987. Selective process for efficient isolation of soil *Bacillus* sp. *Appl. Env. Microbiol.*, 53, p. 1263-1266.
7. **Volosciuc L.** 2015. Realizări în protecția microbiologică a plantelor. *Akademos*, 3, p. 57-64.
8. www.statistica.md, Statistici pe domenii, Agricultură, Cultura plantelor, (accesat la data 02.08.2018)
9. www.pesticide.md/registrul-de-stat/ (accesat la data de 03.08.2018)

ROLE OF MACROPHAGE MIGRATION INHIBITORY FACTOR (MIF) IN BACTERIAL-INDUCED INFLAMMATORY OSTEOLYSIS

Movila Alexandru

Institute of Zoology, Chisinau, Moldova

Nova Southeastern University, Fort Lauderdale, Florida, USA

Email: amovila@nova.edu

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.53>

Macrophage migration inhibitory factor (MIF) is a unique dual functional pro-inflammatory mediator that not only facilitates chemoattraction of inflammatory cells but also upregulates inflammatory responses of those cells via ligation to its cognate CXCR2/CXCR4 and CD74 receptors, respectively. We recently found that locally produced MIF is engaged in chemoattraction of osteoclast precursors to the inflammatory bone resorption site in the osteolytic lesions induced by bone-cement wear debris in a CXCR4-dependent manner, whereas SDF-1 (CXCL12), the other chemokine that binds to CXCR4, facilitates the chemotaxis of osteoclast precursors (OCPs) in the healthy bone-remodeling site. Pathogenic engagement of MIF is implicated in inflammatory bone destructive diseases, such as rheumatoid arthritis and marginal periodontitis. However, the molecular signaling pathways of MIF-induced inflammation are not well addressed.

Mouse gingival fibroblasts we isolated from C57BL/6 mice and then were cultured in Dulbecco's modified Eagle's medium supplemented with 10% FBS and antibiotics. Then, gingival fibroblasts were stimulated with LPS isolated from *E. coli* in the presence or absence of anti-MIF-neutralizing-mAb or control-mAb. The property of anti-MIF-mAb developed in our laboratory was tested using standard techniques. After 24 h of stimulation, culture supernatants were collected and concentrations of TNF- α and RANKL were evaluated using ELISA kits (BioLegend).

In addition, LPS-stimulated mouse gingival fibroblasts were incubated

with anti-mouse CD16/32 (Fc-blocking antibody, Ab) and then stained with anti-CD74 conjugated to FITC (Abcam) and anti-CXCR4 conjugated to PE (BioLegend) Abs. The stained cells were subjected to the BD FACSAria™ II Flow Cytometer (BD Biosciences) and analyzed with FlowJo (ver. 10) software (Tree Star).

Because ligation of MIF with its cognate receptors, CD74 and CXCR4, promotes inflammation and chemoattraction, respectively, we evaluated the expressions of CD74 and CXCR4 receptors on the surface of mouse gingival fibroblasts in the presence of LPS isolated from *E. coli* in vitro. The mean fluorescent intensity (MFI) of CD74 expression significantly increased on the surface of LPS-stimulated fibroblasts compared to that of control no-stimulated cells (Fig 4 A & B). The elevated CD74 expression on the surface of LPS-stimulated gingival fibroblasts was suppressed by the addition of anti-MIF mAb. In contrast to CD74, the expression of CXCR4 receptor on fibroblasts was neither changed by stimulation with LPS nor addition of anti-MIF neutralizing mAb.

This data indicates that bacterial LPS may promote MIF-mediated inflammation in a CD74-dependent manner.

PREVALENȚA DICROCELIOZEI LA OVINE ȘI CAPRINE LA FERMA PRIVATĂ DIN SATUL GRADIȘTE, RAIONUL CIMIȘLIA

Nafornița Nicolae

Universitatea Agrară de Stat din Moldova, or. Chișinău, Republica Moldova

Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova

E-mail: nicolainafornita@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.54>

Abstract: *A survey incorporating field and abattoir studies was carried out on the prevalence of *Dicrocoelium lanceolatum* in sheep and goats in the village Gradiste, district Cimislia, the R. Moldova. Coprological studies on these animals revealed that 71,9% of sheep and 87,7% of goats were positive for dicrocoeliosis, with a mean number of eggs per gram of faeces (EPG) of 277,7 for sheep and 261,8 for goats. The necropsy liver examination of slaughtered animals revealed that 94.1% of sheep and 75% of goats were infected with *D. lanceolatum* and they had mean fluke burdens of 247.2 (sheep) and 298.1 (goats). No significant differences in fluke burden, liver lesion score and EPG count were observed between sheep and goats. The seasonal distribution of dicrocoeliosis indicated a higher percentage of infection in autumn and winter as compared with spring and summer. The potential role of migratory sheep and goats in the epizootiology of dicrocoeliosis is discussed.*

Key words: *sheep, goats, *Dicrocoelium lanceolatum*.*

INTRODUCERE

Invaziile cu helminți la ovine, reprezintă un factor major de stres, care induce la diminuarea producției animaliere de origine ovină în Republica Moldova. La moment, creșterea ovinelor la noi în țară, devine un segment important al zootehniei, tot mai mult practicat, mai cu seamă în zona de Sud și Centru [4, 6, 8].

Paralel, în zonele geografice menționate, predomină pășunile uscate,

fapt ce favorizează debutul și răsndirea unor boli parazitare, inclusiv și al dicroceliozei. Situație similară se găsește și pe pășunile satului Gradiște, raionul Cimișlia, unde dicrocelioza la ovine, în general, debutează fără semne clinice evidente, chiar și în cazul infecțiilor severe, iar majoritatea pierderilor se datorează diminuării producției de lapte în perioada de lactație, sporul în greutate și confiscării ficatului la tăierea ovinelor la abator [2, 3, 5, 9].

MATERIALE ȘI METODE

Studiul privind prevalența invaziei cu *Dicrocoelium lanceolatum* a fost efectuat timp de 1 an, din primăvara anului 2017- primavara anului 2018, la ferma privată de ovine și caprine din satul Gradiște, raionul Cimișlia, situată în zona de Centru al Republicii Moldova.

Pentru acest studiu, sau colectat probe de mase fecale direct din rect, individual, pentru fiecare animal, în ambalaj de polietilenă, strict individualizat și transportat la laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al UASM, Facultatea de Medicină Veterinară, catedra Clinici II. Probele sau colectat de la animalele cu semne de slabire, apetit diminuat, productivitate de lapte scăzută.

În laborator pentru indentificarea ouălor de dicrocelium sau utilizat metodele coproovoscopice: Darling, Fulleborn, metoda spălării succesive (sedimentare) și metoda de sedimentare-centrifugare.

A doua metodă folosită în cercetările noastre, a fost sacrificarea și colectarea ficatului de la animalele tăiate și examinat în laborator pentru indentificarea formelor parazitare. La examinarea organelor colectate am utilizat așa metode ca: inspecția, palparea, secționarea ficatului și metoda spălăturilor succesive al maceratului de organ parazitat [10].

Un moment important la examinarea ficatului colectat a fost utilizarea unui sistem arbitrar de punctaje al leziunilor hepatice (LLS), propus de Sanz F. et al. (1987) și atribuit fiecărui ficat la necropsie, după luarea în considerare a leziunilor brute cauzate de parazit la ficat pe o scară de la 1 la 4 puncte [1] (Tabelul 1).

Tabelul 1. Punctajul leziunilor hepatice

Leziunile macroscopice	Punctaj atribuit
Ficat normal	0
Ficat ușor indurat cu câteva striuri albe; suprafața secționată ușor, aglomerată cu încărcătură redusă de forme parazitare	1
Ficatul ușor imbracat cu numeroase striuri albe; suprafața secționată cu semne de congestie moderată, cu o încărcătură mică de paraziți	2
Ficatul moderat acoperit cu striuri albe și cu semne de cicatrizare ușoară; conductele biliare apar îngroșate la secționare cu exudat cataral în lumen și o încărcătură moderată a paraziților	3
Ficatul este dur la palpație cu semne evidente de cicatrizare, canalele biliare dilatate și îngroșate cu zone de fibrozare severă și o încărcătură parazitara mare.	4

În total sau colectat 250 probe de mase fecale, inclusive de la 185 de ovine și 65 - de la caprine, iar examinarea ficatului s-a efectuat la 25 animale, inclusiv de la 17 ovine și 8 caprine sacrificate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rata prevalenței invaziei cu *Dicrocoelium lanceolatum*, este prezentată în tabelul 2, unde se observă o pondere a ei la examenul coproovoscopic de 71,9 % în cazul ovinelor și 87,7 % la probele recoltate de la caprine.

Examenul necropsic al ficatului recoltat de la animalele sacrificate, ne demonstrează o pondere generală al dicroceliozei de 94,1% la probele recoltate de la ovine și 75% de la cele recoltate de la caprine.

Tabelul 2. Prevalența invaziei cu *D. lanceolatum* al ovinelor din satul Gradiște, raionul Cimișlia

Gazda	Examenul coproovoscopic					Examenul necropsic al ficatului				
	Nr. anim. examin.	Nr. anim. infest.	Nr.(%) animim. cu ouă			Nr. anim. examin	Nr. anim. infest.	Nr.(%) animim. cu forme parazitare		
			<100	<500	<2000			<100	<500	<2000
Ovine	185	133	49	58	26	17	16	4	5	7
% infestare	-	71,9	36,9	43,6	19,5	-	94,1	25,0	31,25	43,75
Caprine	65	57	26	18	13	8	6	3	2	1
% infestare	-	87,7	45,6	31,6	22,8	-	75,0	50,0	33,3	16,7

Numărul de ouă din probele de fecalii examinate, exprimate în ouă pe gram fecalii (EPG), variază de la 50,0 până la 1089,9 la ovine și de la 53,0 până la 1023,2 în cazul caprinelor.

În funcție de cantitatea de ouă depistate, parazitozele sau clasificate în invazii slabe (ușoare), medii (moderate) și grele, conform datelor din tabelul 3.

Tabelul 3. Numărul de ouă de *Dicrocoelium lanceolatum* la examenul coproovoscopic în probele de fecale la ovine și caprine

Nivelul invaziei	Ovine		Caprine	
	Nr. animale infestate	EPG (numarul mediu de ouă)	Nr. animale infestate	EPG (numarul mediu de ouă)
Usoară (<100< 1	49,0	50,0	26,0	53,0
Moderată <500	58,0	248,6	18,0	232,8
Grea <2000	26,0	1089,9	13,0	1023,2
Total:	133,0	-	57,0	-

Ficatul examinat prin inspecție, palpate, secționare la majoritatea animalelor infestate prezintă tumefiere, majorare în volum, suprafața boselată, neregulată cu striuri de culoare alba, canalele biliare îngroșate, albicioase-sidefii la culoare, la secționare se observa hipertrofia stomei interlobulare și zone de organ marcate cu ciroză evidentă.

La secționarea canalelor și al vezicii biliare, se depistează un număr mai mare sau mai mic de germeni parazitari (în dependent de caz).

În dependență de numărul de organisme parazitare indentificate, nivelul invaziei s-a clasificat în: *ușoară* (<100), *moderată* (între 100 și 500) sau *grea* (între 500 și 2000).

La examinarea ficatului, severitatea leziunilor depistate, variază în funcție de nivelul invaziei și de încărcătura cu organisme parazitare. Punctajul mediu al leziunilor (LLS) depistate la ficat stabilit conform criteriilor din tabelul 1, au fost de 1,5; 3,0 și 4,0 la ovine, ce corespunde infecțiilor ușoare, medii și grele. În cazul caprinelor, LLS au fost de 1,67; 3,0 și 4,0 (tabelul 4).

Tabelul 4. Ponderea medie de *Dicrocoelium lanceolatum* la ovine și caprine la examenul hepatic

Nivelul invaziei	Ovine			Caprine		
	Nr. animale infestate	Încărcătura parazitată	LLS (media)	Nr. animale infestate	Încărcătura parazitată	LLS (media)
Usoară (<100 < 1	4,0	54,5	1,5	3,0	61,1	1,67
Moderată <500	5,0	255,6	3,0	2,0	295,8	3,0
Grea <2000	7,0	709,3	4,0	1,0	904,7	4,0
Total:	16,0	-	-	6,0	-	-

Din cele expuse, observăm, că punctajul leziunilor hepatice la ovine și caprine practic este identic, demonstrând un nivel de agresiune egală a organismelor parazitare asupra ficatului la ambele grupe de animale.

Totodată, se observa, că numărul de capre infestate exprimat în % față de numărul de animale examinate este mai mare față de ovine (tabelul 2), dar numărul de ouă și organisme parazitare practic este la același nivel la ambele categorii de animale (tabelul 3 și 4).

Un alt moment urmărit de noi în studiul nostru, a fost interpretarea nivelului de infestare a ovinelor și caprinelor în dependența de sezon. Astfel, după examinarea *figurilor 1 și 2*, se observă, că incidența lunară la capre și ovine diferă.

La caprine, cel mai înalt nivel de EPG s-a depistat în lunile ianuarie, februarie, octombrie, iar încărcătura parazitată maximă s-a găsit în lunile septembrie, octombrie, noiembrie și decembrie.

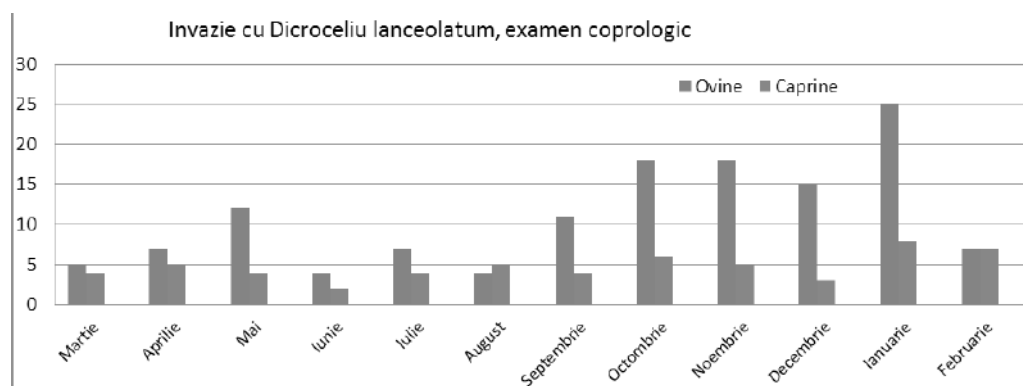


Figura 1. Distribuția lunară al dicroceliozei conform datelor examenului coprologic

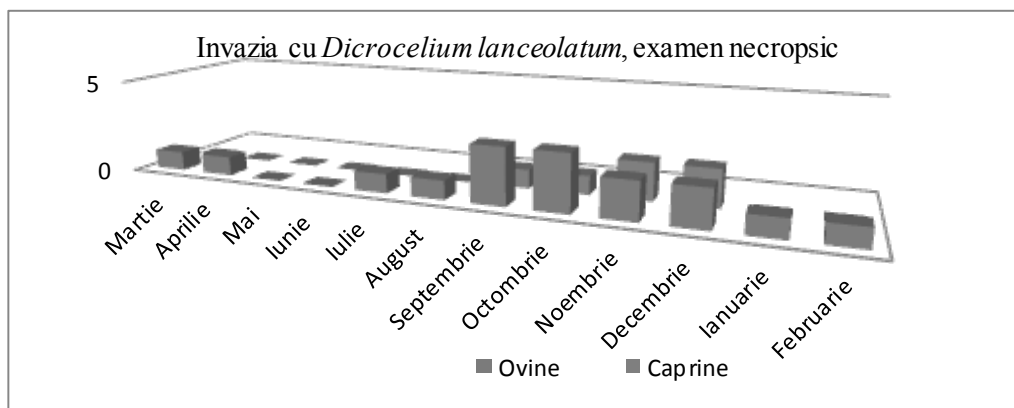


Figura 2. Distribuția lunară al dicroceliozei conform datelor examenului necropsic al ficatului

La ovine, numărul EPG a atins cote maxime în ianuarie, octombrie, noiembrie și decembrie, iar încărcătura maximală cu organisme parazitare în septembrie, octombrie și decembrie (figura 1 și 2).

Răspândirea sezonieră a dicroceliozei la aceste grupe de animale, reeșind din datele oferite de examenul coproovoscopic al probelor de fecalii și de examenul necropsic al ficatului, ne demonstrează că, invazia parazitara se manifestă mai clar toamna și iarna, în comparație cu sezonul de primăvară și vară (figura 3 și 4).

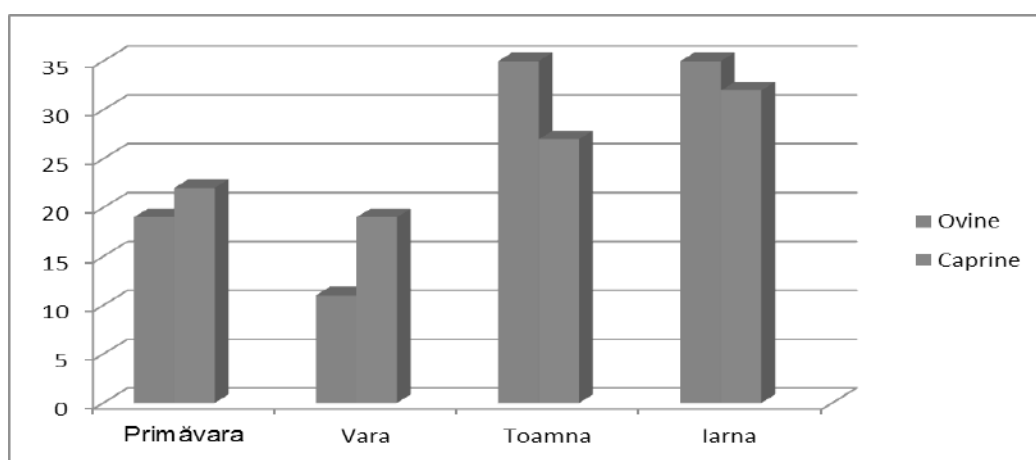


Figura 3. Răspândirea sezonieră a dicroceliozei, evidențiată prin examen coprologic

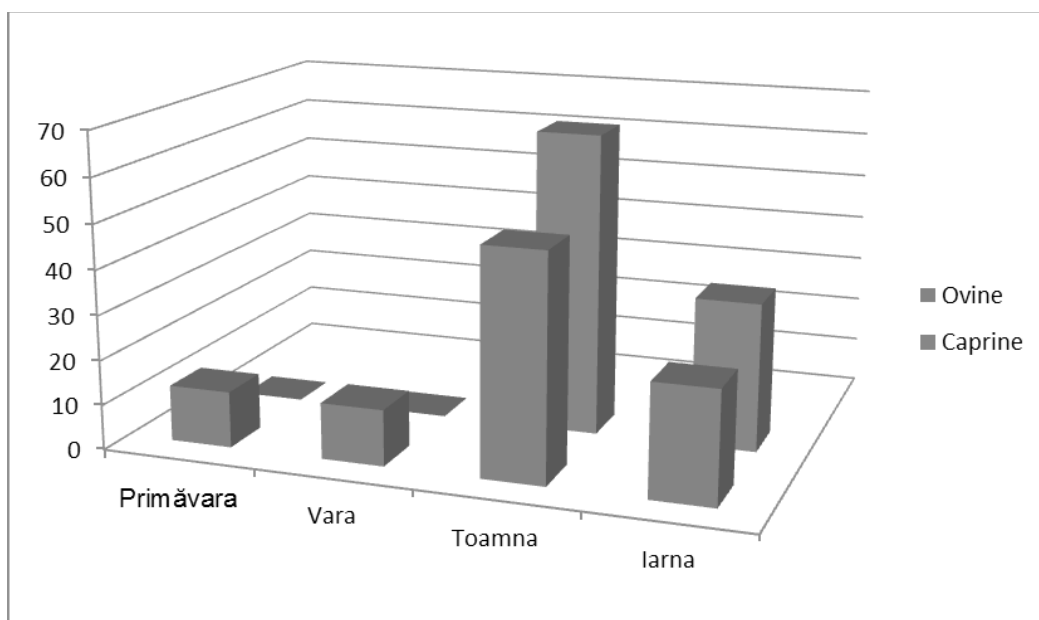


Figura 4. Răspândirea sezonieră a dicroceliozei, evidențiată prin examen necropsic la ficat

La animalele domestice din Republica Moldova, dicrocelioza, în principal, se depistează la rumegătoarele mici (ovine și caprine), iar după datele prezentate de unii autori, incidența bolii este ridicată și la bovine [3, 4, 5, 10].

În studiul prezentat, examenul coproovoscopic al probelor de fecalii recoltate de la 185 de ovine și de la 65 de caprine pe parcursul unui an, ne relevă un nivel de infestare de 71,9% la eșantioanele primare de la ovine și 87,7% la probele recoltate de la caprine.

Însă, examenul necropsic al ficatului la 17 ovine și 8 caprine, ne demonstrează un nivel de afectare al structurii organului de 94,1% la ovine și respectiv de 75% la caprine.

Raportând numărul de ovine depistate ca fiind infestate, la numărul de probe recoltate și cel al probelor de caprine, la numărul de animale bolnave, se observă o prevalență mai ridicată al bolii parazitare în rândul efectivului de ovine.

Totodată, se conturează faptul, că severitatea modificărilor morfopatologice la ficat la ovine și caprine sunt practic identice.

Majoritatea ovinelor și caprinelor bolnave, au manifestat o evoluție cronică a bolii, semnele clinice fiind în strânsă corelație cu încărcătura parazitară și gravitatea modificărilor patologice la ficat.

Cercetările noastre au confirmat fluctuația sezonieră lunară și de anotimp a dicroceliozei. Așa, s-a depistat o incidență ridicată al paraziței în sezonul rece: toamnă și iarnă, comparativ cu primavara și vara, fapt ce poate fi explicat prin contaminarea animalelor în sezonul cald, la pășune cu formele parazitare, care au supraviețuit în gazdele intermediare și complementare sau infestarea pășunilor cu ouă de către animalele bolnave, cu reluarea ciclului evolutiv. Apariția semenelor clinice în sezonul rece, este datorată dezvoltării formelor parazitare în organismul gazdei definitive, cu atingerea stadiului de imago și sporirea ponteii de ouă.

CONCLUZII

1. Ferma privată de ovine din satul Gradiște, raionul Cimișlia este nefavorabilă la dicrocelioza ovinelor și caprinelor.
2. Nivelul de infestare al ovinelor este de 71,9%, iar al caprinelor de 87,7%, din totalul probelor cercetate.
3. Există o relație strânsă între cantitatea de ouă depistate în masele fecale, numărul de paraziți localizați în organ și gravitatea modificărilor morfopatologice.
4. Nivelul infestării este direct influențat de condițiile climaterice și starea pășunilor, animalele din zona dată fiind întreținute și pășunate pe locuri și pășuni uscate.
5. Evoluția dicroceliozei este influențată și de anotimp, fapt confirmat și de studiul nostru, având o prevalență mai ridicată toamna și iarna.

BIBLIOGRAFIE

1. Sanz F., Tarazana J.M., Jurado R. et al. An evaluation of the efficacy of netobimin against *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. Vet. Rec., 1987, 120, p. 57-58.

2. Theodoridis Y., Duncan J.L., MacLean J.M., Himonas C.A. Pathophysiological studies on *Dicrocoelium dendriticum* infection in sheep. *Vet. Parasitol.*, 1991, 39, p. 61-66.
3. Erhan D., Chihai O., Rusu S. ș.a. Structura poliparazitizmului la bovinele pășunate în ecosisteme de stepă și silvostepă din R. Moldova. În *Revista Scientia Parazitologica*, Cluj-Napoca, 2005, vol. VI, nr.1-2. P. 31-34.
4. Cercel I. Rusu N. Situația epizootologică a helmintozelor la ovine din sectorul particular al raionului Fălești. Chișinău, 2013. În: *Lucrări științifice*, UASM, vol.35, Medicina veterinară. P. 201-204.
5. Nafornița N. Poliparazitizmul la ovine în gospodăriile raioanelor Glodeni și Cimișlia. Chișinău, 2013. În: *Lucrări științifice*, UASM, vol.35, Medicina veterinară. P. 209-211.
6. Nafornița N. Diversity of parasitosis in sheep in the Republic of Moldova. În: *XXV Jubilee International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics*.Budapest, 2015, p.415.
7. Nafornița Nicolae. Aspectele invaziei poliparazitare la ovine în zonele geografice ale R. Moldova. În *Culegere de lucrări a Simpozionului Științific cu participare internațională dedicat aniversării a 60-a de la fondarea Institutului, IȘPBZMV, Maximovca 2016*, p. 222-229.
8. Nafornița N., Erhan D., Cercel I., Chihai O., Tomșa M.. The particularities of the parasite invasion in sheep in the geographical areas of the Republic of Moldova. În: *Volum de rezumate al Congresului Național de Medicină Veterinară, România, Cluj-Napoca, 20-23 septembrie, 2017*, p.46.
9. Zgardan E., Tălămbuță N., Cercel I. Contribuții a studiului poliparazitizmului cu endoparaziți la ovine din R. Moldova. În: *Revista Română de Parazitologie, Târgu-Mureș, 2001*, vol. XI, nr.1. P. 77-78.
10. Скрябин К. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. Москва, Издательство первого МГУ, 1928. 45 с.

CONTRIBUȚII NOI LA CUNOAȘTEREA FAUNEI DE COLEOPTERE (INSECTA: COLEOPTERA, POLYPHAGA) DIN REPUBLICA MOLDOVA

Neculiseanu Zaharia

Institutul de Zoologie al MECC, Chișinău, Republica Moldova

e-mail: zneculiseanu@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.55>

Fauna coleopternelor din Republica Moldova (dintre Nistru și Prut) este destul de diversă și bogată, prezintă un mare interes în aspect zoogeografic, datorită faptului că teritoriul dat este situat în zona de interferență biogeografică: la contactul a trei zone: europeană, mediteraneeană și euroasiatică. Totodată studiul și cunoașterea faunei prezintă un deosebit interes științific: ne arată direcțiile și modul de evoluție al viețuitoarelor de pe Terra, interrelațiile strânse pe care acestea le au cu mediul biotic și abiotic, schimbările cantitative și calitative, ce se produc succesiv în lumea animalelor, contradicțiile care stau la baza diferitor procese din natură, contribuie la menținerea stabilității și echilibrului ecologic în ecosisteme etc.

De-a lungul timpului un număr mare de coleopterologi profesioniști și amatori autohtoni și din afara țării au efectuat cercetări sub diferite aspecte: faunistice, taxonomice, ecologice, biologice, etologice etc, au efectuat inventarierea lor, dar activitatea de cunoaștere a coleopternelor nu poate fi niciodată încheiată. Utilizând metodele entomologice clasice și nu numai, în fiecare an sunt descoperite și descrise noi specii și noi taxoni supraspecifici de coleoptere, așa că este imperios necesar de a le cunoaște și în continuare.

În urma analizei coleopternelor colectate de autor în ultimele câteva decenii de pe teritoriul investigat, a colecției Muzeului de Entomologie a Institutului de Zoologie AȘM și a analizei literaturii de specialitate, au fost identificați și evidențiați mai mulți taxoni noi (specii, genuri) de coleoptere (INSECTA: COLEOPTERA, POLYPHAGA) de pe teritoriul Republicii Moldova. În prezenta lucrare sunt citați ca taxoni noi pentru fauna Republicii Moldova genurile **Chrysanthia**

Schmidt, 1844 (Oedemeridae), **Anaspis** Geoffroy, 1762 (Scaptiidae), **Orphilus** Erichson, 1846 (Dermestidae) și 15 specii de coleoptere ce aparțin la 12 familii ale ordinului Coleoptera.

CLERIDAE - 3 specii

Necrobia rufipes (De Geer, 1775) - s. Giurgiulești (r-l Cahul), la lumină ultravioletă, 16.IX.1987; s. Durlești mun. Chișinău, 23.VII, 1999, pe cadavrul unui iepure.

Opilo domesticus (Sturm, 1837) - or. Orhei, 20.V.1984, în lemn putred; s. Ivancea (r-l Orhei) 4.VIII.2003, sub scoarța de stejar.

Trichodes punctatus Fischer von Waldheim, 1829 - s. Sadova (r-l Călărași), 7.VI. 1989. ecotonul pădurii,

HETERO CERIDAE - 3 specii

Heterocerus fuscus Kiesenwetter, 1843 - s. Ivancea (r-l Orhei), 4.VII.2003, la lumină.

Heterocerus intermedius Kiesenwetter, 1843 - s. Ivancea (r-l Orhei), 5.VI.2003, la lumină.

Heterocerus marginatus (Fabricius, 1787) - s. Grătiești (mun. Chișinău), 4.VI.1988, la lumină ultravioletă,

ANTHICIDAE - 1 specie

Notox brachycerus (Faldermann, 1837) - s. Telița Nouă (r-l Anenii Noi), 6.VI.2003, în grădină pe sol cernoziomic, sub plante semidescompuse.

PTINIDAE - 1 specie

Ptinus bidens Olivier, 1790 - s. Telița Nouă (r-l Anenii Noi), 23.VI.2014, în lemn putred.

OEDEMERIDAE - 1 specie

Chrysanthia viridisima (Linnaeus, 1758) - s. Ivancea (r-l Orhei), 4.V.1979, adulții colectați în pagiște și ecotonul pădurii.

SCARABAEIDAE - 1 specie

Potosia karelini Zoubkov, 1829 - s. Telița Nouă (r-l Anenii Noi), VI.2017, în grădină.

TENEBRIONIDAE - 1 specie

Omophilus lividipes Mulsant, 1856 - s. Speia (r-l Anenii Noi), 7.V.1985, zona de ecoton.

SCRAPTIIDAE - 1 specie

Anaspis ruficollis (Fabricius, 1792) - s. Șerpeni, 12.VII. 2001, pe sol în livadă.

MORDELIDAE - 1 specie

Tomoxia bucephala Costa, 1854 (= *biguttata* Gyllenhal) - s. Trebjeni (r-l Orhei), 28.V.1995 pe plante ierboase; s. Vatici (r-l Orhei), VI.1998, pe flori.

RHIPIPHORIDAE - 1 specie

Metoecus paradoxus (Linnaeus, 1761) - o. Orhei, 8.VIII. 1993, pe plante ofelite.

DERMESTIDAE - 1 specie

Orphilus niger (Rossi, 1790) - s. Telița Nouă, 10.IV.2018, pe cadavru (hoit) de vulpe.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

**A CATALOGUE OF THE DIVING BEETLES
(COLEOPTERA: ADEPHAGA, DYTISCIDAE)
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA**

Neculiseanu Zaharia

Institute of Zoology of MECC, Chisinau, Republic of Moldova

e-mail:zneculiseanu@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.56>

The family DYTISCIDAE is worldwide in distribution. The species are common in tropical latitudes and increasingly common toward the temperate zone. The latest and updated world catalog of the Dytiscidae family is presented by Nilsson (2015). Today more than 160 genera are known globally encompassing more than 4000 species.

This paper presents the first complete and updated list of diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae) found and published in Republic of Moldova until 2018. Catalogue includes 7 subfamilies, 11 tribes, 16 genera and 29 species. The species marked with asterisk are new for the fauna of the Republic of Moldova.

Family **DYTISCIDAE** Leach, 1815

Subfamily **AGABINAE** Thomson, 1867

Tribe **AGABINI** Thomson, 1867

Genus **Agabus** Leach, 1817 - 2 species

Subgenus *Agabus* Leach, 1817

uliginosus (Linnaeus, 1761)

Subgenus **Gaurodytes** Thomson, 1859

Guttatus (Paykull, 1798)

Genus **Ilybius** Erichson, 1832 - 3 species

Ater (De Geer, 1774)*

guttiger (Gyllenhal, 1808) *

subaeneus Erichson, 1837

Subfamily **COLYMBETINAE** Erichson, 1837

Tribe **COLYMBETINI** Erichson, 1837

Genus ***Colymbetes*** Clairville, 1806 – 2 species

fuscus (Linnaeus, 1758)

striatus LeConte, 1852*

Genus ***Rhantus*** Dejean, 1833 – 2 species

exoletus (Forster, 1771)

suturalis (W.S. Macleay, 1825)

Subfamily **COPELATINAE** Van den Branden, 1885

Tribe **COPELATINI** Van den Branden, 1885

Genus ***Liopterus*** Dejean, 1833 – 1 species

haemorrhoidalis (Fabricius, 1787)

Subfamily **CYBISTRINAE** Sharp, 1880

Tribe **CYBISTRINI** Sharp, 1880

Genus ***Cybister*** Curtis, 1827 – 1 species

Subgenus ***Cybister*** Curtis, 1827

lateralimarginalis (De Geer, 1774)

Subfamily **DYTISCINAE** Leach, 1815

Tribe **ACILIINI** Thomson, 1867

Genus ***Acilius*** Leach, 1817 – 1 species

Subgenus ***Acilius*** Leach, 1817

sulcatus (Linnaeus, 1758)

Genus ***Graphoderus*** Dejean, 1833 – 1 species

cinereus (Linnaeus, 1758)

Tribe **DYTISCINI** Leach, 1815

Genus ***Dytiscus*** Linnaeus, 1758 – 4 species

Circumcinctus Ahrens, 1811

circumflexus Fabricius, 1801

dimidiatus Bergsträsser, 1778

marginalis Linnaeus, 1758

Tribe **HYDATICINI** Sharp, 1880

Genus ***Hydaticus*** Leach, 1817 - 1 species

transversalis (Pontoppidan, 1763)

Subfamily **HYDROPORINAE** Aube, 1836

Tribe **BIDESSINI** Sharp, 1880

Genus ***Hydroglyphus*** Motschulsky, 1853 - 1 species

Geminus (Fabricius, 1792)

Tribe **HYDROPORINI** Aube, 1836

Subtribe **HYDROPORINA** Aube, 1836

Genus ***Hydroporus*** Clairville, 1806 - 3 species

angustatus Sturm, 1835

fuscipennis Schaum, 1868

obscurus Sturm, 1835

Subtribe **SIETTITIINA** Smrž, 1982.

Genus ***Graptodytes*** Seidlitz, 1887 - 1 species

Bilineatus (Sturm, 1835)

Genus ***Porhydrus*** Guignot, 1945 - 1 species

lineatus (Fabricius, 1775)

Tribe **HYGROTINI** Portevin, 1929

Genus ***Hygrotus*** Stephens, 1828 - 3 species

Subgenus ***Coelambus*** Thomson, 1860

confluens (Fabricius, 1787)

impressopunctatus (Schaller, 1783)

parallelogrammus (Ahrens, 1812)

Subfamily **LACCOPHILINAE** Gistel, 1848

Tribe **LACCOPHILINI** Gistel, 1848

Genus ***Laccophilus*** Leach, 1815 - 2 species

minutes (Linnaeus, 1758)

poecilus Klug, 1834

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental
15.817.02.12F.

TERRESTRIAL MOLLUSCS AND PALEOECOLOGY OF PREHISTORIC MAN LIVING FLOOR IN THE MIDDLE NISTRU BASIN

Prepeleța Afanasie, Trifan Tudor

State Tiraspol University, Chisinau, Republic of Moldova,

e-mail: prepelitanas@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.57>

The living floors from Paleolithic settlements with traces of human activity, such as silex and bone tools, hunted animal remains, fireplaces, etc. is a valuable testimony to prehistoric man way of life and environmental conditions. Of particular importance in this respect are the cultural layers from the pluristratified settlement Cosăuți, located in the middle section of the Nistru river valley, Soroca district. As result of detailed and complex researches undertaken within the settlement, twenty one cultural levels have been identified and described which, from a geochemical point of view, range from about 13000 to 20000 years BP. The settlement is a reference one for Gravettian and the Epigravettian culture within Central Europe [2].

The sediments that have preserved traces of dwelling structures, keep vestiges of various organisms that lived during the formation of cultural level. These are terrestrial gastropods, which represent our topic of research and have been analyzed on the basis of approved methodological principles [3]. A sample of terrestrial gastropod shells recovered from the rocks that comprise the III living floor from the Cosăuți settlement (over 680 copies) proved to be sufficiently representative from paleoecological point of view. Basing on radiocarbon dating (C14), the III living floor to which we refer has 18.030 ± 150 BP (GrN-21359). This date corresponds to Würm (= Valdai) glaciation phase of the European continent and also specifies an important paleogeographical event - the most pronounced climate change in the Quaternary history (20-18 thousand BP) [4].

Table 1. The number and ecology of terrestrial gastropods

No.	Name of species	Number	Types of habitat /Ecological groups (Puissegur,1976)
1.	<i>Helicopsis striata</i> (Mull.)	2	Steppe
2	<i>Vallonia tenuilabris</i> (Al.Br.)	103	Open habitats
3	<i>Pupilla muscorum</i> (L.)	248	
4	<i>Trihia hispida</i> (L.)	15	Mesophilic
5	<i>Succinea oblonga</i> (Drap.)	328	

The identified fauna is represented by 5 species (Table 1). They are all currently met in the most recent fauna of the region, except of *Vallonia tenuilabris* - a North-Asian element, zoogeographically attributed to the fauna of Taiga [5]. The specimens, according to the habitat, are assigned to three ecological groups. So, *Helicopsis striata* species are part of the Steppe fauna and currently inhabit dry biotopes with herbaceous vegetation, rocky places and grooves. As for *Vallonia tenuilabris* and *Pupilla muscorum*, they are mainly found on open fields and are quite flexible to temperature and humidity. The species *Trihia hispida* and *Succinea oblonga* are considered mesophilic elements, quite flexible to temperature and type of vegetation, and can be consequently assigned to euri-biont species [3]. Some features of the analyzed fauna are distinguished:

- the largest share of the reminiscences of individuals belongs to the species *Succinea oblonga* - about 48%, followed by *Pupilla muscorum* with about 36%.
- all constituent elements are met or can live in open biotopes, and regarding the humidity, unlike *Helicopsis striata*, they all prefer wet places.
- by composition, fauna has no analogy in the contemporary one, since the elements which were met together, currently have a distinct area of distribution.

Fauna with *Succinea* is frequently reported in loess deposits in Central Europe. It is distinguished as a poor fauna by the number of species,

having elements of the genus *Pupilla*, and rarely *Trichia hispida*, *Vallonia tenuilabris*, *Helicopsis striata*. This type of fauna is an indicator of a climate improvement phase with a tendency towards heating and increasing the degree of humidity, against the background of an overall cold climate. It also means a decrease in the processes of accumulation of loess [1].

In conclusion, we note that the mixed nature of the terrestrial gastropods reveals different environmental circumstances comparing to the current ones. Based on the paleoecology of the studied fauna it can be concluded that prehistoric people, the creators of the III cultural complex from Cosăuți, lived 18000 years ago in cold climate and a landscape dominated by a loess steppe or tundra-steppe.

BIBLIOGRAPHY:

1. Alexandrowicz, W.P., Malacological sequence of Weichselian (MIS 5-2) loess series from a profile in Grodzisko Dolne (southern Poland) and its palaeogeographic significance, *Quaternary International* 319, 2014, p.109-119.
2. Haesaerts P., Borziac I., Chirica V. Cadre stratigraphique et chronologique du Gravettien en Europe centrale. In *Paleo. Revue d'archéologie préhistorique*, 19, 2007, p. 31-51.
3. Puisségur, J.J.,. Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne. Significations stratigraphiques et climatiques. In: *Mémoires géologiques de l' Université de Dijon*, vol. 3, 1976.
4. Маркова А.К., Т. ван Кольфсхотен, Ш. Бохнке, П.А. Косинцев, И. Мол, А.Ю. Пузаченко, А.Н. Симакова, Н.Г. Смирнов, А. Верпоорте, И.Б. Головачев.. Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24 - 8 тыс. л.н.). Издательство КМК, 2008.
5. Лихарев И., Раммельмейер Е. Наземные моллюски фауны СССР. Москва, 1952.

DIVERSITATEA HELMINTOFAUNEI LA CÂINII MAIDANEZI ÎN DEPENDENȚĂ DE VÂRSTĂ ȘI BIOTOP

Rusu Ștefan, Erhan Dumitru, Chihai Oleg, Zamornea Maria,
Gologan Ion, Chihai Nina¹, Pruteanu Mihail, Rusu Vadim²

Institutul de Zoologie al MECC, or. Chișinău, Republica Moldova

¹*Liceul Teoretic "Lucian Blaga", mun. Bălți, Republica Moldova*

²*Universitatea de Stat din Moldova, or. Chișinău, Republica Moldova*

E-mail: rusus1974@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.58>

Abstract. *More than 1200 biological samplings were collected from the free-ranging dogs of various ages and biotopes that allowed to study the diversity of their helminth fauna. The results of investigations revealed that 95% of researched dogs are infested with multiple parasites mostly endoparasites (*Eimeria canis*, *Dipilidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum* and *Trichocephalus vulpis*). It was established that the level of contamination with the all above mentioned parasites in free-ranging dogs is hogher in the adult dogs compared to the young ones. The young dogs were predominantly infested with parasites from the class Sporozoite (*Eimeria canis*) and the Nematoda class (*Toxocara leonina*). The level of contamination with parasites of the free-rangeging dogs is higher in the rural regions compared to the urban area.*

Key words: *helminth fauna, free-ranging dogs, level of contamination, biotopes, age.*

INTRODUCERE

Este demonstrat, că la etapa actuală nici un efectiv de animale (nivel populațional) și nici un animal-gazdă (nivel individual) nu este infestat numai cu o singură specie de paraziți. Pentru numeroase efective de animale domestice și sălbatice, în special bovine, ovine, porcine, păsări și câini este caracteristic fenomenul poliparazitismului [3; 4; 7; 8]. Gazda poliparazitată este supusă unei acțiuni patogene de către întregul complex parazitar, în structura căruia au loc multiple și diverse relații cu efecte complexe [10; 11; 12].

Rezultatele obținute relevă că atât animalele domestice, cât și cele sălbatice din Republica Moldova au un grad sporit de infestare cu diverse specii de ecto- și endoparaziți în formă de mono- și poliinvazii, iar în unele cazuri constituind cca 100% [2]. Organismul animalului poliparazitat este supus, permanent, acțiunii stresogene și ca rezultat scad nu numai indicii productive, dar și rezistența organismului la diverse maladii: infecțioase, bacteriene, micotice etc. Canidele, fiind gazde definitive și intermediare pentru diverși agenți parazitari, constituie un pericol invaziv pentru animalele domestice și sălbatice. Diminuarea capacității productive a animalelor domestice, constituie cea mai mare și frecventă categorie de pierderi cauzate de căinii maidanezi, ca gazde definitive, intermediare, complementare etc. La bovinele infestate scade producția de lapte cu cca 46%, carne - 43%, iar natalitatea cu 61%. Producția de lână la ovine scade în mediu cu 27-30%. Unii savanți constată că la animalele infestate cu *Echinococcus granulosus larvae*, comparativ cu cele neinfestate, conținutul de vitamine A și E la nivelul ficatului este de trei ori mai mic; al vitaminelor B₁ și B₂ - de 1,2 ori, vitamina C de 1,6 ori, iar conținutul de Fe - 2,6 ori. În musculatură vitamina A scade de 3,7 ori, E - 1,4 ori, B₁ - 1,2 ori, B₂ - 1,3 ori, și vitamina C de 4,2 ori [3; 4; 9]. Deci, pierderile economice estimate în urma parazitozelor, la care câinele este gazdă definitivă, sunt enorme.

Supravegherea parazitologică sistematică a câinilor maidanezi, prin examene periodice, cu elaborarea unor măsuri de combatere, va duce la scăderea semnificativă a infestărilor animalelor domestic, sălbatice și a omului cu diverși agenți parazitari [1; 5; 6].

MATERIALE ȘI METODE

În scopul stabilirii diversității parazitofaunei la câinii maidanezi, în dependență de vârstă și biotop, au fost supuse investigării peste 1200 probe coprologice. Investigațiile, cu privire la determinarea speciilor de paraziți, s-au efectuat în Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie. La realizarea obiectivelor propuse au fost utilizate metode coproovoscopice (*Fulleborn, Darling*), coprolarvoscopice (*Popov, Baermann*) și a spălării succesive.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Investigațiile parazitologice la tineretul canin din sectoarele rurale a pus în evidență un nivel înalt de infestare cu endoparaziți intestinali: *Eimeria canis* de 35,9%, *Dipilidium caninum* - 18,5%, *Echinococcus granulosus* - 6,3%, *Toxocara canis* - 12,6%, *Toxascaris leonina* - 64,9%, *Ancylostoma caninum* - 9,4% și *Trichocephalus vulpis* - 6,2% (fig. 1).

Câinii adulți din sectoarele urbane erau infestați cu *Eimeria canis* în 2,9% cazuri, *Dipilidium caninum* - 25,5%, *Echinococcus granulosus* - 14,3%, *Toxocara canis* - 39,6%, *Toxascaris leonine* - 1,9%, *Ancylostoma caninum* - 7,4% și *Trichocephalus vulpis* în 10,5% cazuri, iar câinii adulți din sectoarele rurale erau infestați cu *Eimeria canis* în 4,2% cazuri, *Dipilidium caninum* - 47,3%, *Echinococcus granulosus* - 42,7%, *Toxocara canis* - 52,8%, *Toxascaris leonine* - 12,4%, *Ancylostoma caninum* - 16,2% și cu *Trichocephalus vulpis* în 24,6% cazuri (fig. 2).

Studiul diversității speciilor de paraziți la câinii maidanezi relevă, că nivelul de infestare este mai înalt la cei adulți în comparație cu cei tineri. Rezultatele obținute denotă că nivelul de infestare cu paraziți din clasa Sporozoa (*Eimeria canis*) și clasa Nematoda (*Toxocara leonina*) a tineretului canin este mai înalt, în comparație cu cei adulți, iar al câinilor vagabonzi din sectorul rural prevalează în comparație cu acei din sectorul urban.

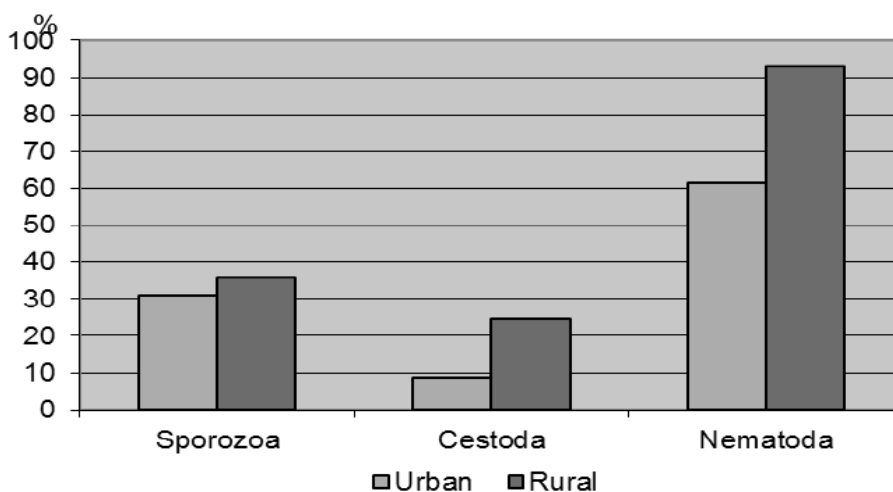


Figura 1. Diversitatea endoparaziților la tineretul canin maidanez din sectoarele rurale și urbane din mun. Chișinău

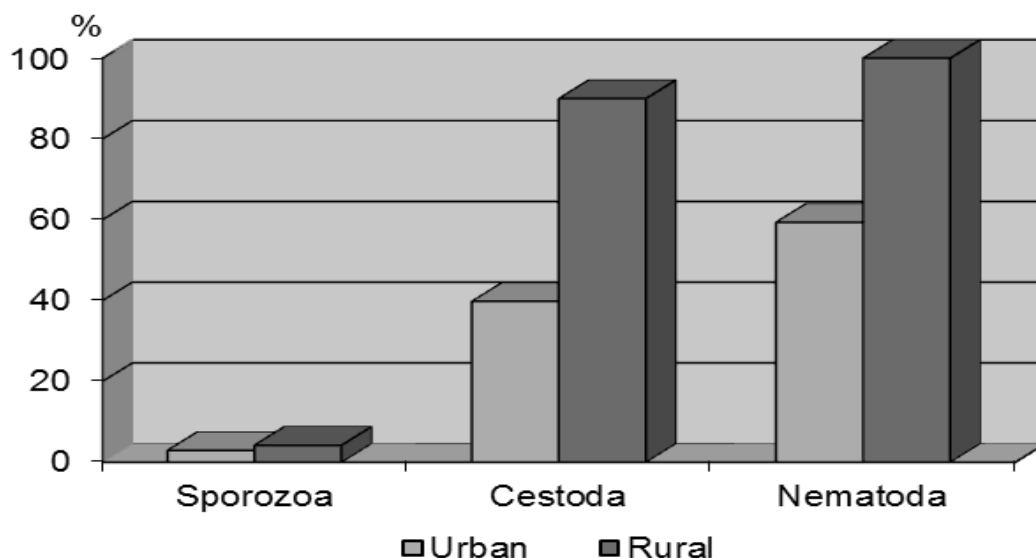


Figura 2. Diversitatea endoparaziților la câinii maidanezi adulți din sectoarele rurale și urbane din mun. Chișinău

În scopul stabilirii diverselor forme parazitare vehiculate în diverse biotopuri de către câinii maidanezi din mun. Chișinău, au fost supuse investigației peste 700 probe biologice de sol.

În rezultatul acestui studiu, s-a stabilit că nivelul de poluare al solului cu ouă de *Echinococcus granulosus* și *Toxocara canis* din diverse biotopuri este variat și destul de înalt (tab.1).

Tabel. Prezența ouălor de *Echinococcus granulosus* și *Toxocara canis* în sol din diverse biocenoze

Biotopurile studiate	Echinococcus granulosus			Toxocara canis		
	Total probe	Probe pozitive	EI, %	Total probe	Probe pozitive	EI, %
Instituții preșcolare	242	10	5,0	242	26	11,0
Terenuri din preajma spațiilor locative	46	8	18,0	46	38	83,0
Plaje	12	2	17,0	12	7	59,0
Zone de odihnă	34	7	21,0	34	22	65,0
Total	334	43	13,0	334	93	28,0

S-a constatat, că solul din preajma instituțiilor preșcolare este poluat cu ouă de *Echinococcus granulosus* în 5,0% cazuri, iar cu *Toxocara canis* în 11,0% cazuri. Investigațiile parazitologice a terenurilor din preajma spațiilor locative au stabilit un nivel de poluare al solului cu ouă de *Echinococcus granulosus* de 18,0%, iar cu *Toxocara canis* de 83,0%.

De asemenea, cercetările solului din diverse plaje și zone de odihnă a pus în evidență un nivel de poluare al acestora cu ouă de *Echinococcus granulosus* respectiv în 17,0% și 21,0% cazuri, iar cu *Toxocara canis*, respectiv în 59,0% și 65,0% cazuri.

Așadar, s-a constatat că solul din preajma instituțiilor preșcolare, este poluat cu ouă de *Echinococcus granulosus* în 5,0%, iar cu *Toxocara canis* în 11,0% cazuri. Investigațiile parazitologice a terenurilor din preajma spațiilor locative au stabilit un nivel de poluare al solului cu ouă de *Echinococcus granulosus* de 18,0%, iar cu *Toxocara canis* de 83,0% cazuri.

Cercetările probelor de sol din diverse locuri ale plajei și zonei de odihnă a pus în evidență un nivel de poluare al acestora cu ouă de *Echinococcus granulosus*, respectiv în 17,0% și 21,0% cazuri, iar cu *Toxocara canis*, respectiv în 59,0% și 65,0% cazuri.

CONCLUZII

1. S-a estimat că 95% din câinii maidanezi cercetați sunt infestați în formă de poliinvazii.
2. S-a stabilit că câinii maidanezi din mun. Chișinău sunt infestați cu *Eimeria canis*, *Dipilidium caninum*, *Echinococcus granulosus*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum* și *Trichocephalus vulpis*.
3. Nivelul de infestare, cu majoritatea speciilor de endoparaziți, a câinilor maidanezi este mai înalt la cei adulți, în comparație cu cei tineri.
4. S-a stabilit că infestarea cu paraziți din clasa Sporozoa (*Eimeria canis*) și clasa Nematoda (*Toxocara leonina*) a tineretului canin este mai înaltă în comparație cu cei adulți.
5. Extensivitatea invaziei câinilor vagabonzi din sectorul rural prevalează în comparație cu acei din sectorul urban.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12F, finanțat de Consiliul Supărem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Chihai O., Erhan D., Tălămbuță N., Lungu V., Rusu Ș., Cresciuc O. Parazitofauna la *Canis familiaris* din mun. Chișinău Republica Moldova. În: Revista Română de Parazitologie. 2009, Vol. 19, nr.1-2, p.18-19.
2. Erhan D., Pavaliuc P., Rusu Ș. Potențialul adaptiv și productiv al bovinelor la acțiunea factorilor stresogeni. Chișinău: Tipogr. AȘM, 2007. 224 p.
3. Olteanu Gh., Panaitescu D., Gherman I. ș. a. Parazitozoonoze. Probleme la sfârșit de mileniu în România. - București. - 1999. - 592 p.
4. Olteanu Gh. ș. a. Poliparazitismul la om, animale, plante și mediu. București, 2001. 812 p.
5. Rusu Șt. Câinele (*Canis familiaris*) - importantă sursă de invazie pentru om și mediu. În: Materialele Simpozionului internațional „Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale”, consacrat jubileului 70 de ani din ziua nașterii profesorului universitar Andrei Munteanu. Chișinău: Știința, 2009, p. 216-219.
6. Rusu Șt., Chihai O., Anghel T. Diversitatea parazitofaunei la câinii vagabonzi din municipiul Chișinău. În: Simpozion științific internațional: 35 ani de învățământ superior medical veterinar din Republica Moldova, 15-16 octombrie 2009. Chișinău, 2009, p. 254-258.
7. Șuteu I., Cozma V. Parazitologie clinică veterinară. Cluj-Napoca, 2007, vol. 1. 316 p.
8. Șuteu I., Cozma V. Parazitologie clinică veterinară. Cluj-Napoca, 2007, vol. 2. 349 p.
9. Tratat de medicină veterinară. Coordonator Nicolae Constantin. Cluj-Napoca. Editura Risoprint. 2014, Vol. VI. 1340 p.
10. Абуладзе К. И., Демидов Н. В., Непоклонов А. А. Паразитология и инвазионные болезни с-х животных. - М.: «Агропромиздат». -1990.- 464 с.
11. Даугалиева Э.Х. Изучение гистоглобулина на организм животных при некоторых гельминтозах //Паразитарные болезни с-х животных и меры борьбы с ними. - Алма-Ата, 1979. - С. 47.
12. Ерхан Д. К., Панасюк Д. И., Панасюк С. Д., Ятусевич А. И. Гельминты и простейшие - резервуарные хозяева и возбудители гиперпаразитарных сочетанных инфекционных и инвазионных болезней. - Кишинев: Штиинца. - 1995. - 334 с.

STUDIUL IHTIOPARAZITOFAUNEI BAZINULUI ACVATIC AL REZERVAȚIEI ȘTIINȚIFICE „CODRII”

Rusu Ștefan, Gologan Ion, Rusu Vadim¹

Institutul de Zoologie al MECC, or. Chișinău, Republica Moldova,

¹Universitatea de Stat din Moldova, or. Chișinău, Republica Moldova

E-mail: gologanionel@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.59>

Principalele sarcini a pisciculturii sunt creșterea producției piscicole și îmbunătățirea calității produselor de pește. Implementarea planificată a acestora se bazează pe numeroși factori importanți ca: monitorizarea hidrologică; biocenologică și parazitologică a bazinelor piscicole. Studiul parazitologic al gospodăriilor piscicole permite atât identificarea acestora, cât și implimentarea rapidă a măsurilor de profilaxie și de tratament (Новак, Новак, 2012).

Unul dintre factorii ce reduc rentabilitatea pisciculturii, sunt bolile parazitare. Starea de sănătate a peștilor este influențată de mai mulți factori, iar la bază fiind următorii: habitatul cu condițiile de întreținere, disponibilitatea bazei furajere și influența diferitor organisme patogene sau condiționat patogene (Селиверстов, Мамонтов, 2000).

Dezvoltarea cu succes a pisciculturii în mare măsură este determinată de bunăstarea gospodăriilor piscicole. Bolile parazitare și infecțioase ale peștilor, provoacă pierderi economice semnificative și sunt factorii de bază ce încetinesc dezvoltarea pisciculturii (Аксашева, Васильев, 2013)

Scopul prezentei lucrări constă în studiul ihtioparazitofaunei bazinului acvatic al Rezervației Științifice „Codrii” și elaborarea unor măsuri de diminuare și combatere a helmintozelor depistate.

Cercetările, privind studiul ihtioparazitofaunei peștilor bazinului acvatic au fost efectuate pe parcursul anului 2018. Examenul parazitologic al peștilor capturați cu scopul identificării speciilor de ecto- și endoparaziți, s-a efectuat după metodele uzuale, acceptate în ihtioparazitologie

(Быховская-Павловская, 1985). După realizarea examenului parazitologic a urmat etapele de recoltare și fixare a paraziților în soluție de etanol 70% și Barbagallo. Examinarea paraziților s-a realizat cu ajutorul, lupei, microscopului binocular și a microscopului cu videoadapter NOVEX HOLLAND. Diagnosticul diferențiat al paraziților depistați a fost realizat conform determinantului (Bayep, 1987).

Examenului parazitologic, au fost supuși în total 23 exemplare de pești, capturați prin intermediul uneltelor de pescuit (undițe, ietre, plase etc.), din bazinul acvatic al Rezervației Științifice „Codrii” dinte care: Caras (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) - 7 exemplare; Cosaș (*Ctenopharyngodon idella* (Vallenciennes, 1844)) - 1 exemplar; Crap (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) - 9 exemplare; Sânger (*Hypophthalmichthys molitrix* (Vallenciennes, 1844)) - 5 exemplare și Șalău comun (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)) - 1 exemplar.

Rezultatul studiului parazitologic efectuat la peștii capturați, a pus în evidență specii de ecto- și endoparaziți conform tabelului și foto de mai jos:

Tabel. Parazitofauna speciilor de pești din bazinul acvatic al Rezervației Științifice „Codrii”

Nr. d/o	Speciile de pești examinate	Numărul de exemplare examinate	Specii de paraziți			
			Endoparaziți		Ectoparaziți	
			Denumirea speciei	II (exemplare)	Denumirea speciei	II (exemplare)
1	Caras	7	-	-	Argulus sp.	8
					Lernaea sp.	1-17
2	Crap	9	Philometroides sp.	1	Argulus sp.	10
					Lernaea sp.	8-12
3	Sânger	5	Diplostomum sp.	5-130	Sinergasilus sp.	12-28
4	Șalău	1	-	-	Argulus sp.	6
5	Cosaș	1	-	-	-	-

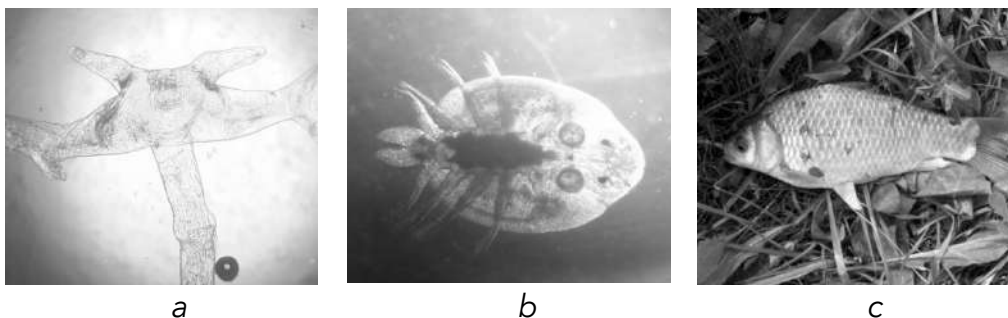


Foto: a) *Lernaea* sp. b) *Argulus* sp. c) Crap cu leziuni cutanate cauzate de crustaceele ectoparazite.

În scop de combatere a paraziților la peștii din acest bazin acvatic examinat se recomandă:

1. Administrarea cu hrana a preparatului antihelmintic Râbolic conform instrucțiunii de utilizare.
2. Mărirea procesului de mineralizare a apei și efectuarea dezinfecției bazinului acvatic prin utilizarea varului nestins sau a celui stins în proporție de 150 kg/ha cu o repetare a prelucrării peste 2 săptămâni.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

YIELD LOSSES CAUSED BY PLANT PARASITIC NEMATODES GRAPHICAL ESTIMATION

Sasanelli Nicola¹, Toderas Ion², Ircu-Straistaru Elena^{2,3}, Rusu Stefan²,
Migunova Varvara⁴, Konrat Alena⁴

¹Institute for Sustainable Plant Protection, CNR, Bari, Italy,

²Institute of Zoology, Ministry of Education, Culture and Research, Chisinau, Republic of Moldova,

³Tiraspol State University, Chisinau, Republic of Moldova,

⁴All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

E-mail: nicola.sasanelli@ipsp.cnr.it

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.60>

Abstract: Curves for graphical estimation of yield losses caused by plant parasitic nematodes were calculated on the basis of the relationship between soil nematode population density and damage to plants as described by the Seinhorst's equation $y = m + (1 - m)z^{(P-T)}$. By a logarithmic transformation this equation was transformed as $y = m + (1 - m)1.05^{[(P-T) + 1]}$ and solved considering values of tolerance limit (T) and the minimum relative yield (m) from the literature. The obtained curves that can be defined "Curves of nematode-pathogenicity" allow a quick and easy evaluation of yield losses for each known crop-nematode relationship.

Key words: Curves of nematode-pathogenicity, nematode population density, Seinhorst's equation

INTRODUCTION

Plant parasitic nematodes can cause severe damages to numerous annual crops and the relative yield losses are correlated to the soil nematode population density at transplant or sowing. The prediction of yield losses is a fundamental prerequisite for a proper management of these pests.

The relationship between nematode density and damage to the crop is described by the Seinhorst's equation: $y = m + (1 - m)z^{(P-T)}$, in which y

(relative yield) is the ratio between the yield at a given P and that at $P < T$, m = the minimum relative yield (y at very large P), z = a constant < 1 with $z^{-T} = 1.05$, P = initial population density and T = the tolerance limit (P at which no yield is lost) [32; 33; 34].

Based on this equation values of T and m were estimated for several nematode species on many crops (Table 1) [25]. "Tables of nematode-pathogenicity" were set up, by a logarithmic manipulation of the Seinhorst's equation [26], to allow a ready and synthetic form to calculate yield losses caused by plant parasitic nematodes. This study was carried out to provide a graphic form to consult, on the base of data derived from literature, by which it is provided an easy and quick indication of yield losses for each known crop-nematode relation.

MATERIALS AND METHODS

In Table 1 are listed the fundamental parameters T and m of the Seinhorst's equation (1) assessed for different combination annual crop x phyto-parasitic nematodes.

The construction of the "Tables of Nematode-Pathogenicity" was based on the consideration that in the Seinhorst's equation:

$$z^{-T} = 1.05. \text{ (a)}$$

Applying $\text{Log}_{1.05}$ to both terms of (a) it resulted in:

$$- T \text{Log}_{1.05} z = 1 \text{ (b)}$$

$$\text{Log}_{1.05} z = 1/-T \text{ (c)}$$

$$z = 1.05^{1/-T} \text{ (d)}$$

Therefore, the expression $z^{(P/T)}$ was reported in the Seinhorst's equation as:

$$1.05^{[(1/-T)(P/T)]} \text{ (e) from which}$$

$$1.05^{[(P/T)+1]} \text{ (f) and consequently:}$$

$$y = m + (1 - m) 1.05^{[(P/T)+1]} \text{ (g).}$$

The estimation of the relative yield (y) in eq. (g) does not require the knowledge of z reducing the unknown terms of the equation to m and T as previously determined in pathogenicity tests (Table 1) and to the initial population density (P_i) that can be determined from analysis of soil samples. Applying eq. (g) it resulted in the calculation of data reported in the "Tables of nematode-pathogenicity" (Table 2).

Appropriate software for PC, Haward Graphics vs. 2.0, was used to reduce in a graphic representation the data reported in the above mentioned "Tables of Nematode-Pathogenicity" obtaining "Curves of Nematode-Pathogenicity" (Fig. 1).

RESULTS AND DISCUSSION

In the first column of the Table 2 values of the ratio P/T are listed. The following columns report, for each ratio P/T , the values of y corresponding to each value of $(1 - m)$, with m ranging from 0 to 0.9. The intersection between row and column directly gives the relative yield y corresponding to P/T and m values.

A maximum ratio P/T of 75 was considered, as generally the minimum relative yield m occurred just at $P/T > 64$ [34].

If P/T and $(1-m)$ are not entire number or multiple of 0.1, respectively, the required estimation of the yield can be obtained by interpolation between preceding and following values of y corresponding to entire values of P/T or $(1 - m)$. Data from Table 2 can be graphically represented by curves in which y values for each ratio P/T and each different m value are reported. These "Curves of Nematode-Pathogenicity" could represent an alternative method to the use of "Tables of Nematode-Pathogenicity" (Fig. 1).

Table 1. Fundamental parameters m and T of the Seinhorst's equation for different known crop-nematode relations

Nematode	Crop	T (eggs and J/ cm³ or g soil)	m	Authors
Globodera pallida	Potato	1.70	0.03	[20]
Globodera rostochiensis	Potato	1.90	0.13	[20]
Heterodera avenae	Wheat	1.00	0.60	[18]
Heterodera carotae	Carrot	0.80	0.00	[17]
Heterodera ciceri	Chickpea	1.15	0.00	[21]
	Lentil	2.51	0.50	[21]
Heterodera cruciferae	Cabbage	1.50	0.71	[28]
Heterodera goettingiana	Broad Bean	0.80	0.10	[22]

	Pea	0.50	0.00	[22]
	Vetch	2.00	0.40	[22]
<i>Heterodera schachtii</i>	Sugarbeet	1.80	0.05	[19]
<i>Meloidogyne arenaria</i>	Sweet basil	0.15	0.19	[37]
<i>Meloidogyne artiellia</i>	Chickpea (spring)	0.02	0.18	[5]
	Chickpea (winter)	0.14	0.10	[5]
	Wheat	0.43	0.10	[6]
<i>Meloidogyne exigua</i>	Coffee	1.20	0.50	[8]
<i>Meloidogyne hapla</i>	Alfa-alfa	1.60	0.10	[24]
<i>Meloidogyne incognita</i>	Artichoke	1.10	0.00	[7]
	Cabbage	0.50	0.05	[28]
	Cantaloupe	0.19	0.00	[10]
	Cassava	1.00	0.79	[3]
	Cowpea	0.78	0.80	[2]
	Celery	0.15	0.35	[35]
	Corn	10.00	0.10	[16]
	Eggplant	0.05	0.05	[12]
	Grapevine (1103 Paulsen)	1.28	0.85	[30]
	Grapevine (cv. Italia)	0.78	0.60	[30]
	Lattuce	0.25	0.38	[1]
	Pepper	0.16	0.20	[11]
	Spinach	0.25	0.00	[15]
	Sugarbeet	1.19	0.1	[9]
	Sunflower	1.85	0.25	[27]
	Tobacco	2.00	0.00	[10]
	Tomato	3.30	0.00	[4]
<i>Meloidogyne javanica</i>	Bean	0.60	0.00	[14]
	Potato	0.50	0.60	[36]
	Sunflower	3.03	0.30	[29]
<i>Paratrichodorus</i> sp.	Wheat	1.40	0.25	[23]
<i>Pratylenchus thornei</i>	Chickpea	0.03	0.42	[13]

Table 2. Table of Nematode-Pathogenicity relating crop yield (%) to nematode population density on the base of P_i (at sowing or transplant), T (tolerance limit of the host crop) and m (minimum relative yield)

P/T	(1-m)									
	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2	95.2	95.9	97.2	98.5	99.4	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
3	90.7	91.6	92.6	93.5	94.4	95.4	96.3	97.2	98.1	99.1
4	86.4	87.7	89.1	90.5	91.8	93.2	94.6	95.9	97.3	98.6
5	82.3	84.0 80.5	85.8	87.6	89.4	91.1	92.9	94.7	96.5	98.2
6	78.4	80.5	82.7	84.8	87.0	89.2	91.3	93.5	95.7	97.8
7	74.6	77.2 70.974.0	79.7	82.2	84.4	87.3	89.8	92.4	94.9	97.5
8	71.1	74.0	76.9	79.7	82.6	85.5	88.4	91.3	94.2	97.1
9	67.7	70.9	74.1	77.4	80.6	83.8	87.1	90.3	93.5	96.8
10	64.5	68.0	71.6	75.1	78.7	82.2	85.8	89.3	92.9	96.4
11	61.4	65.3	69.1	73.0	76.8	80.7	84.6	88.4	92.3	96.1
12	58.5	62.6	66.8	70.9	75.1	79.2	83.4	87.5	91.7	95.8
13	55.7	60.1	64.5	69.0	73.4	77.8	82.3	86.7	91.1	95.6
14	53.0	57.7	62.4	67.1	71.8	76.5	81.2	85.9	90.6	95.3
15	50.5	55.5	60.4	65.4	70.3	75.3	80.2	85.2	90.1	95.1
16	48.1	53.3	58.5	63.7	68.9	74.1	79.2	84.4	89.6	94.8
17	45.8	51.2	56.6	62.1	67.5	72.9	78.3	83.7	89.2	94.6
18	43.6	49.3	54.9	60.5	66.2	71.8	77.5	83.1	88.7	94.4
19	41.6	47.4	53.2	59.1	64.9	70.8	76.6	82.5	88.3	94.2
20	39.6	45.6	51.7	57.7	63.7	69.8	75.8	81.9	87.9	94.0
21	37.7	43.9	50.2	56.4	62.6	68.8	75.1	81.3	87.5	93.8
22	35.9	42.3	48.7	55.1	61.5	67.9	74.4	80.8	87.2	93.6
23	34.2	40.8	47.3	53.9	60.5	67.1	73.7	80.3	86.8	93.4
24	32.6	39.3	46.0	52.8	59.5	66.3	73.0	79.8	86.5	93.3

25	31.0	37.9	44.8	51.7	58.6	65.5	72.4	79.3	86.2	93.1
26	29.5	36.6	43.6	50.7	57.7	64.8	71.8	78.9	85.9	93.0
27	28.1	35.3	42.5	49.7	56.9	64.1	71.2	78.4	85.6	92.8
28	26.8	34.1	41.4	48.7	56.1	63.4	70.7	78.0	85.4	92.7
29	25.5	33.0	40.4	47.9	55.3	62.8	70.2	77.7	85.1	92.6
30	24.3	31.9	39.4	47.0	54.6	62.1	69.7	77.3	84.9	92.4
31	23.1	30.8	38.5	46.2	53.9	61.6	69.3	76.9	84.6	92.3
32	22.0	29.8	37.6	45.4	53.2	61.0	68.8	76.6	84.4	92.2
33	21.0	28.9	36.8	44.7	52.6	60.5	68.4	76.3	84.2	92.1
34	20.0	28.0	36.0 35.2	44.0	52.0	60.0	68.0	76.0	84.0	92.0
35	19.0	27.1	35.2	43.3	51.4	59.5	67.6	75.7	83.8	91.9
36	18.1	26.3	34.5	42.7	50.9	59.1	67.3	75.4	83.6	91.8
37	17.3	25.5	33.8	42.1	50.4	58.6	66.9	75.2	83.5	91.7
38	16.4	24.8	33.2	41.5	49.9	58.2	66.6	74.9	83.3	91.6
39	15.7	24.1	32.5	41.0	49.4	57.8	66.3	74.7	83.1	91.6
40	14.9	23.4	31.9	40.4	48.9	57.5	66.0	74.5	83.0	91.5
41	14.2	22.8	31.4	39.9	48.5	57.1	65.7	74.3	82.8	91.4
42	13.5	22.2	30.8	39.5	48.1	56.8	65.4	74.1	82.7	91.4
43	12.9	21.6	30.3	39.0	47.7	56.4	65.2	73.9	82.6	91.3
44	12.3	21.0	29.8	38.6	47.4	56.1	64.9	73.7	82.5	91.2
45	11.7	20.5	29.3	38.2	47.0	55.8	64.7	73.5	82.3	91.2
46	11.1	20.0	28.9	37.8	46.7	55.6	64.5	73.3	82.2	91.1
47	10.6	19.5	28.5	37.4	46.4	55.3	64.2	73.2	82.1	91.1
48	10.1	19.1	28.1	37.1	46.1	55.0	64.0	73.0	82.0	91.0
49	9.6	18.7	27.7	36.7	45.8	54.8	63.8	72.9	81.9	91.0
50	9.2	18.2	27.3	36.4	45.5	54.6	63.7	72.7	81.8	90.9
51	8.7	17.8	27.0	36.1	45.2	54.4	63.5	72.6	81.7	90.9
52	8.3	17.5	26.6	35.8	45.0	54.2	63.3	72.5	81.7	90.8
53	7.9	17.1	26.3	35.5	44.7	54.0	63.2	72.4	81.6	90.8
54	7.5	16.8	26.0	35.3	44.5	53.8	63.0	72.3	81.5	90.8

Continuation of table 2.

P/T	(1-m)									
	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
55	7.2	16.5	25.7	35.0	44.3	53.6	62.9	72.2	81.4	90.7
56	6.8	16.1	25.5	34.8	44.1	53.4	62.7	72.0	81.4	90.7
57	6.5	15.9	25.2	34.6	43.9	53.3	62.6	72.0	81.3	90.7
58	6.2	15.6	25.0	34.3	43.7	53.1	62.5	71.9	81.2	90.6
59	5.9	15.3	24.7	34.1	43.5	53.0	62.4	71.8	81.2	90.6
60	5.6	15.1	24.5	33.9	43.4	52.8	62.2	71.7	81.1	90.6
61	5.4	14.8	24.3	33.7	43.2	52.7	62.1	71.6	81.1	90.5
62	5.1	14.6	24.1	33.6	43.1	52.5	62.0	71.5	81.0	90.5
63	4.9	14.4	23.9	33.4	42.9	52.4	61.9	71.5	81.0	90.5
64	4.6	14.2	23.7	33.2	42.8	52.3	61.8	71.4	80.9	90.5
65	4.4	14.0	23.5	33.1	42.6	52.2	61.8	71.3	80.9	90.4
66	4.2	13.8	23.4	32.9	42.5	52.1	61.7	71.3	80.8	90.4
67	4.0	13.6	23.2	32.8	42.4	52.0	61.6	71.2	80.8	90.4
68	3.8	13.4	23.0	32.7	42.3	51.9	61.5	71.1	80.8	90.4
69	3.6	13.3	22.9	32.5	42.2	51.8	61.4	71.1	80.7	90.4
70	3.5	13.1	22.8	32.4	42.1	51.7	61.4	71.0	80.7	90.3
71	3.3	13.0	22.6	32.3	42.0	51.6	61.3	71.0	80.7	90.3
72	3.1	12.8	22.5	32.2	41.9	51.6	61.3	70.9	80.6	90.3
73	3.0	12.7	22.4	32.1	41.8	51.5	61.2	70.9	80.6	90.3
74	2.8	12.6	22.3	32.0	41.7	51.4	61.1	70.9	80.6	90.3
75	2.7	12.4	22.2	31.9	41.6	51.4	61.1	70.8	80.5	90.3

Independently from the proposed methods of estimation of the relative yield y (analytically as in the "Table of Nematode-Pathogenicity" or graphically as in the "Curve of Nematode-Pathogenicity") the percent yield loss (YI%) is obtained by the difference to 100: $YI\% = 100 - y$.

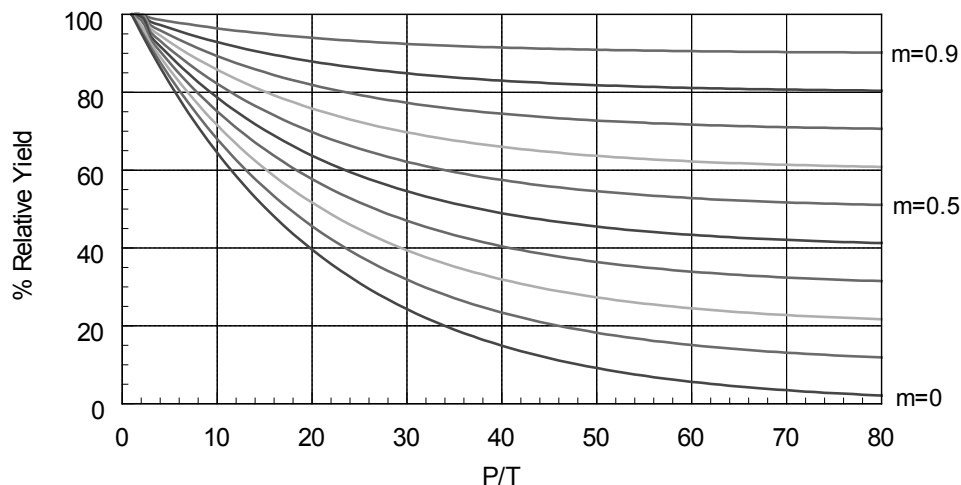


Figure 1. Curves of Nematode-Pathogenicity for an easy and quick estimation of yield losses

CONCLUSIONS

"Curves of nematode-pathogenicity" allow a quick and easy evaluation of yield losses for each known crop-nematode relationship allowing an appropriate management of these pests and decisions of agricultural producers.

If the cost of nematode control (K_c) is lower than the value of yield losses (Y_l) ($K_c < Y_l$) it is convenient to control nematodes. On the contrary if $K_c > Y_l$, the agricultural producer can choose a different crop (no hosts of the nematode) to improve farm economic results.

BIBLIOGRAPHY

1. Asuaje L., Jimenez A., Jimenez-Perez, Crozzoli R., 2004. Efecto del nematode agallador, *Meloidogyne incognita*, sobre el crecimiento de tres cultivares de lechuga. *Fitopatologia Venezolana*, 17(1): 2-5.
2. Crozzoli R., Greco N., Suarez A., Rivas D., 1997. Patogenicidad del nematode agallador, *Meloidogyne incognita*, en cultivares de *Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata*. *Nematropica*, 27:61-67.
3. Crozzoli R., Parra N., 1999. Patogenicidad del nematode agallador,

- Meloidogyne incognita*, en yuca (*Manihot esculenta*). Nematologia mediterranea, 27:95-100.
4. Di Vito M., Ekanayake H.R.M.K., 1983. Relationship between population densities of *Meloidogyne incognita* and growth of resistant and susceptible tomato. Nematologia mediterranea, 11:151-155.
 5. Di Vito M., Greco N., 1988a. The relationship between initial population density of *Meloidogyne artiellia* and yield of winter and spring chickpea. Nematologia mediterranea, 16:163-166.
 6. Di Vito M., Greco N., 1988b. Effect of population densities of *Meloidogyne artiellia* on yield of wheat. Nematologia mediterranea, 16:167-169.
 7. Di Vito M. and Zaccheo G., 1991. Population density of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* and growth of artichoke (*Cynara scolymus*). Adv. Hort. Sci., 5:81-82.
 8. Di Vito M., Crozzoli R., Vovlas N., 2000. Pathogenicity of *Meloidogyne exigua* on coffee (*Coffea arabica* L.) in pots. Nematropica, 30(1):55-61.
 9. Di Vito M., Greco N., Carella A., 1981. Relationship between population densities of *Meloidogyne incognita* and yield of sugarbeet and tomato. Nematologia mediterranea, 9:99-103.
 10. Di Vito M., Greco N., Carella A., 1983. The effect of population densities of *Meloidogyne incognita* on the yield of cantaloupe and tobacco. Nematologia mediterranea, 11:169-174.
 11. Di Vito M., Greco N., Carella A., 1985. Population densities of *Meloidogyne incognita* and yield of *Capsicum annuum*. J.Nematol., 17:45-49.
 12. Di Vito M., Greco N., Carella A., 1986. Effect of *Meloidogyne incognita* and the importance of the inoculum on the yield of eggplant. Journal of Nematology, 18:487-490.
 13. Di Vito M., Greco N., Saxena M.C., 1992. Pathogenicity of *Pratylenchus thornei* on chickpea in Syria. Nematologia mediterranea, 20:71-73.
 14. Di Vito M., Parisi B., Catalano F., 2007. Pathogenicity of *Meloidogyne javanica* on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Nematropica 37:339-344.
 15. Di Vito M., Vovlas N., Castillo P., 2004. Host-parasite relationship of *Meloidogyne incognita* on spinach. Plant Pathology, 53:508-514. Doi: 10.1046/j.0032-0862.2004.01053.x

16. Di Vito M., Vovlas N., Inserra R.N., 1980. Influence of *Meloidogyne incognita* on growth of corn in pots. *Plant Disease*, 64:1025-1026.
17. Greco N., Brandonisio A., 1980. Relationship between *Heterodera carotae* and carrot yield. *Nematologica*, 26:497-500.
18. Greco N., Brandonisio A., 1987. Investigations on *Heterodera avenae* in Italy. *Nematologia mediterranea*, 15:225-234.
19. Greco N., Brandonisio A., De Marinis G., 1982a. Tolerance limit of the sugarbeet to *Heterodera schachtii*. *Journal of Nematology*, 14:199-202.
20. Greco N., Di Vito M., Brandonisio A., Giordano I., De Marinis G., 1982b. The effect of *Globodera pallida* and *G. rostochiensis* on potato yield. *Nematologica*, 28:379-386.
21. Greco N., Di Vito M., Saxena M.C., Reddy M.V., 1988. Effect of *Heterodera ciceri* on yield of chickpea and lentil and development of this nematode on chickpea in Syria. *Nematologica*, 34: 98-114.
22. Greco N., Ferris H., Brandonisio A., 1991. Effect of *Heterodera goettingiana* population densities on the yield of pea, broad bean and vetch. *Revue de Nematologie*, 14:619-624.
23. Inserra R.N., Di Vito M., Vovlas N., Seinhorst J.W., 1983a. Relationship between *Paratrichodorus* sp. density and growth of wheat in pots. *Journal of Nematology*, 15:79-87.
24. Inserra R.N., O'Bannon J.H., Di Vito M., Ferris H., 1983b. Response of two alfalfa cultivars to *Meloidogyne hapla*. *Journal of Nematology*, 15:644-646.
25. Lamberti F., Greco N., 1989. Perdite di produzione causate da nematodi fitoparassiti. *Informatore Fitopatologico*, 39 (9): 35-39
26. Sasanelli N., 1994. Tables of Nematode-Pathogenicity. *Nematologia mediterranea*, 22:153-157
27. Sasanelli N., Di Vito M., 1992. The effect of *Meloidogyne incognita* on growth of sunflower in pots. *Nematologia mediterranea*, 20:9-12.
28. Sasanelli N., Di Vito M. and Zacheo G., 1992a. Population densities of *Meloidogyne incognita* and growth of cabbage in pots. *Nematologia mediterranea*, 20:21-23.
29. Sasanelli N., Vovlas N., D'Addabbo T., 1992b. Influence of *Meloidogyne javanica* on growth of sunflower. *Afro-Asian Journal of Nematology*, 2:84-

- 88.
30. Sasanelli N., D'Addabbo T., Liskova M., 2006. Influence of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* r.1 on growth of grapevine. *Helminthologia*, 43(3): 168-170. DOI 10.2478/s11687-006-0031-z
 31. Sasanelli N., Vovlas N., Trisciuzzi N., Cantalapietra-Navarrete C., Palomares-Rius J.E., Castillo P., 2013. Pathogenicity and Host-Parasite Relationship of *Heterodera cruciferae* in Cabbage. *Plant Disease*, 97: 333-338. DOI: 10.1094/PDIS-07-12-0699-RE
 32. Seinhorst J.W., 1965. The relationship between nematode density and damage to plants. *Nematologica*, 11:137-154
 33. Seinhorst J.W., 1979. Nematodes and growth of plants: formulation of the nematode-plant system. In: *Root-knot nematodes (Meloidogyne species) Systematics, Biology and Control*. (F. Lamberti and C. E. Taylor Eds), Academic Press, London, pp. 231-256
 34. Seinhorst J.W., 1986. Effect of nematode attack on the growth and yield of crop plants. In: „Cyst Nematodes”. (F. Lamberti and C. E. Taylor Eds), Plenum Press, New York, London, pp. 191-209
 35. Vovlas N., Lucarelli G., Sasanelli N., Troccoli A., Papajova I., Palomares-Rius J.E., Castillo P., 2008. Pathogenicity and host-parasite relationships of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on celery. *Plant Pathology*, 981-987. Doi: 10.1111/j.1365-3059.2008.01843.x
 36. Vovlas N., Mifsud D., Landa B.B., Castillo P., 2005. Pathogenicity of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on potato. *Plant Pathology*, 54:657-664. Doi: 10.1111/j.1365-3059.2005.01244.x
 37. Vovlas N., Troccoli A., Minuto A., Bruzzone C., Sasanelli N., Castillo P., 2008. Pathogenicity and Host-Parasite Relationships of *Meloidogyne arenaria* in Sweet Basil. *Plant Disease*, 92 (9): 1329-1335. doi:10.1094/PDIS-92-9-1329

PARTICULARITĂȚILE IDENTIFICĂRII VPN ȘI VG A HYPHANTRIA CUNEA PRIN APLICAREA MICROSCOPIEI OPTICE ȘI ELECTRONICE

Stingaci Auelia, Volosciuc Leonid

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, 2002, Chisinau,
Padurii str.26/1,*

e-mail: aurelia.stingaci@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.61>

Abstract. *Biopesticides are mass-produced, biologically based agents used for the control of plant pests. They are an important part of integrated pest management (IPM), which aims to use complementary methods to manage pest populations at low levels, rather than eliminate them entirely. Biopesticides are being used on increasing scales and there is considerable interest in their potential as alternatives to conventional pesticides. Biopesticides have also attracted great interest in the international research community, with a significant increase in the number of publications devoted to the subject. At Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection are prepared the bioinsecticides for use in Republic Moldova, mostly for the control. In order to reduce the population of insect it is recommended utilization of inoffensive preparations baculoviruses highly-pathogenic for the leaf-champing vermis of the Hyphantria cunea, were selected from the insect natural populations which is an efficient preparation for combating this pest in agricultural, onamental and forest biocenosis. This study aimed to highlight new agents for biological control of pest. The results of the present study revealed the larvicidal potential of baculoviruses isolates found in the larvae of H. cunea, local production of biopesticides, which will reduce the final cost of the product and will more accessible to farmer.*

Key words: *Biopesticides, Hyphantria cunea, insect, pest control*

INTRODUCERE

Noile contexte ale pieței mondiale orientate spre agricultura ecologică necesită menținerea biodiversității, și una din problemele ei este crearea unei agriculturi durabile la reducerea sau substituirea completă a produselor chimice. Activitățile fitotehnice indispensabil sunt legate de acțiunea

organismelor dăunătoare (agenți patogeni ai bolilor, insecte și acarieni dăunători, buruieni). Pierderile provocate agriculturii pe plan mondial de diferitele organisme dăunătoare se ridică anual la 35% din recolte, ceea ce corespunde cu aproximativ 100 miliarde de dolari. Din aceste pierderi, insectelor le revin 13,8%, ciupercilor 11,6%, buruienilor 9,5% și altor organisme 0.1%. În mare măsură pierderile reflectă și posibilitățile de a controla mărimea producției agricole pe diferite teritorii [2, 4].

Actualmente vânzările de biopesticide pe piața mondială constituie circa 396 mil. \$ pe an, aflându-se în continuă ascensiune. Țările Americii de Nord rămân lideri ai producerii și realizării biopesticidelor pe piața mondială. Țările Europene treptat devin cei mai mari consumatori ca urmare a stricteții în respectarea regulamentului de utilizare a pesticidelor și sporirea cererii de produse ecologice. Statele Unite ale Americii, China, Rusia, India sunt principalii producători de pesticide microbiene [1,5].

În majoritatea statelor, inclusiv Republica Moldova insecticidele chimice sunt pe larg utilizate pentru reglementarea actuală a insectelor dăunătoare. Dar utilizarea lor este adesea periculoasă sau chiar interzisă cum ar fi peretroizile din punct de vedere ecologic. Dar datorită aplicării pe scară largă a insecticidelor mai ales a peretroizilor cu spectru larg de consum insectele au obținut deja un anumit nivel de rezistență. În plus la aceasta utilizarea frecventă a peretroizilor și a neonicotinoizilor poate provoca efecte negative severe asupra organismelor care furnizează servicii ecosistemice, inclusiv polenizarea și controlul natural al dăunătorilor [3]. Temeiul juridic pentru protecția plantelor în Republica Moldova și Europa se concentrează asupra unei strategii integrate de gestionare a dăunătorilor (IPM), care ar trebui să limiteze aplicarea preparatelor chimice sintetice într-o măsură necesară și substituirea metodelor biotehnice și biologice [6].

Identificarea baculovirusurilor este indispensabil legată de acumularea informației privind particularitățile structurale și ultrastructurale ale virionilor. Informația cea mai completă și cea mai veridică despre structura lor poate fi obținută la aplicarea metodelor microscopiei optice și electronice. Luând în considerație importanța acestor cercetări în diverse domenii de investigație și ținând cont de diversitatea baculovirusuri-

lor care afectează *H.cunea*, noi am aplicat mai multe elaborări metodice, care necesită efectuarea diferitor lucrări prealabile de pregătire a materialului biologic, a grilelor, soluțiilor și peliculelor.

Actualitatea și complexitatea problemei, metodele și căile de creștere a eficienței potențialului a preparatelor ecologice trebuie studiate în continuare. Toate aceste aspecte, situații și probleme nesoluționate, luate în ansamblu, au dictat alegerea temei.

MATERIAL ȘI METODE

Pentru purificarea VPN au fost folosite mai multe tehnici, dintre care noi am utilizat modificarea noastră, care constă din etapele următoare. Suspensia virotică filtrată se centrifuga timp de 30 min la 1000 tur/min a centrifugei ȚLN-2. Precipitatul obținut se spală de 3 ori cu apă. Suspensia obținută se centrifuga în gradientul concentrației de zaharoză (70-20%) și se centrifuga la 3000 tur/min în decurs de 10 min. Zonele cu concentrația de 40-50% se adunau și se stratificau în gradientul de 50-60% și după 15 min de centrifugare se obțineau fracții practic pure de SPVC.

Pentru purificarea VG au fost verificate mai multe metode, care prevăd aplicarea procedeelelor de centrifugare diferențială, diverse concentrații a gradientului de zaharoză precum și alternarea lor. Rezultate mai bune au fost obținute la centrifugarea timp de 45 min în gradientul densității zaharozei la 13200 g. Stratul de granule după fracționare se spală pentru eliberarea de zaharoză.

Pentru cercetarea particularităților morfologice și biochimice a virionilor încapsulați în cadrul SVC sau SPVC se aplică diverse metode, care se bazează pe proprietățile proteinelor din componența matricei baculovirale (poliedrină și granulină) de a se solubiliza în soluțiile tampon cu pH titrat pentru anumite specii de virus. În acest scop se aplică centrifugarea fracționară, care permite sedimentarea proteinelor la accelerarea de 2000 g, iar a virionilor - la 20 000 g.

Pentru fixarea materialului biologic a fost folosită soluția de 2% de aldehydă glutarică pregătită pe soluția de tampon cacodilat. Spălarea probelor se efectua în soluție tampon cu conținutul următor: 50% tampon cacodilat, 50% apă bidistilată și 5g de zaharoză. Postfixarea probelor s-a

efectuat în soluție de 4% de OsO_4 . Materialul fixat în așa mod se dehidratează în serii de acetonă (20% - 100%), iar apoi se turna în capsule în amestecul de rășini cu componența următoare: amestecul A - 15 g, amestecul B - 15 g și DMP de 2% - 600 mg.

Secțiunile ultrafine au fost obținute la ultramicrotomul Reichert-lung (Austria). Secțiunile ultrafine au fost contrastate cu soluție acvatică de 2% de uranil-acetat timp de 30 min, iar apoi contrastate cu citrat de plumb după Reynolds.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Considerăm util a prezenta înaintea de a trece la expunerea rezultatelor cercetărilor care au stat la baza elaborării schemei tehnologice de obținere a preparatului viral, rezultatele unor cercetări, în cadrul cărora a fost studiată selecția unor tulpini virulente a baculovirusurilor la specia *H. cunea*, fiind foarte important să devină selecționarea pentru reproducerea activă, înregistrarea și folosirea, în calitate de agent biologic activ. În cercetările noastre am folosit baculovirusuri din trei surse (Tabelul 1).

Tabelul 1. Izolarea și identificarea tulpinilor de baculovirusuri la *H. cunea*

Nr.	Specia dăunătorului	Locul colectării	Agenți patogeni identificați				Aplicarea
			Baculovirusuri	Bacterii	Ciuperci	Microsporidii	
1	<i>Hyphantria cunea</i> Drury	Romania	VG	+	+	-	Virin-ABB-3, Cercetare, schimb
2	<i>Hyphantria cunea</i> Drury	Republica Moldova	VG	+	+	-	Virin-ABB-3, Cercetare, schimb
3	<i>Hyphantria cunea</i> Drury	Republica Moldova	VPN	+	+	-	Virin-ABB-3, Cercetare, schimb

Materialul biologic obținut a fost analizat la microscopul optic pentru depistarea baculovirusurilor. Femelele moarte de baculovirusuri, bănuite că moartea s-a datorat unui proces patologic, s-au tratat pe suprafața corpului cu alcool etilic (70%) și ulterior au fost selectate pentru analiza histologică. Apoi s-a luat o porțiune din țesut care și s-a decupat cu aju-

torul bisturiului steril din țesutul bolnav, care s-a fărâmițat într-un major steril și s-a introdus în 2-3 ml apă sterilă, obținând suspensia cu care a fost utilizată pentru infectarea larvelor.

Cele trei baculovirusuri au fost izolate, purificate și utilizate în teste de laborator pe larve crescute în condiții controlate, câte 3 repetiții a câte 100 de larve în fiecare variantă. Administrarea baculovirusurilor s-a făcut prin stropirea frunzelor care au servit drept hrană larvelor de vârstă a doua proaspăt năpârlite. A fost aleasă această metodă datorită aproprierii de condițiile de câmp, ingerarea de frunze cu baculovirusuri fiind calea obișnuită de infectare a larvelor în natură. Temperatura din camera de creștere a avut valori de 24-25°C, fotoperioada constituind 16 ore lumină și 8 întuneric. Hrana administrată a fost constituită din frunze naturale, analogic cu varianta martor. Baculovirusurile au fost izolate din cadavrele larvelor afectate și puse în evidență cu ajutorul tehnicilor de microscopie optică și electronica.

Pentru identificarea expres a baculovirusurilor *H. cunea* a fost aplicată microscopia optică a Virusului Poliedrozei Nucleare, care prezintă rezultate suficiente pentru diagnosticarea, titrarea și determinarea calității biomasei și preparatelor baculovirale (Figura 1-6).

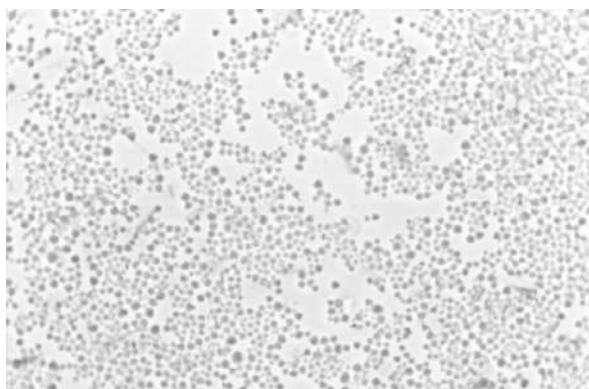


Fig. 1. Aspectul Virusului Poliedrozei Nucleare a *H. cunea* în frotiuri colorate cu fuxina și cercetate la microscopul optic (1800^x)

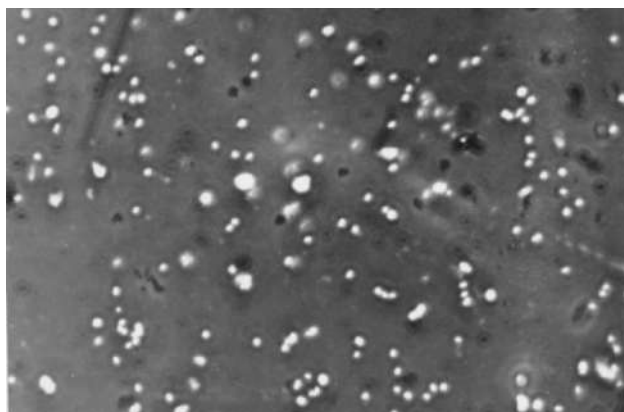


Fig. 2. Particularitățile Virusului Granulozei *H. cunea* la cercetarea în microscopul cu contrast de fază (2000X)



Fig. 3. Particularitățile morfologice a granulelor *H.cunea* cercetate la contrastarea pozitivă cu uranilacetat (21500X).

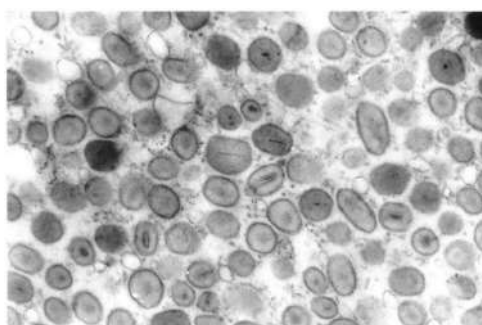


Fig. 4. Particularitățile morfologice a granulelor *H. cunea* cercetate în secțiunile ultrafine la microscopul electronic cu transmisie (20000X).

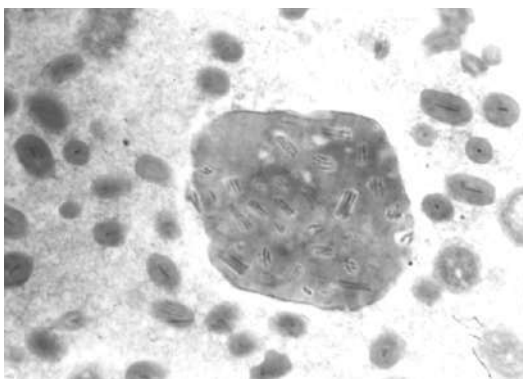


Fig. 5. Ultrastructura larvelor de *H. Cunea* infectate cu Virusul Poliedrozei Nucleare și Virusul Granulozei în infecția mixtă la această insectă.

Analiza morfometrică a incluziunilor baculovirusurilor *H. cunea*, demonstrează că poliedrele VPN a acestei insecte au dimensiuni medii ($11,2-13,1 \times 0,7-0,8 \mu\text{m}$), ceea ce se încadrează în rezultatele înregistrate în cercetările altor savanți [10].

CONCLUZII

Bioinsecticidele constituie aproximativ 5% din cantitatea de pesticide vândute pe plan mondial. Obiectivele principale ale agriculturii mondiale constituie elaborarea unor soluții alternative de control a dăunătorilor așa cum ar fi bioinsecticidele pe bază de baculovirusuri. În acest context este foarte actuală problema elaborării unor mijloace principale noi de-a integra un Baculovirus apărut în mod natural într-o populație de insecte dăunătoare, într-un biopreparat stabil, sigur și eficient în controlul speciei. Din punct de vedere economic sunt rentabile, deoarece pot declanșa epidemii virale, care se mențin timp de mai mulți ani de zile. Baculovirusii reprezintă un interes științific și practic în calitate de mijloace de protecție efective și ecologic inofensive a insectelor dăunătoare.

Dimensiunile nucleocapsizilor încadrați în componența suprapoliviriocapsizilor extrași din larvele moarte de *H. cunea* se caracterizează cu valori medii ($215-222 \times 35-38 \text{ nm}$) și se înscriu în masivele informaționale înregistrate în alte cercetări științifice. Supraviriocapsizii (granulele) *H. cunea* reprezintă incluziuni oval-alungite cu dimensiuni de $0,35-0,5 \times 0,25-$

0,3 μm, în capsida cărora sunt înglobați câte un nucleocapsid, dimensiunile cărora constituie 270-275×25-27 nm.

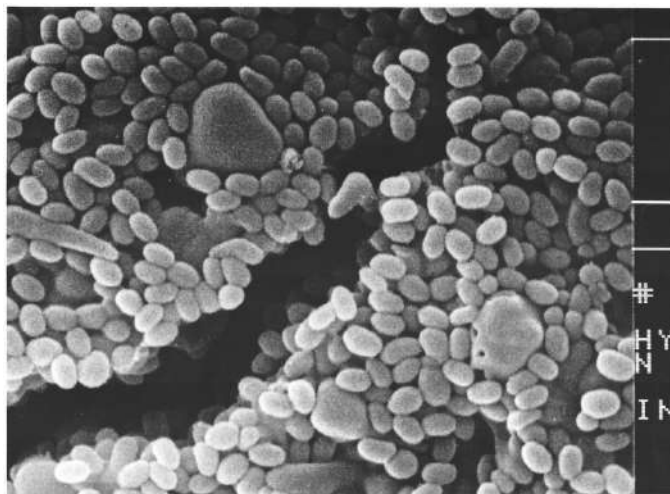


Fig. 6. Particularitățile morfologice a infecției baculovirale mixte (Granule și Polie-dre) a *H. cunea* cercetate la microscopia electronică cu baleiaj.

BIBLIOGRAFIE

1. **Airenne K.J. et al.** In vivo application and tracking of baculovirus. In: Current Gene Therapy, 2010, vol. 10, p. 1-8.
2. **Dwijenda S.** Advances in Plant Biopesticides. In: Springer, India, 2014. 407 p
3. EASAC (2015). European Academies Science Advisory Council. Policy report 26: Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids. German National Academy of Sciences Leopoldina 2015. URL <http://www.interacademies.net/File.aspx?id=27071> (vizitat 02.08.2018)
4. Facts and figures on organic agriculture in the European Union. Comisia Europeană, 2013. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database (vizitat 22.04.2014).
5. **Lacey L. A., H. L. Headrick and S. P. Arthurs.** Effect of temperature on long-term storage of codling moth granulovirus formulations. In: Journal Economic Entomology, 2008, vol. 101, p. 288-294.
6. PflSchG (2012). Plant Protection Act of 6 February 2012 (Federal Law Gazette I, p. 148, 1281), which was last amended by Article 4, paragraph 84 of the Act of 18 July 2016 (Federal Law Gazette I, p. 1666). URL https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/pflschg_2012/gesamt.pdf

SPECIA ALOGENĂ INVAZIVĂ *CYDALIMA PERSPECTALIS* ȘI MĂSURILE DE REGLARE A DENSITĂȚII POPULAȚIONALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Timuș Asea

Institutul de Zoologie, 2028 Chișinău, R. Moldova

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.62>

Abstract: In the paper presents the allogeneic invasive species *Cydalima perspectalis*, first registered in the Republic of Moldova in 2017 in a park in the Chisinau capital. In 2018, investigations have been held to confirm its evolution in line with the climatic conditions in the area. According to species development in the second half of 2017 and the first half of 2018, it was found that the species is developing as in other countries in Europe: two generations and with the same aggressiveness. The paper describes the recommended fighting methods in countries where the species has developed in Europe, which are also valid for the republic.

Key words: Invasive species, *Cydalima perspectalis*, control methods

Istoricul speciei *Cydalima perspectalis* în Europa și Republica Moldova. Specia *C. perspectalis* este de origine est-asiatică (Japonia, China, Coreea, India) și face parte din fam. Crambidae, ord. Lepidoptera. În Europa a fost semnalată prima dată în Germania (2006), apoi în Elveția și Olanda (2007), Franța, Regatul Unit și Austria (2009). În anul 2011 a fost raportată în Ungaria, România și Turcia, iar în Republica Moldova - în 8.VIII.2017, de către autor în parcul MoldExpo (pe plantații de *Buxus* cu întreținere dirijată) (Fig. 1).



Figura 1. Stadiul de pupă (a-b) și imago (c), original.

Migrarea și pătrunderea a avut prin 2 căi: (i) comerțul internațional cu material săditor de *Buxus* în ghivece (oul, larvele din primele vârste, pupele din coconi), care se depistează greu în aparatul foliar; (ii) zbor natural al adulților.

Secvențe din bioecologia speciei *C. perspectalis* în condițiile din Republica Moldova. Insecta alogenă invazivă a fost depistată în parcul MoldExpo (primul focar), apoi observațiile au continuat și în alte cartiere ale orașului Chișinău, inclusiv în campusul UASM. În anul 2018 investigațiile au continuat, astfel s-a întocmit calendarul fenologic al speciei *C. perspectalis* în condițiile din Republica Moldova (Fig. 2).

Stadiul dăunător și modul de dăunare. Larvele din primele vârste imediat după eclozare încep să se hrănească cu frunzele din partea de sus a lăstarului. În urma consumului limbului foliar, de la început apar „orificii”, apoi pe parcurs de dezvoltare roade complet vârful frunzei spre pețiol. Acestea totalmente rod limbul foliar, lăsând intacte nervura centrală și uneori marginile exterioare, după care obțin aspect de „fire uscate de păr”. Firele uscate și cu păienjenişul larvei formează un aspect caracteristic al speciei, inconfundabil cu altă insectă. Datorită dezvoltării larvei de foarte timpuriu în frunzișul buxusului și extrem de rapidă, poziționarea ei sub frunze și dimensiunile mici, se consideră ca specie agresivă și dificil de identificat.

În procesul de hrănire a larvei, are loc micșorarea suprafeței limbului foliar și, respectiv, suprafața de frunză care participă la procesul de fotosinteză. Lăstarii stagnează în creștere și formarea altor muguri. Datorită acestui proces planta se usucă parțial sau total într-un timp foarte scurt.

Consecințele atacului arboretelui de *Buxus*: aspectul estetic al plantei este redus (rosături de frunze, uscare de ramuri și plante, excremente, frunziș uscat în interiorul tufei, acumulare de gunoaie biologice, care duc până la urmă provocarea unor boli); gardurile verzi din buxus arată neadecvat și necesită lucrări suplimentare; parcurile și scuarile pierd din imaginea atractivă și produce un disconfort pentru vizitatori; atacul insistent

și mai mulți ani la rând provoacă defrișarea plantațiilor de buxus (proces deja realizat în parcul MoldExpo în primăvara anului 2018); defrișarea, re-plantarea, formarea și întreținerea altor specii de plante sunt costisitoare.

Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			August			Septembrie			Octombrie			Iarna
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
L2	L3	L4	L5																		
			0	0	0	0	0		o generație 1,5 luni												
			o pupă 10-14 zile																		
				+	+	+	+		+	+	+	+									
Generația 1 de vară																					
						*	*	*	*	*	*	*									
							L	L	L	L	L	L	L	L	total 5 vârste						
									0	0	0	0									
										+	+	+	+	+							
Generația 2 de toamnă-iarnă-primăvară																					
												*	*	*							
													L	L	L	L	L	L	L2	L2	L2

Figura 2. Calendarul fenologic pentru omida păroasă a buxusului:

Legenda: + - imago, * - oul; L - larva (2 vârsta); 0 - pupa (original)

Măsurile de combatere. Pentru combaterea efectivă este necesar ca defoliatorul să fie monitorizat permanent, chiar dacă nu au fost observate defolieri. La depistare, măsurile de combatere se aplică de la începutul până la încheierea primăverii. Măsurile de combatere se împart în grupe distinctiv: 1) **profilactice** - material săditor liber de insectă și agenți patogeni; 2) **igiiena fitosanitară** - întreținerea adecvată a plantelor

de buxus (tăierile necesare, inclusiv tăierile și distrugerea părților infestate de dăunător; irigarea cu un jet puternic de apă sau folosirea unui aspirator de recoltare a omizilor; pe suprafețele mici strivirea mecanică a ouălor și larvelor), fiindcă formează garduri vii sau plante decorative; 3) **curative** - aplicarea de preparate chimice direcționate împotriva larvelor din primele vârste (primavara când acestea devin active, și/sau împotriva larvelor, eclozate din ouăle, depuse de femelele apărute mai târziu); 4) **biologice** - capcane feromonale pentru captarea masculilor adulți; aplicarea biopreparatului pe baza de *Bacillus thuringiensis* serovar împotriva larvelor din primele vârste (recomandare europeană).

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Din investigarea entomofaunei care se dezvoltă pe arbustul decorativ *Buxus sempervirens* în anii 2017-2018 concluzionăm: arbustul decorativ este o specie alogenă pentru Europa, inclusiv Republica Moldova. Insecta monofagă *C. perspectalia* este o molie, la fel, nouă pentru entomofauna republicii, fiind înregistrată în 2017 în parcul de la MoldExpo.

Specia iernează în stadiul de larvă incomplet dezvoltată în interiorul arbustului de buxus, printre ramuri și resturi vegetale, ținându-se preventiv un plasă mătăsoasă rară. La stabilirea t°C optime de dezvoltare (de la 5°), larvele încep intensiv hrănirea. Specia dezvoltă 2 generații pe an, una dintre care se divide în 3 sezoane: sfârșit de vară, toamnă și primăvară.

Specia *C. perspectalia* este foarte agresivă și consecințele atacului aparatului foliar al plantei de buxus este devastator, până la uscarea și moartea plantei, iar ca dovadă în parcul de la MoldExpo a început defrișarea arboretului cu forme estetice.

Recomandări. Metoda chimică de combatere a insectelor dăunătoare buxusului se recomandă de evitat cât posibil, fiindcă pe această plantă se dezvoltă o mare gamă de alte nevertebrate și consecințele sunt inevitabile în distrugerea lanțurilor trofice: cinci specii polenizatoare (*Vespula germanica*, *Apis mellifera* și trei specii de lepidoptere); cinci entomofagi

(3 coccinelide, 1 formicid și 1 forficulid), cinci polifage (*Tettigonia viridissima* și patru ploșnițe).

Defrișarea gardurilor vii în urma atacului de *C. perspectalis* se recomandă de evitat, fiindcă planta de buxus are proprietăți de regenerare. În contextul salvării plantelor este necesar insistent și abundent de irigat arbustul sau gardul verde din buxus, pentru a provoca trezirea mugurilor dorminzi și refacerea apartului foliar. Experiența respectivă a avut succes în multe țări, spre exemplu și în România.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

BIBLIOGRAFIE

1. **Gabor Vetek, Asea Timuș, Mariam Chubinishvili, Gayane Avagzan, Vardan Torchan, Zsuzsanna Hajdu, Andrea Veres, Avetik Nersisyan.** *Integrated pest management of major pests and diseases in eastern Europe and the Caucasus.* Food and Agriculture Organization of the United Nations. Budapest, 2017, 98 p. (inclusiv în română și rusă)
2. **Geza Nagy, Vetek Gabor,** Daunatori și agenți patogeni în grădină. Ediția a 2-a, 2016.
3. **Timuș Asea, Nina Școlnii.** *Coccinelide frecvente în biotopurile antropizate.* Lucrările Conferinței științifice a tineretului studios dedicată Zilei Internaționale a Studenților cu participare internațională „*Homo sapiens în raporturile dintre sistemele naturale și factorii de mediu*”. Chișinău, 2015, p. 82-85.
4. **Timuș Asea, Stahi Nadejda.** *Study contributions regarding forms of Harmonia axiridis in the Republic of Moldova.* În: *Culegerile de lucrări științifice a Institutului de Zoologie, AȘM*, 2013, vol. 8, p. 182-184.
5. **Timuș Asea, Stahi Nadejda.** *The acclimatization and trophic spectrum of Harmonia axiridis in the Republic of Moldova.* În: *Culegerile de lucrări științifice a Institutului de Zoologie, AȘM*, 2013, vol. 8, p. 180-182.
6. **Timuș Asea, Toderăș I., Croitoru N.** *Entomofauna alogenă invazivă din Republica Moldova (fișe fitosanitare entomologice).* Tipografia „Print Caro”, Chișinău, 2016, 210 p.
7. **Timuș Asea.** *Entomofauna invazivă recentă din peisajul cultural al capitalei Republicii Moldova. Tezele conf. internaționale.* Chișinău: Ministerul Mediul din Republica Moldova, 2015, p. 169-172.

INFLUENȚA TRIFLURALINEI ASUPRA DEZVOLTĂRII PLANTELOR DE SOIA ȘI IMPACTUL BACTERIILOR SIMBIOTROFE ASUPRA UNOR NEMATODE DIN GENUL *DITYLENCHUS*

**Todiraș Vladimir ¹, Lungu Angela ¹, Melnic Maria ², Rusu Ștefan ²,
Erhan Dumitru ², Onofraș Leonid ¹**

*²Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, or.Chișinău, Republica
Moldova*

*¹Institutul de Zoologie, or.Chișinău, Republica Moldova
vtodiras@inobox.ru*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.63>

Unele date bibliografice (Пароменская, 1990) remarcă faptul că acțiunea fitotoxică a erbicidelor triazine asupra plantelor leguminoase este însoțită de scăderea numărului de nodozități pe rădăcini, micșorarea lor în volum și micșorarea cantității de legoglobină în ele. Efectuând experiențe vegetative cu soia prin utilizarea treflanului în concentrație de 0,25 mg/kg/sol cercetătorii au stabilit că acest erbicid este foarte toxic față de sistemul rizobio-bacterian, masa brută a plantelor scade - cu 60,4%, a rădăcinilor - cu 66,7%, a nodozităților - cu 63,6%, iar activitatea nitroge-nazei se micșorează de 7,62 ori față de martor.

Studiind în experiențe de câmp acțiunea erbicidelor Treflan, Linuron și Prometrin asupra eficacității inoculării soiei cu bacteriile de nodozități s-a ajuns la concluzia, că utilizarea acestor erbicide ar putea fi un factor ce micșorează eficacitatea preparatelor ce au la bază bacteriile de nodozități (Пароменская и др., 1987). Cercetări de acest gen au fost efectuate și de colaboratorii laboratorului Microbiologia solului al Institutului de Microbiologie și Biotehnologie. Scopul investigațiilor la prima etapă de cercetare a fost de a stabili reacția soiei față de erbicidul Trifluralina în diverse doze de utilizare și influența lui asupra procesului de creștere și dezvoltare a plantulelor.

Investigațiile s-au efectuat pe parcursul mai multor experiențe. În prima serie de experiențe s-a studiat influența erbicidului Trifluralina asupra capacității germinative a semințelor și dezvoltării plantulelor de soia. Concentrațiile utilizate au fost următoarele: 1, 10 și 20 mg trif./1 L apă. În altă experiență - 1, 5, 10 și 25 mg trif./1 kg sol. În rezultatul investigațiilor s-a stabilit că concentrațiile de trifluralină folosite nu au avut un impact important asupra capacității germinative a semințelor. În ceea ce privește creșterea și dezvoltarea plantulelor apoi în paralel cu creșterea dozei de erbicid, lungimea rădăcinilor la soia s-a micșorat considerabil, acestea deformându-se puternic.

Pe parcursul a mai multor ani laboratorul Fitomicrobiologie (în prezent Microbiologia solului) al Institutului de Microbiologie și Biotehnologie pe principii de colaborare științifică cu Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie au studiat efectul nematocid al bacteriilor de nodozități (*Rhizobium japonicum* 646a, *Rh. japonicum* RD2, *Rh. meliloti* 19k, *Rh. phaseoli* F1) asupra speciilor de nematode din genul *Ditylenchus* - *D. destructor* și *D. dipsaci*. În rezultatul investigațiilor s-a stabilit că ele acționează în mod diferit asupra acestor specii de nematode. Mai active s-au dovedit a fi filtratele lichidelor culturale ale tulpinilor de bacterii din genul *Rhizobium* (646a și RD2). Bacteriile respective în contact cu nematodele *Ditylenchus destructor* și *D. dipsaci* au influențat distructiv asupra acestor paraziți, provocând mortalitatea de 95-98% în timp de 24-48 ore. Alte bacterii au acționat mai slab - efectul activității tulpinii *Rh. phaseoli* F1 a fost de 80-90%, iar a *Rh. meliloti* 19k - 0%.

Lichidul cultural al bacteriilor *Rh. japonicum* RD2 (1:200, cu o expunere de 16 ore) nu exercită fitotoxicitate asupra dezvoltării plantelor de cartofi, iar în perioada de vegetație se observă acțiune de stimulare a creșterii și dezvoltării acestora: numărul de lăstari/plantă, precum și a diametrului mediu este de 2 ori mai mare, iar înălțimea - cu 13,1 cm mai mare decât la plantele din lotul martor. De asemenea, această bacterie are însușire nematocidă, care a contribuit la diminuarea intensității inva-

ziei pînă la 1-5%, ceea ce în comparație cu recolta obținută de pe lotul martor (25-30%), este cu mult mai mică.

Reieșind din datele obținute s-au făcut următoarele concluzii:

1. Trifluralina utilizată în dozele 5, 10, 20 și 25 mg/kg /sol influențează negativ asupra dezvoltării plantulelor de soia. Asupra capacității germinative a semințelor dozele indicate nu influențează semnificativ.
2. Capacitățile menționate pe care le posedă tulpina *Rhizobium* RD2 indică posibilitatea de a obține biopreparate complexe de stimulare a dezvoltării plantelor și nematocide pentru protecția plantelor (de cartofi) contra nematodelor.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL ORTOPTEROFAUNEI (ORTHOPTERA) DIN MUNICIPIUL CHIȘINĂU

Țiganaș Ana ¹, Coadă Viorica ¹, Zamornea Maria ², Nedbaliuc Boris ¹,
Iurcu-Straistaru Elena ¹

¹*Catedra Biologia animală, Universitatea de Stat din Tiraspol,*

²*Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova*

anapelin@yandex.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.64>

Lucrarea se referă la studiul ortopterofaunei din trei sectoare ale municipiului Chișinău: sector al văii râului Ichel, pădurea parcului „Rîșcani” cu teritoriul din preajmă și bariera Sculeni cu parcul „La Izvor”. În perioada anilor 2011-2018 au fost identificate 20 specii de ortoptere, ce aparțin la 16 genuri și 5 familii. În continuare, vom enumera speciile de ortoptere după, cerințele ecologice, preferințele trofice și răspândirea zoogeografică.

FAMILIA TETTIGONIIDAE

***Decticus verrucivorus* (Linnaeus, 1758).** Specie mezo- xerofilă, tamnoblontă, zoofitofagă: a fost semnalată în pășuni și fânețe cu vegetație ierboasă. Are o generație pe an, ierneză în stadiul de ou. Aria de răspândire - europeană.

***Tettigonia viridissima* (Linnaeus, 1758).** Specie zoofitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higrofile, higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, tamnoblontă. Aria de răspândire - holarctică.

***Conocephalus fuscus* (Fabricius, 1793).** Specie zoofitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higrofile, higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, fitofil special. Aria de răspândire - holarctică.

***Phaneroptera falcata* (Poda, 1761).** Specie zoofitofagă, monovoltină: se întâlnește pe ierburi înalte și tufișuri de măcieș (*Rosa*), lemn câinesc (*Ligustrum*), sânger (*Cornus*), în biotopuri mezofile, mezo-xerofile și xerofile, tamnoblontă. Aria de răspândire - eurosiberiană.

FAMILIA ACRIDIDAE

***Chrysocharon dispar* (Germar, 1831).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higrofile, higro-mezofile și mezofile, fitofil special. Aria de răspândire - eurosiberiană.

***Omocestus viridulus* (Linnaeus, 1758).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile, mezofile și mezo-xerofile, hortobion-graminee. Arealul - eurosiberian.

***Omocestus rufipes* Zetterstedt, 1821).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri însoțite cu înveliș ierbos moderat - xerofile, hortobion-graminee. Arealul - european.

***Chorthippus brunneus* (Thunberg, 1815).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în pajiști de câmpie și deal, în biotopuri higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, hortobion-graminee. Aria de răspândire - paleartică.

***Chorthippus parallelus* (Zetterstedt, 1821).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile, mezofile și mezo-xerofile, hortobion-graminee. Arealul - paleartic.

***Chorthippus albomarginatus* (De Geer, 1773).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile, mezofile și mezo-xerofile, hortobion-graminee. Arealul - european.

***Stenobothrus lineatus* (Panzer, 1796).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri mezo-xerofile și xerofile, hortobion-graminee. Arealul - mediteranean.

***Myrmeleotettix maculatus* (Thunberg, 1815).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri mezofile, mezo-xerofile și xerofile, hortobion-graminee. Arealul - european.

***Paracinema tricolor bisignata* (Charp., 1825).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higrofile și higro-mezofile, hortobion-facultativ. Arealul - mediteranean.

FAMILIA TETRIGIDAE

***Tetrix bipunctata* (Linnaeus, 1758).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higrofile, higro-mezofile, mezofile și mezo-xerofile, herpetobiontă. Aria de răspândire - eurosiberian.

***Tetrix subulata* (Linnaeus, 1758).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, herpetobiontă. Arealul - holarctic.

***Depressotetrix depressa* (Brisout, 1848).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile și mezofile, herpetobiontă. Aria de răspândire - mediteraneană.

FAMILIA TRIDACTYLIDAE

***Xya variegata* (Latreille, 1809).** Specie fitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higrofile, higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, geobiontă. Aria de răspândire - central-asiatic-mediteraneană.

FAMILIA GRYLLIDAE

***Gryllus campestris* (Linnaeus, 1758).** Specie zoofitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, fisurobiontă. Aria de răspândire - holarctică.

***Melanogryllus desertus* (Pallas, 1771).** Specie zoofitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri higro-mezofile, mezofile, mezo-xerofile și xerofile, fisurobiontă. Aria de răspândire - central-asiatic-mediteraneană.

***Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1763).** Specie zoofitofagă, monovoltină: se întâlnește în biotopuri mezofile, mezo-xerofile și xerofile, fisurobiontă. Arealul - central-asiatic-mediteranean.

Numărul speciilor de ortoptere, scade odată cu scăderea cantității de vegetație ierboasă, reducerea numărului de plante prezente și creșterea influențelor antropice în biotopurile studiate.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

SPECTRUL FAUNISTIC AL NOCTUIDELOR SEMNALATE ÎN COMUNA BRÎNZENI (EDINET) ÎN PERIOADA ANILOR 2012-2016

Țugulea Cristina

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova,

tuguleacristy@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.65>

Abstract. *In the years 2012-2016 the moths of the Noctuidae family were systematically collected in Brînzeni (Edinet). 3232 specimens of moths were collected in traps with white and ultraviolet light. Following investigations, were identified 124 species of moths belong to 71 genres and 11 subfamilies. Three genres and 8 species are new to the fauna of the Republic of Moldova.*

Key words: *Noctuidae, Brînzeni, species.*

INTRODUCERE

Efectuarea unui studiu sistematic asupra acestui grup de insecte ne permite să completăm baza de date informațională a Republicii Moldova și a Europei și să conturăm un tablou clar asupra stării și spectrului faunistic al acestei familii de fluturi din diferite ecosisteme naturale și antropizate, care lipsește la momentul actual. Lipsa lucrărilor științifice și studierii ineficiente a noctuidelor îngreunează analiza detaliată și nu oferă o imagine completă a biodiversității faunei regionale.

Familia Noctuidae este una dintre cele mai mari familii din ordinul Lepidoptera. Conform ultimului studiu în Republica Moldova sunt înregistrate aproximativ 410 specii [4] pe când în fauna europeană sunt citate aproximativ 1450 de specii [1]. În ultimii ani, un șir de factori au dus la scăderea efectivului numeric al populațiilor multor specii de noctuide. În timp ce multe specii nu s-au mai colectat de câteva decenii, altele noi își fac apariția în fauna țării noastre. De asemenea este importantă monitorizarea efectivului numeric al populațiilor speciilor care pot provoca

daune culturilor agricole. Investigațiile asupra ecosistemelor naturale și antropizate din apropierea c. Brânzeni au început din 2012 și continuă până în prezent.

MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Pe parcursul anilor 2012-2016 s-au efectuat colectări sistematice în c. Brânzeni (raionul Edineț) la stațiunea Institutului de Zoologie (responsabil dl dr. I. Chiriac). Materialul entomologic a fost colectat la capcane entomologice cu lumină albă și ultravioletă. Capcana cu lumină asigură colectarea lepidopterelor nocturne, pe o suprafață extinsă. Ca metodă de capturare este relevantă pentru studii calitative (taxonomice, faunistice, zoogeografice) și cantitative (abundența, frecvența și fenologia speciei, dinamica populației). Materialul colectat a fost etichetat și determinat după cele mai recent publicate chei și lucrări taxonomice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma investigațiilor au fost colectate și determinate 3232 de exemplare de noctuide. Din datele expuse în tabelul de mai jos se poate observa că numărul de lepidoptere colectate la cele două surse de lumină (albă și ultravioletă) diferă. La capcana cu lumină albă s-au colectat 1054 de exemplare, iar la cea ultravioletă - 2178 de exemplare. Majoritatea indivizilor au preferat ambele surse de lumină (speciile cu o densitate mai mare a populațiilor), dând totuși preferință capcanei cu lumină ultravioletă. Un număr mic de specii, cum ar fi *Eucarta virgo* Treist. (specie nouă pentru fauna Republicii Moldova), care a preferat sursa de lumină albă.

În urma sistematizării materialului colectat au fost identificate 124 de specii de noctuide. Cele mai multe specii aparțin subfamiliei Noctuinae (95 specii), iar subfamiliile Metoponiinae și Oncocnemidinae înregistrează o singură specie (fig. 1). Spectrul faunistic al noctuidelor colectate este prezentat în Tabelul 1. Fiecare specie este însoțită de date privind perioada colectării și numărul de exemplare.

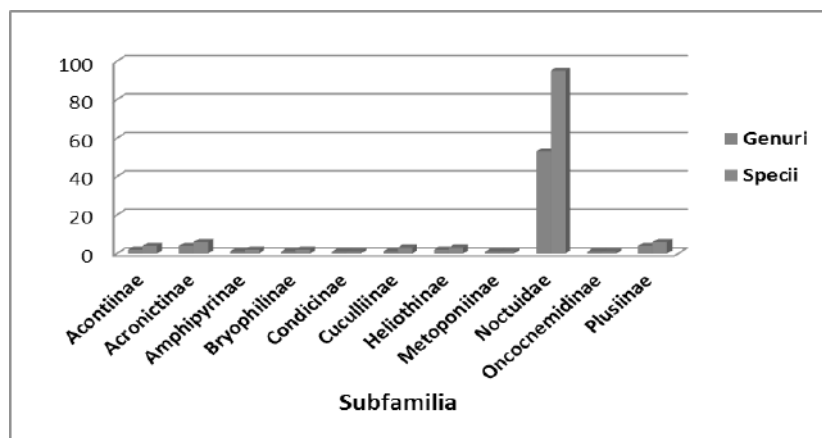


Figura 1. Structura taxonomică a lepidopterelor din familia Noctuidae colectate în c. Brînzei.

Fluctuațiile climatice și schimbarea structurii biocenotice influențează direct efectivul numeric și densitatea populațiilor de fluturi. Frecvența speciilor demonstrează sensibilitatea acestora la condițiile mediului. Observăm cât de accentuat este raportul între speciile cu o frecvență foarte rară (58 de specii) și doar 4 specii (*Acontia trabealis* Scop., *Anarta trifolii* Hufn., *Agrotis exclamationis* L., *Xestia c-nigrum* L.), care se întâlnesc foarte frecvent colectându-se la capcanele cu lumină mai mult de 16 exemplare pe zi [2].

În urma investigațiilor au fost identificate 8 specii noi pentru fauna țării, taxonomic încadrate în 3 subfamilii: Noctuinae, Acontinae și Condiciinae. Lista faunistică a speciilor noi colectate în c. Brînzei, însoțită de locul și data colectării a fost expusă în lucrarea precedentă [3]. Mai jos sunt citate speciile care completează lista existentă: subfamilia Noctuinae - *Hadena capsincola* Schiff., 24.06.16 - 2 ex., *Abrostola asclepiadis* Schiff., 18.07.14 - 1 ex. și subfamilia Condiciinae: *Eucarta virgo* Treist., 17.07.12 - 2 ex., 19.07.12 - 1 ex.

Tabelul 1. Spectrul faunistic al noctuidelor semnalate în c. Brânzeni (Edineț) în perioada anilor 2012-2016

Nr.	Specia	Materialul colectat (anii și sursa de lumină)															Total
		2012			2013			2014			2015			2016			
		T	UV	A	T	UV	A	T	UV	A	T	UV	A	T	UV	A	
Subfamilia ACONTIINAE																	
1	<i>Acontia lucida</i> (Hufnagel, 1766)	11	7	4	7	4	3	2	1	1	2	1	1	4	3	1	26
2	* <i>A. candefacta</i> (Hübner, 1831)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	7	6	1	8
3	<i>A. trabealis</i> (Scopoli, 1763)	126	115	11	98	73	25	45	28	17	56	36	20	215	169	46	540
4	<i>Aedia funesta</i> (Esper, 1786)	1	1	-	5	3	2	5	3	2	1	-	1	1	1	-	13
Subfamilia ACRONICTINAE																	
5	<i>Acronicta tridens</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
6	<i>A. cuspis</i> (Hübner, 1813)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1
7	<i>A. rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	6	6	-	2	1	1	6	3	3	5	2	3	2	-	2	21
8	<i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	3
9	<i>Oxicesta geographica</i> (Fabricius, 1787)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
10	<i>Subacronicta megacephala</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Subfamilia AMPHIPYRINAE																	
11	<i>Amphipyra livida</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
12	<i>A. tragopogonis</i> (Clerck, 1759)	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Subfamilia BRYOPHILINAE																	
13	<i>Cryphia fraudatricula</i> (Hübner, 1803)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	3	3	-	4
14	<i>C. algae</i> (Fabricius, 1775)	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	1	-	1	5
Subfamilia CONDICINAE																	
15	<i>Eucarta virgo</i> (Treitschke, 1835)	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Subfamilia CUCULLIINAE																	
16	<i>Cucullia fraudatrix</i> Eversmann, 1837	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3

17	<i>C. lactucae</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	
18	<i>C. lucifuga</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Subfamilia HELIOTHINAE																	
19	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	13	6	7	6	5	1	3	2	1	2	2	-	13	8	5	37
20	<i>H. maritima</i> (Graslin, 1855)	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3
21	<i>Protoschinia scutosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	3
Subfamilia METOPONIINAE																	
22	<i>Tyta luctuosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	8	6	2	16	13	3	12	8	4	6	3	3	14	10	4	56
Subfamilia NOCTUINAE																	
23	<i>Actinotia polyodon</i> (Clerck, 1759)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
24	<i>Amphipoea fucosa</i> (Freyer, 1830)	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	2	2	-	4
25	<i>Apamea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
26	<i>A. sordens</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	-	1	1	-	2	2	-	1	-	1	3	2	1	8
27	<i>Calamia tridens</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	2	-	-	-	3
28	<i>Lenisa geminipuncta</i> (Haworth, 1809)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	2
29	<i>Luperina testacea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	2	-	2	1	-	1	3	1	2	-	-	-	7	7	-	13
30	<i>Mesoligia furuncula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	2
31	<i>Nonagria typhae</i> (Thunberg, 1784)	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	3
32	<i>Oligia latruncula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3	-	3	-	-	-	4
33	<i>O. strigilis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	1	1	1	-	2	2	-	-	-	-	7	4	3	12

34	<i>O. versicolor</i> (Borkhausen, 1792)	-	-	-	-	-	-	4	2	2	-	-	-	11	7	4	15
35	<i>Athetis furvula</i> (Hübner, 1808)	-	-	-	5	4	1	-	-	-	-	-	-	8	7	1	13
36	<i>A. gluteosa</i> (Treitschke, 1835)				1	1	0	9	6	3				6	4	2	16
37	<i>Caradrina morpheus</i> (Hufnagel, 1766)	9	5	4	4	3	1	8	6	2	9	4	5	7	4	3	37
38	<i>C. clavipalpis</i> (Scopoli, 1763)	3	2	1	4	4	0	4	3	1	-	-	-	3	3	0	14
39	<i>C. kadenii</i> Freyer, 1836	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
40	<i>Charanyca trigrammica</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	4	-	5
41	<i>Chilodes maritima</i> (Tauscher, 1806)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
42	<i>Hoplodrina ambigua</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	18	13	5	15	9	6	39	27	12	36	23	13	32	28	4	140
43	<i>H. blanda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	5	5	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	7
44	<i>H. octogenaria</i> (Goeze, 1781)	3	3	-	2	2	-	3	2	1	-	-	-	30	25	5	38
45	<i>H. superstes</i> (Ochsenheimer, 1816)	7	6	1	1	1	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	10
46	<i>Dypterygia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	4	1	3	6
47	<i>Thalpophila matura</i> (Hufnagel, 1766)	2	2	-	2	2	-	6	4	2	6	6	-	7	5	2	23
48	<i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)				3	2	1	3	0	3	1	0	1	4	3	1	11
49	<i>Episema glaucina</i> (Esper, 1789)	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
50	<i>Anarta trifolii</i> (Hufnagel, 1766)	30	21	9	19	10	9	6	3	3	40	21	19	187	140	47	282
51	<i>Conisania luteago</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	5	4	1	7
52	<i>Hada plebeja</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	-	1	1	-	5	1	4	5	1	4	5	4	1	17
53	* <i>Hadena capsicola</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	12	3	9	13

54	<i>Hecatera bicolorata</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1
55	<i>H. dysodea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	3	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-	3	2	1	8
56	<i>Lacanobia suasa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	6	5	1	-	-	-	2	-	2	4	4	-	1	1	-	13
57	<i>L. thalassina</i> (Hufnagel, 1766)	8	6	2	6	4	2	5	3	2	4	2	2	14	13	1	37
58	<i>L. oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	4	2	2	7	3	4	14	2	12	5	1	4	5	4	1	35
59	<i>L. w-latinum</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	4	4	-	6
60	<i>L. splendens</i> (Hübner, 1808)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
61	<i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	15	12	3	1	1	-	10	4	6	-	-	-	-	-	-	26
62	<i>Melanchra persicariae</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
63	<i>Sideridis rivularis</i> (Fabricius, 1775)	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
64	<i>S. reticulata</i> (Goetze, 1781)	14	11	3	3	2	1	17	11	6	23	7	16	1	-	1	58
65	<i>S. turbida</i> (Esper, 1790)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	3	3	-	4	3	1	8
66	<i>Leucania obsoleta</i> (Hübner, 1803)	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
67	<i>Mythimna albipuncta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	12	6	6	16	7	9	9	2	7	12	7	5	48	28	20	97
68	<i>M. ferrago</i> (Fabricius, 1787)	4	2	2	5	3	2	6	2	4	5	1	4	6	5	1	26
69	<i>M. l-album</i> (Linnaeus, 1767)	17	15	2	5	4	1	2	2	-	5	4	1	14	8	6	43
70	<i>M. pallens</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
71	<i>M. turca</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	-	1	-	1	6	2	4	-	-	-	-	-	-	7
72	<i>M. vitellina</i> (Hübner, 1808)	-	-	-	1	1	-	4	2	2	12	10	2	4	3	1	21
73	<i>Agrotis bigramma</i> (Esper, 1790)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
74	<i>A. cinerea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2
75	<i>A. exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)	75	54	21	83	55	28	74	53	21	100	54	46	134	84	50	466
76	<i>A. epsilon</i> (Hufnagel, 1766)	3	2	1	1	1	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	9

77	<i>A. segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	12	10	2	2	1	1	24	21	3	88	53	35	5	4	1	131
78	<i>Dichagyris forcipula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	7	4	3	5	5	-	2	-	2	9	5	4	23
79	<i>D. signifera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	1	1
80	<i>Euxoa nigricans</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4	4	8
81	<i>E. obelisca</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	3	3	6
82	* <i>E. temera</i> (Hübner, 1808)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	2	3
83	<i>E. tritici</i> (Linnaeus, 1761)	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3
84	<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)	11	4	7	18	12	6	67	42	25	7	6	1	17	12	5	120
85	* <i>Chersotis margaritacea</i> (Villers, 1789)	3	2	1	4	3	1	5	5	-	1	1	-	1	1	-	14
86	* <i>C. rectangula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	3	2	1	6
87	<i>Eugnorisma depuncta</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
88	<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)	-	-	-	-	-	-	2	2	-	1	1	-	14	14	-	17
89	<i>N. interposita</i> (Hübner, 1790)	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	15	9	6	17
90	<i>N. janthina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	9	5	4	11
91	<i>N. orbona</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2
92	<i>N. pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	1	-	1	2	2	-	28	26	2	-	-	-	3	2	1	34
93	* <i>N. tertia</i> (Mentzer & al., 1991)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
94	<i>Ochropleura plecta</i> (Linnaeus, 1761)	5	4	1	6	5	1	-	-	-	2	-	2	3	2	1	16
95	<i>Spaelotis ravida</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
96	<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	23	20	3	20	11	9	189	140	49	19	17	2	48	31	17	299
97	<i>X. triangulum</i> (Hufnagel, 1766)	1	1	-	-	-	-	3	2	1	1	-	1	1	1	-	6
98	* <i>X. sexstrigata</i> (Haworth, 1809)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1

99	<i>X. xanthographa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	0	6	5	2	9
100	<i>O. incerta</i> (Hufnagel, 1766)	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
101	<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	3	-	-	4
102	<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner, 1808)	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
103	<i>Tholera cespitis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	3
104	<i>T. decimalis</i> (Poda, 1761)	13	4	9	8	4	4	14	5	9	-	-	-	9	8	1	44
105	<i>Polymixis polymita</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
106	<i>Atethmia centrago</i> (Haworth, 1809)	1	1	-	1	1	-	2	-	2	5	4	1	10	7	3	19
107	<i>Cosmia diffinis</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1
108	<i>Agrochola litura</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	1	-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	2	-	6
109	<i>A. laevis</i> (Hübner, 1803)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
110	<i>A. circellaris</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	3	1	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	4
111	* <i>Atypha pulmonaris</i> (Esper, 1790)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	2
112	<i>Conistra rubiginosa</i> (Scopoli, 1763)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
113	<i>C. vaccinii</i> (Linnaeus, 1761)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
114	<i>Eupsilia transversa</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
115	<i>Lithophane ornitopus</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
116	<i>Tiliacea sulphurago</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
117	<i>Xanthia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Subfamilia ONCOCNEMIDINAE																	
118	<i>Calophasia lunula</i> (Hufnagel, 1766)	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	3
Subfamilia PLUSIINAE																	
119	<i>Abrostola tripartita</i> (Hufnagel, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	2	4

120	<i>A. asclepiadis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	
121	<i>Diachrysis chrysitis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	1	-	1	-	1	1	-	1	4	1	3	7
122	<i>D. stenochrysis</i> (Warren, 1913)	2	1	1	3	1	2	7	3	4	2	1	1	13	10	3	27
123	<i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)	1	-	1	6	1	5	9	5	4	1	-	1	-	-	-	17
124	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	5	4	1	11	7	4	5	3	2	1	1	-	9	7	2	31

Notă: * - specie nouă pentru fauna Republicii Moldova, T - total exemplare, UV - capcana cu lumină ultravioletă, A - capcana cu lumină albă.

CONCLUZII

În urma investigațiilor au fost colectate și determinate 3232 de exemplare de noctuide: la capcana cu lumină albă s-au colectat 1054 de exemplare, iar la cea ultravioletă - 2178 de exemplare.

S-au identificat 124 de specii, taxonomic încadrate în 71 de genuri și 11 subfamilii. Cele mai multe specii aparțin subfamiliei Noctuidae (95 specii), iar subfamiliile Metoponiinae și Oncocnemidinae înregistrează o singură specie.

Studiile au fost realizate în cadrul proiectului instituțional fundamental 15.817.02.12F.

BIBLIOGRAFIE

1. *Fauna Europaea, Web Service // Fauna Europaea version 2.6.2.*, 2013 (available online at <http://www.faunaeur.org>).
2. **Rakosy L.** Fauna de macrolepidoptere de la Fânețele Clujului (Lepidoptera). În: *Bul. Inf. Soc. Lepid. Rom.* 8 (3-4), 1997. p. 165-186.
3. **Țugulea C.** Specii noi de Noctuide (Lepidoptera, Noctuidae) în fauna Republicii Moldova // *International symposium „Actual problems of zoology and parasitology: Achievements and prospects”* 13 october 2017, Chișinău 2017: 347
4. **Țugulea C., Derjanschi V.** Istorical studiului noctuidelor (Lepidoptera, Noctuidae) în Republica Moldova // *Buletin Științific. Revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie. Nr. 22 (35).* Serie nouă. Fascicula Științele Naturii. Chișinău, 2015: 59-81.

THE FIRST PILOT STUDY OF BLACK FLY (DIPTERA: SIMULIIDAE) BREEDING SITES IN MOLDOVA

Vasiliev Alexandr, Șuleșco Tatiana

Institute of Zoology, MCER, Chisinau, Republic of Moldova

e-mail: vasilievalexandr@yahoo.com; e-mail:tatiana_sulesco@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.66>

Abstract: *The data on black fly fauna in Moldova are absent in the old and modern literature. Overall, 45 black fly species from the genera Prosimulium (four species) and Simulium (41 species) are common both for Romania and Ukraine and expected to be present in Moldova. For the first time cross-sectional entomological survey was conducted in 2018 to detect the breeding sites of Simuliidae in Moldova. Productive breeding sites of black flies were identified in the creek close to the Dniester River section located in Vascauti village, Racovat River sections located in Branzeni and Burlanesti villages. Immature stages of black flies also have been found in the small creeks in Chisinau and Duruitoarea Veche.*

Key words: *black fly, Simuliidae, Republic of Moldova*

INTRODUCTION

Black flies (Diptera: Simuliidae) are found almost everywhere with running water suitable as a habitat for their aquatic stages and distributed in all zoogeographical regions. According to the last version of the Inventory of the world's Simuliidae, the family includes 26 genera and 2351 species (2335 living and 16 fossils) [1]. The females of most black fly species feeding on blood of humans, mammals and birds being the main vectors of some human and animal pathogens. Among the blood-borne parasites most commonly transmitted by black flies are the blood protozoan of the genera *Leucocytozoon* that cause leucocytozoonosis in birds, the filarioid nematodes of the genus *Onchocerca* that cause human onchocerciasis, mansonellosis and bovine onchocerciasis and viruses like vesicular stomatitis in cattle and horses. Some of these diseases cre-

ate severe economic declines and public health threats [5]. Larvae and pupae are aquatic and may be used as water quality indicators [3].

To the best of our knowledge, the data on black fly fauna in Moldova are absent in the old and modern literature. The closest well known black fly faunas of Romania and Ukraine consist of approximately 102-111 species belonging to six genera such as *Prosimulium*, *Metacnephia*, *Twinnia*, *Cnephia*, *Simulium* and *Stegopterna* [1]. Overall, 71 black fly species from three genera (*Prosimulium*, *Metacnephia* and *Simulium*) were recorded in Romania, including eight species which presence in the country is questionable [1; 2; 4]. In total, 92 black fly species belonging to five genera (*Prosimulium*, *Twinnia*, *Cnephia*, *Simulium* and *Stegopterna*) were recorded in Ukraine (species from Crimean peninsula have not been excluded from the list) [1; 6; 7; 10]. Overall, 45 black fly species from the genera *Prosimulium* (four species) and *Simulium* (41 species) such as *Prosimulium hirtipes* (Fries, 1824), *P. latimucro* (Enderlein, 1925), *P. rufipes* (Meigen, 1830), *P. tomosvaryi* (Enderlein, 1921), *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776), *S. maculatum* (Meigen, 1804), *S. angustipes* Edwards, 1915, *S. aureum* Fries, 1824, *S. krymense* (Rubtsov, 1956), *S. rubzovianum* (Sherban, 1961), *S. angustitarse* (Lundström, 1911), *S. angustatum* (Rubtsov, 1956), *S. codreanui* (Sherban, 1958), *S. costatum* Friederichs, 1920, *S. crenobium* (Knoz, 1961), *S. vernum* Macquart, 1826, *S. nigrum* (Meigen, 1804), *S. argenteostriatum* Strobl, 1898, *S. bezzii* (Corti, 1914), *S. bukovskii* Rubtsov, 1940, *S. noelleri* Friederichs, 1920, *S. baracorne* Smart, 1944, *S. deserticola* Rubtsov, 1940, *S. frigidum* Rubtsov, 1940, *S. intermedium* Roubaud, 1906, *S. kiritshenkoi* Rubtsov, 1940, *S. ornatum* Meigen, 1818, *S. rotundatum* (Rubtsov, 1956), *S. reptans* (Linnaeus, 1758), *S. voilense* Sherban, 1960, *S. vulgare* Dorogostaisky, Rubtsov, Vlasenko, 1935, *S. argyreatum* Meigen, 1838, *S. maximum* (Knoz, 1961), *S. monticola* Friederichs, 1920, *S. monticoloides* (Rubtsov, 1956), *S. variegatum* Meigen, 1818, *S. morsitans* Edwards, 1915, *S. paramorsitans* Rubtsov, 1956, *S. auricoma* Meigen, 1818, *S. balcanicum* (Enderlein, 1924), *S. equinum* (Linnaeus,

1758), *S. lineatum* (Meigen, 1804), *S. paraequinum* Puri, 1933, *S. pseudoequinum* Séguy, 1921 and *S. veltistshevi* Rubtsov, 1940 are common both for Romania and Ukraine and expected to be present in Moldova [1]. Moreover, 44 valid species were reported from Ukraine, which have not been registered in Romania and approximately 18-25 species recorded in Romania have not been found in Ukraine. Due to the absence of any old and recent data on black fly species diversity, spatial distribution and public health importance in Moldova, new surveys are particularly needed in the country.

MATERIALS AND METHODS

For the first time cross-sectional entomological survey was conducted between May and August 2018 to detect the aquatic habitats of Simuliidae at 15 localities (Plaiul Fagului, Zberoaia, Grozesti, Vascauti, Saharna, Rezina, Ciorna, Costesti, Duritoarea Noua, Branzeni, Burlanesti, Sturzovca, Tomai, Ceadir-Lunga, Corten) from nine regions (Calarasi, Nisporeni, Orhei, Rezina, Rascani, Glodeni, Edinet, Ceadie-Lunga, Taraclia) in Moldova. Each creek and river section (30-40 m) was sampled once from downstream to upstream by two people during 1-2 hours. For each breeding site the following characteristics were recorded: depth (m), width (m), water temperature (°C), water salinity (PSU) and pH. Each collected site was numbered and mapped using global positioning system (GPS). Larvae attached to the vegetation and stones were collected by pincette and transferred to 96% and then to 70% ethanol solution. Pupae attached to the same substrates were collected together with a piece of substrate (leaf, stem) and transferred to the plastic containers. In laboratory, the mature pupae still attached to the substrate were individually kept alive in vials with highly wet atmosphere until the emerging of the adults from their cocoons. In total, more than 200 adult specimens have been obtained from about 500 pupae. The adults together with their pupal

exuviae and cocoons were kept in 96% ethanol for further species identification. Permanent slides have been prepared from male genitalia, legs, wings and the heads. At present the black fly adults are subjected to the species identification according to taxonomic keys of Rubtsov (1956), Rubtsov and Yankovsky (1984) and Yankovsky (2001) [8; 9; 11]

RESULTS AND DISCUSSIONS

Productive breeding sites of black flies were identified in the creek close to the Dniester River section located in Vascauti village, Racovat River sections located in Branzeni and Burlanesti villages. Immature stages of black flies also have been found in the small creeks in Chisinau and Duroitoarea Veche. In the creek and river habitats with running water where the bottom was sandy/muddy the immature stages were found attached only to the leaves and branches of aquatic plants like *Potamogeton* spp. In the river sections with stony bottom structure immature stages were also found attached to the submerged stones. The high densities of immature stages were found on vegetation substrates not deeper than 10 cm below the water surface at water temperature 24-28°C in Racovat River and the creeks in Chisinau. Due to a high plastic pollution of streams in Chisinau, Simuliidae immature stages were also found attached to the plastic cups. Immature stages of black flies were absent in the creeks with cold running water (about 18°C) located in Saharna and Ciorna villages, where *Anopheles claviger* Meig. larvae have been collected. In our surveys black flies also have not been found in the rivers Prut and Dniester most probably because of the low speed of water flow, but further surveys are needed. The Simuliidae generally inhabit unpolluted running water, being the important components of the stream ecosystem and having the ability to filter dissolved organic matter. Simuliidae larvae and pupae are susceptible to organic and inorganic pollution and may play an important role in the monitoring of freshwater contamination [3].

CONCLUSIONS

Preliminary results revealed the presence of black flies in some aquatic habitats in Moldova, which physicochemical parameters were suitable for immature Simuliidae. Further surveys in the region and the results of species identification will help to understand the Simuliidae species diversity in the Republic of Moldova, breeding habitat preferences, spatial distribution and public health and veterinary importance of black flies as vectors of vector-borne diseases.

BIBLIOGRAPHY

1. Adler PH, Crosskey RW. World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 2018. <https://biomia.sites.clemson.edu/pdfs/blackflyinventory.pdf>. (Accessed 04 Jul 2018)
2. Dinulescu G. Fauna Republicii Socialiste Romania. Insecta, Diptera, Fam. Simuliidae. Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, 1966. Bucuresti, 604 pp.
3. Feld CK, Kiel E, Lautenschläger M. The indication of morphological degradation of streams and rivers using Simuliidae. *Limnologica*. 2002; 32: 273-288.
4. Kúdela M, Stloukalová V. New records of blackflies (Diptera: Simuliidae) from Romania. *Entomol. Rom.* 2007;12: 203-206.
5. Marquardt W., et al. Biology of disease vectors. California, 2005. 785 p.
6. Лебедева Л. И. Мошки (Diptera, Simuliidae) центральной и восточной части Полесья Украины: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.106.- Киев, 1970.- 25 с
7. Петрова К. К. Мошки северной части Украины // Сб. ст. по зоологии. Краснодар, 1967. - С. 71-76.
8. Рубцов И. А. Мошки (сем. Simuliidae) // Фауна СССР. Двукрылые.- М.;Л., 1956. Т. 6. - Вып. 6. - 860 с.
9. Рубцов И. А., Янковский А. В. Определитель родов мошек Палеарктики. Л.: Наука, 1984. - 176 с.
10. Шевченко А. К., Сало З. Т. Кровососущие мошки (Diptera, Simuliidae) Полесья Украины // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. 1969.- Т. 38, № 1.-С. 16-21.
11. Янковский А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). С-П.: ЗИНРАН, 2002. - 570 с.

NEW RECORDS OF COLLEMBOLA (HEXAPODA) FROM "VILA NISPORENI" PROTECTED AREA

Weiner Wanda Maria ¹, Buşmachiu Galina ²

¹*Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Sławkowska 17, Pl-31 - 016 Kraków, Poland, weiner@isez.pan.krakow.pl*

²*Institute of Zoology, Academiei str. 1, 2028 Chişinău, Republic of Moldova; bushmakiu@yahoo.com*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.67>

The Protected Area "Vila Nisporeni" is situated in the basin of the Prut River (47°04'N 28°12'E) with surfaces of 3499ha covered by several types of natural mixed deciduous forest on the base of *Quercus* species, including a total of 314 species of vascular plants. Along the natural forest edge in several parts were planted forest belt of *Robinia pseudoacacia*. It grows rapidly and frequently substitutes native tree species.

Samples were collected from soil, litter and rotten trunks of *Quercus* covered by moss of the natural forest and *Robinia pseudoacacia* plantation during 2015 - 2018 years. Litter and soil were sampled by a metallic square frame of 25 cm² for 5 cm depth, each sample including 4 subsamples. Decaying wood and moss were taken additionally by hand. The specimens were extracted using modified flotation method Buşmachiu et al., 2015 and fixed in 96% ethyl alcohol. They were sorted, cleared in lactic acid and KOH and mounted on permanent slides using Marc-Andre II solution. The specimens were identified using a phase contrast microscope LEICA 2500 equipped with camera lucida.

For identification of Collembola species determination keys published within Synopses on Palaearctic Collembola (Bretfeld 1999, Potapov 2001, Thibaud et al. 2004, Dunger and Schlitt 2011, Jordana 2012) and Fjellberg (1998, 2007) were used. Geographical distributions and ecological characteristics were selected from the same sources.

As a result of our investigation 60 species of 37 genera and 15 families are revealed in both studied habitats of the Protected Area "Vila Nisporeni". The species number identified in the natural forest was 51 but in *Probinia pseudoacacia* plantation was 44. Common for both types of studied habitats was only 37 species. The most specious were the family Entomobryidae represented by 15 species, followed by the families Isotomidae - 15, Tullbergiidae - 6 species, Neanuridae, Hypogastruridae with 5 species each; other 10 families Onychiuridae, Odontellidae, Tomoceridae, Cyphoderidae, Neelidae, Sminthuridae, Sminthurididae, Arrhopalitidae, Katiannidae and Dicyrtomidae included a small number of species. One genus - *Jesenikia* and five species, namely *Jesenikia filiformis* Rusek, 1997, *Folsomia fimetaria* (Linnaeus, 1758), *Folsomia dovrensis* Fjellberg, 1976, *Orchesella pannonica* Stach, 1960 and *Vertagopus hagvari* Fjellberg, 1996 are new for the fauna of the Republic of Moldova

Comparing the number of collembolan species revealed in summer and winter we found that it was similar, i.e. 38 and 40 respectively. But the representative of the family Entomobryidae especially *Orchesella* and *Pseudosinella* prefers summer having a larger number of species and individuals as well as Arrhopalitidae which have been found usually in summer, if in winter - only in rotten trunk, whilst the most part of Isotomidae species prefers winter time.

Five species *Mesaphorura critica* Ellis, 1976, *Protaphorura sakatoi* (Yosii, 1966), *Parisotoma notabilis* (Schäffer, 1896), *Lepidocyrtus lignorum* (Fabricius, 1775) and *Pseudosinella horaki* Rusek, 1975 were present in all samples of both habitats.

Several collembolan species such as *Deuteraphorura silvaria* (Gisin, 1952), *Thaumanura carolii* (Stach, 1920), *Superodontella montemaceli* Arbea & Weiner, 1992, *Jevania weinerae* Rusek, 1978, *Tetracanthella pilosa* Schött, 1891 etc. show the preference to the natural forest.

The majority of the revealed species in the studied habitats have wide geographic occurrence, namely Palaearctic (18), Holarctic (15), Euro-

pean (13), and Cosmopolitan (8) distribution, and four species have a Mediterranean range, two species *Pseudosinella pygmaea* and *P. variabilis* were described from the Republic of Moldova (Gama & Buşmachiuc 2004).

According to the classification of life forms, 22 collembolan species were epiedaphic, 20 hemiedaphic and 18 euedaphic.

The particularity of collembolan communities which inhabits the ecosystems situated in the Prut River basin is the small number of species from Onychiuridae family. In the Protected Area "Vila Nisporeni" only two species from this family were identified. One of them *Deuteraphorura silvaria* was collected in a few numbers of individuals, being present in two samples in the natural forest. The second species is *Protaphorura sakatoi* (Yosii, 1966) which is common for all studied ecosystems along the bank of the Prut River.

We had about the same result, only two species from the family Onychiuridae, in our previous study carried out on the bank of the Prut River in Northern part of the Republic of Moldova (Buşmachiuc et al., 2017).

The studies were performed within the fundamental project 11.817.08.13F and within bilateral equivalent Moldavian-Polish academic exchange program.

SPECII DE ECTOPARAZIȚI SPECIFICI ȘI COMUNI LA PĂȘĂRILE DOMESTICE ȘI SĂLBATICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Zamornea Maria, Erhan Dumitru, Rusu Ștefan, Chihai Oleg,
Bondari Lidia, Coadă Viorica¹, Botnaru Nicolai²

Institutul de Zoologie al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării, Chișinău, R. Moldova

¹*Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău, R. Moldova*

²*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al MECC, Chișinău, R. Moldova*

E-mail: mariazamornea@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.68>

Abstract: *The aim of the paper was to highlight the interdependence between wild and domestic birds in the transmission of various forms of parasitic agents. Domestic poultry (hens, turkeys, ducks, geese) recorded an infestation of 13 species of malophagous (Cuclotogaster heterographus, Eomenacanthus stramineus, Goniocotes gallinae, Goniocotes maculatus, Goniades dissimilis, Menopon gallinae, Menacanthus pallidulus, Menacanthus cornutus, Lipeurus caponis, Chelopistes meleagridis, Anatoecus dentatus, Anatoecus icterodes). For hens were recorded 10 species of malophagous (Cuclotogaster heterographus, Eomenacanthus stramineus, Goniocotes gallinae, Goniocotes maculatus, Goniades dissimilis, Menopon gallinae, Menacanthus pallidulus, Menacanthus cornutus, Lipeurus caponis, Chelopistes meleagridis), of which Chelopistes meleagridis species are occasional, 2 flea species (Ceratophylus gallinae, Ceratophylus hirundinis) and 3 gamma-acarian species (Dermanyssus gallinae, Dermanyssus hirundinis and Knemidocoptes mutans). It has been established that wild birds of hunting interest (pheasants, quails, geese, wild ducks) have miximvasions with a wide variety of ectoparasites: 10 species of malophagous (Cuclotogaster cinereus, Goniocotes chrysocephalus, Goniades colchici, Cuclotogaster heterographus, Eomenacanthus stramineus, Menopon gallinae, Menacanthus stramineus, Anaticola crassicornis, Anatoecus dentatus, Anatoecus icterodes, of which 9 species (Cuclotogaster heterographus, Eomenacanthus stramineus, Menopon gallinae, Goniocotes gallinae, Goniades dissimilis, Lipeurus caponis, Anaticola crassicornis, Anatoecus dentatus are common for domestic birds, 2 flea species (Ceratophylus gallinae, Ceratophylus hirundinis) and 3 species of parasitic mites (Dermanyssus gallinae, Dermanyssus hirundinis and Knemidocoptes mutans), which have been established in domestic poultry.*

Key words: *polyparasitism, wild birds, poultry, hunting.*

INTRODUCERE

Valorificarea eficientă și cu continuitate a populațiilor speciilor de interes vânătoresc implică cunoașterea cât mai amănunțită a modului de viață și a relațiilor dintre populațiile acestor specii și celelalte elemente ale ecosistemelor din care fac parte.

Parazitozele sunt cele mai frecvente boli întâlnite la păsările sălbatice și domestice, producând pierderi mari în randurile acestora. Prezența bolilor parazitare este neglijată de cele mai multe ori, cu toate că infestațiile pot fi fatale la pui și păsările slăbite [2, 4, 5]. Componenta paraziților a majorității păsărilor sălbatice, pot influența considerabil asupra dinamicii populațiilor lor, mai ales pe parcursul intervalelor mari de timp. Numai în cazuri unice păsările sunt atacate doar de o singură specie de parazit. Acarienii gamazizi și unele specii de malofagi, care parazitează pe păsările domestice și sălbatice, îndeplinesc și rolul de vectori ai unor agenți patogeni [3]. De aceea este destul de important de evidențiat mixtinvaziile cu ectoparaziți la păsările sălbatice, la care se mențin și se răspândesc, fiind una din problemele actuale ale parazitologiei și ecologiei contemporane.

MATERIALE ȘI METODE

În scopul evidențierii interdependenței dintre păsările sălbatice și cele domestice, în transmiterea diverselor forme de agenți parazitari, au fost recoltate eșantioane biologice atât de la păsări sălbatice de interes cinegetic (fazani, prepelițe, gâști, lebede, rațe), întreținute în captivitate și în natură, cât și de la cele domestice (găini, curci, gâști, rațe).

Recoltarea probelor s-a efectuat individual și în grup. Au fost utilizate metode speciale de examinare a ectoparaziților la păsări după Dubinin M. [6] și „Luncașu M., Zamornea M. [1]. Ectoparaziții au fost colectați de pe păsări vii, conform unui procedeu nou, care este mai informativ. Materialul colectat a fost examinat ulterior cu ajutorul lupei MБC-9 (ob.14x2) și a microscopului Novex Holland B ob. 20-40 WF 10x

Din/20mm în laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În scopul determinării a infestației cu diverse specii de ectoparaziți au fost efectuate cercetări complexe în sectorul privat a Zonei de Centru a Moldovei, în perioada anilor 2014-2018 de pe 365 de păsări. Analiza datelor obținute relevă, că păsările domestice în gospodăriile particulare sunt poliparazitate cu o gamă largă de diverse specii de ectoparaziți: malofagi, purici și acarieni gamazizi (tab.1).

Poliparazitismul malofagian înregistrat la păsările domestice (găini, curci, rațe, găști) este alcătuit din 13 specii de malofagi, iar la găini este constituit din 10 specii, dintre care specia *Chelopistes meleagridis* este ocazională.

O infestare moderată cu acarieni gamazizi: *Dermanyssus gallinae* și *D. hirundinis* s-a înregistrat pe corp la găini și curci, iar în cuiburi și așternuturi s-a stabilit o infestare masivă cu acești paraziți. Nivelul infestării păsărilor domestice (per/corp), cu purici *Ceratophylus gallinae* și *C.hirundinis* este scăzut, în așternut s-a înregistrat o infestare masivă, iar cu specia *Knemidocoptes mutans* o infestare de la slabă până la masivă.

La rațe și găști, în general, la palmipedele acvatice cu particularități biochimice specifice ale pielii, s-a stabilit o faună de ectoparaziți mai săracă, comparativ cu cea a galinaceelor constituită din 3 specii de malofagi: *Anaticola crassicornis*, *Anatoecus dentatus* și *Anatoecus icterodes*.

Tabelul 1. Diversitatea speciilor de ectoparaziți la păsările domestice din Zona de Centru a Moldovei

Nr.	Denumirea paraziților	Gazda
MALOFAGI		
1	Cuclotogaster heterographus (Nitzsch, 1866)	Găini (+), curci (++)
2	Chelopistes meleagridis (Linnaeus, 1758)	Găini (+), curci (+++)

3	<i>Eomenacanthus stramineus</i> (Nitzsch, 1818)	Găini (+++), curci (+)
4	<i>Goniocotes gallinae</i> (De Geer, 1778)	Găini (+++)
6	<i>Goniocotes maculatus</i> (Taschenberg, 1882)	Găini (+),
7	<i>Goniodes dissimilis</i> (Nitzsch, 1818)	Găini (+)
8	<i>Menopon gallinae</i> (Linnaeus, 1758)	Găini (+++)
9	<i>Menacanthus cornutus</i> (Schomer, 1913)	Găini (++)
10	<i>Menacanthus pallidulus</i> (Neumann, 1912)	Găini (+)
11	<i>Lipeurus caponis</i> (Linnaeus, 1758)	Găini (+)
12	<i>Anaticola crassicornis</i> (Scopoli, 1763)	Rațe (+++), găște (+++)
13	<i>Anatoecus dentatus</i> (Scopoli, 1763)	Rațe (++) , găște (+++)
14	<i>Anatoecus icterodes</i> (Nitzsch, 1818)	Rațe (++) , găște (++)
PURICI		
15	<i>Ceratophylus gallinae</i> (Schrank)	Găini (+), în așternutul cuiburilor (+++)
16	<i>C. hirundinis</i> (Curtis)	Găini (+), în așternutul cuiburilor (+++)
ACARIENI PARAZITIFORMI		
17	<i>Dermanyssus gallinae</i> (Redi)	Găini (++) , curci (+), în așternutul cuiburilor (+++)
18	<i>D. hirundinis</i> (Herm.)	Găini (+), curci (+), în așternutul cuiburilor
19	<i>Knemidocoptes mutans</i>	Găini (+++), fazani (+), prepelețe (++) , curci (++)

Legendă: (+++) - infestare masivă; (++) - infestare moderată; (+) - infestare slabă

Totodată, pe parcursul anilor 2014-2018 au fost efectuate cercetări parazitologice la păsările sălbatice de interes cinegetic (fazani (72 ex.), prepelițe (154 ex.), gâști (22 4ex.), lebede (18 ex.) și rațe (31 ex.)), întreținute în captivitate și în natură în diverse biotopuri ale Republicii Moldova. În rezultatul investigațiilor parazitologice efectuate s-a stabilit, că păsările sălbatice (fazani, prepelițe, găști, rațe) sunt poliparazitate cu o gamă largă de diverse specii de ectoparaziți: 10 specii de malofagi, 2 specii de puric și 3 specii de acarieni parazitiformi (tab.2).

Tabelul 2. Diversitatea speciilor de ectoparaziți la păsările domestice și sălbatice

Nr. d/o	Gazda	Speci de ectoparaziți	
		specifici	comuni
1	2	3	4
Malofagi			
1.	Fazani	Cuclotogaster cinereus Goniocotes chrysocephalus Goniodes colchici	
1	2	3	4
2.	Fazani, prepelițe, găini		Eomenacanthus stramineus Menopon gallinae Goniocotes gallinae Goniodes dissimilis Lipeurus caponis
3.	Prepelițe	Cuclotogaster heterographus Menopon gallinae Menacanthus stramineus Eomenacanthus stramineus	
4.	Prepelițe, găini, fazani, curci		Eomenacanthus stramineus Menopon gallinae Cuclotogaster heterographus
5.	Găini	Cuclotogaster heterographus Eomenacanthus stramineus Goniocotes gallinae Goniocotes maculatus Goniodes dissimilis Menopon gallinae Menacanthus pallidulus Menacanthus cornutus Lipeurus caponis Chelopistes meleagridis	
6.	Curci	Chelopistes meleagridis	

7.	Curci, găini		Eomenacanthus stramineus
			Goniocotes gallinae
			Cuclotogaster heterographus
			Menopon gallinae
			Chelopistes meleagridis
8.	Gâști	Anaticola crassicornis	
		Anatoecus dentatus	
		Anatoecus icterodes	
9.	Gâști, lebede negre, lebede albe, gâscă de Canada, rațe		Anaticola crassicornis
			Anatoecus dentatus
			Anatoecus icterodes
Purici			
10.	Găini	Ceratophylus gallinae	
11.	Găini, prepelițe, curci, fazani		Ceratophylus gallinae
12.	Rîndunică	Ceratophylus hirundinis	
13.	Rîndunică, găini, curci, prepelițe, fazani		Ceratophylus hirundinis
Acarieni parazitiformi			
14.	Găini	Dermanyssus gallinae	
15.	Găini, fazani, prepelițe, curci		Dermanyssus gallinae
16.	Rîndunică	Dermanyssus hirundinis	
17.	Găini, fazani, prepelițe, curci		Dermanyssus hirundinis
18.	Găini, fazani, prepelițe, curci		Knemidocoptes mutans

Analiza datelor expuse în tabelul 2 denotă, că structura poliparazitară malofagiană înregistrată la fazani este constituită din 3 specii specifice (*Cuclotogaster cinereus*, *Goniocotes chrysocephalus*, *Goniodes colchici*) și 5 specii comune (*Eomenacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*, *Goniodes gallinae*, *Goniodes dissimilis*, *Lipeurus caponis*), care parazitează și pe păsările domestice din Republica Moldova.

La fel, au fost înregistrate 2 specii de purici comune pentru găini, picheri și curci (*Ceratophylus gallinae*, *Ceratophylus hirundinis*) și 3 specii de acarieni parazitiformi, comune pentru păsările sălbatice și domestice

(*Dermanyssus gallinae*, *Dermanyssus hirundinis*, *Knemidocoptes mutans*).

La prepelițe s-a înregistrat 4 specii de malofagi (*Eomenacanthus stramineus*, *Menacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*, *Cuclotogaster heterographus*), dintre care 3 specii comune pentru păsările domestice (*Eomenacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*, *Cuclotogaster heterographus*), 2 specii de purici (*Ceratophylus gallinae*, *Ceratophylus hirundinis*) și 3 specii de acarieni parazitiformi (*Dermanyssus gallinae*, *Dermanyssus hirundinis*, *Knemidocoptes mutans*) comune și pentru păsările domestice.

Cercetările parazitologice efectuate la palmipele acvatice (rațe, gâști, lebăde) relevă, că păsările sălbatice luate în studiu sunt infestate cu 3 specii de malofagi (*Anaticola crassicornis*, *Anatoecus dentatus*, *Anatoecus icterodes*), care au fost înregistrate și la păsările domestice (rațe, gâști).

Așadar, poliparazitismul înregistrat la păsările sălbatice se datorează, probabil, faptului, că ele într-o perioadă scurtă de timp parcurg distanțe mari, de la un continent la altul, cu diverse zone climaterice. Totodată, cu ele transportând în/pe corp o gamă bogată de agenți parazitari, inclusiv malofagi, purici, acarieni etc. ce duce la formarea și menținerea focarelor de boli parazitare, ceea ce și s-a stabilit.

CONCLUZII

1. S-a determinat, că poliparazitismul malofagian înregistrat la păsările domestice (găini, curci, rațe, gâști) este alcătuit din 13 specii de malofagi (*Cuclotogaster heterographus*, *Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *Goniocotes maculatus*, *Goniodes dissimilis*, *Menopon gallinae*, *Menacanthus pallidulus*, *Menacanthus cornutus*, *Lipeurus caponis*, *Chelopistes meleagridis*, *Anaticola crassicornis*, *Anatoecus dentatus*, *Anatoecus icterodes*). La găini au fost înregistrate 10 specii de malofagi (*Cuclotogaster heterographus*, *Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *Goniocotes maculatus*, *Goniodes dissimilis*, *Menopon gallinae*, *Menacanthus pallidulus*, *Menacanthus cornutus*, *Lipeurus caponis*, *Chelopistes meleagridis*), dintre care specia *Chelopistes meleagridis* este ocazională, 2 specii de purici (*Ceratophylus gallinae*, *Ceratophylus hirundinis*) și 3 specii de acarieni gamazizi (*Dermanyssus gallinae*, *Dermanyssus hirundinis*, *Knemidocoptes mutans*).
2. S-a stabilit, că păsările sălbatice de interes cinegetic (fazani, prepelițe, gâști, rațe sălbatice) sunt poliparazitate cu o gamă largă de diverse

specii de ectoparaziți: 10 specii de malofagi, (*Cuclotogaster cinereus*, *Goniocotes chrysocephalus*, *Goniodes colchici*, *Cuclotogaster heterographus*, *Eomenacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Anaticola crassicornis*, *Anatoecus dentatus*, *Anatoecus icterodes*), dintre care 9 specii (*Cuclotogaster heterographus*, *Eomenacanthus stramineus*, *Menopon gallinae*, *Goniocotes gallinae*, *Goniodes dissimilis*, *Lipeurus caponis*, *Anaticola crassicornis*, *Anatoecus dentatus*, *Anatoecus icterodes*) sunt comune pentru păsările domestice, 2 specii de purici (*Ceratophylus gallinae*, *Ceratophylus hirundinis*) și 3 specii de acarieni parazitiformi (*Dermanyssus gallinae*, *Dermanyssus hirundinis*, *Knemidocoptes mutans*), care au fost stabilite și la păsările domestice.

Investigațiile au fost realizate în cadrul proiectului 15.817.02.12 F, finanțat de Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al Academiei de Științe a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

1. Luncașu M., Zamornea M. Procedeu de colectare a ectoparaziților de la păsări /Brevet de invenție. 3441 G2, MD, A01 M 1/20 BOPI nr, 12/2007.
2. Olteanu Gh. ș. a. Poliparazitismul la om, animale, plante și mediu. București, 2001. 812 p.
3. Toderaș I. ș. a. Роль птиц и эктопаразитов в поддержании, возобновлении и возможном появлении новых очаговых зоонозных инфекций. Сообщение 1. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2008, nr 2, p. 4-10.
4. Zamornea M., Bondari L., Anghel T., Buza, V. Extensivitatea invaziei cu ectoparaziți la găini în gospodării cu diverse tehnologii de întreținere în Republica Moldova. Măsuri de profilaxie și tratament. *Simpozion științific internațional: 40 ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova, 09-10 octombrie 2014. Lucrări științifice*, Chișinău, 2014, vol. 40, p. 219-222.
5. Zamornea M., Erhan D., Rusu Ș. etc. Fauna ectoparazitara la fazani în Republica Moldova, măsurile de profilaxie și tratament //În culegerea Simpozionului științific Internațional „*Protecția Plantelor - Realizări și Perspective*”, Chișinău, 27-28 octombrie 2015, p. 48-51.
6. Дубинина М. Паразитологическое исследование птиц. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955, 157 с.

Section WATER ECOLOGY

VALORIFICAREA DEȘEURILOR BIODEGRADABILE ÎN BAZINUL RÂULUI RĂUT PRIN FERMENTAȚIA ACIDO-LACTICĂ ȘI COMPOSTAREA AEROBĂ

**Andreev Nadejda, Zubcov Elena, Bilețchi Lucia,
Bagrin Nina, Șubernetkii Igor**

*Institutul de Zoologie, MECC, Asociația Ecotox, Chișinău, Republica Moldova,
nadia.andreev@gmail.com*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.69>

Râul Răut este cel mai important afluent de dreapta al fl. Nistru în limitele teritoriului Republicii Moldova. În bazinul hidrografic al r. Răut sunt amplasate peste 400 de localități din 18 unități administrative. Râutul traversează direct 68 de localități din 9 raioane (Briceni, Dondușeni, Drochia, Florești, Râșcani, Telenești, Orhei, Criuleni și Dubăsari), inclusiv importante centre industriale precum Bălți, Florești și Orhei [1]. Calitatea apei râului este afectată de diverse activități antropice (agricultură, piscicultură, producerea energiei hidroelectrice), însoțite de înălțarea construcțiilor hidrotehnice, instalarea ilegală a gardurilor, podețelor și a altor obstacole. Ca urmare a acestor activități, cât și a schimbărilor climatice, cum ar fi creșterea temperaturii și a frecvenței secetelor, râul suferă o degradare rapidă, exprimată prin înnămolirea albiei, diminuarea fluxului de apă, secarea completă a unor porțiuni în perioada de vară, cât și înrăutățirea stării de calitate în general. Aceasta influențează negativ și calitatea apei fl. Nistru, în special în zona de confluență [2]. Poluarea organică a r. Răut este cauzată de deversările de ape reziduale insuficient tratate sau netratate, inclusiv cele ce provin din gospodăria și industria alimentară, deșeurile animaliere sau scurgerile provenite cu apele de ploaie de pe teritoriul gospodăriilor sau a gunoiștilor [1].

În același timp, o bună parte din deșeurile biodegradabile prezintă resurse valoroase pentru realizarea economiei circulare, în cadrul căreia elementele ciclului materialelor, inclusiv cele considerate drept deșeuri, sunt întoarse în mediu fără efecte negative. Tehnologia combinată de tratare a deșeurilor biodegradabile prin fermentația lactică, urmată de compostarea aerobă, reprezintă o perspectivă interesantă în acest sens, datorită potențialului de tratare a unei game vaste de deșeuri biodegradabile, descompunere rapidă, cât și controlul mirosului și al patogenilor [3].

Analiza datelor statistice [1; 4] a demonstrat că în localitățile din bazinul r. Răut volumul generat de deșeurile animaliere variază de la 912 până la 10077 tone, provenind, în principal, din creșterea păsărilor (acestea variază de la 0,9 la 6,9 unități/cap de locuitor), ovinelor/caprinelor (0,07-1,95 unități/cap de locuitor), porcinelor (0,01-0,2 unități/cap de locuitor) și cabalinelor (0,005-0,04 unități/cap de locuitor). Practic în fiecare localitate există și o cantitate mare de deșeuri provenite din activități agricole, cum ar fi deșeurile lemnoase de la curățitul viței-de-vie, cioclejii, sâmburii de fructe, buruienile care rămân în urma prășitului, plivitului, curățirii grădinilor. Cantitatea de deșeuri utilizate ca îngrășământ în agricultură este relativ neînsemnată în comparație cu cantitatea de deșeuri generată [1]. În mare parte, deșeurile animaliere sunt depozitate spontan sau pe teritorii cu statut oficial de gunoiști. Pe malurile Răutului pot fi întâlnite gunoiști spontane din deșeuri de lână de oi, pene de păsări, animale moarte, gunoi animalier.

Pe lângă deșeurile provenite din gospodării, mai sunt și deșeurile solide și apele reziduale bogate în carbohidrați, proteine și/sau bacterii lactice, ce provin de la o serie de întreprinderi ale industriei alimentare. Aceste deșeuri sunt ușor alterabile și pot emana mirosuri neplăcute. Fiind combinate cu deșeurile animaliere, ele pot reprezenta resurse valoroase pentru fermentația acido-lactică, urmată de compostarea aerobă. Astfel de întreprinderi sunt: întreprinderea de prelucrare a laptelui

și produselor lactate Incomlac, Inter Enzim Com SRL, întreprinderea de produse de panificație și drojdie presată „Cuptorul Fermecat”, fabrica de bere Beermaster SA (municipiul Bălți), fabrica de zahăr (Fălești), fabrica de unt, fabrica de cofetărie „Nefis”, fabrica de prelucrare a fructelor și legumelor Natur Bravo (or. Florești), fabrica de pâine, fabrica de prelucrare a fructelor și legumelor SA Orhei Vit, fabrica de bere Vindecea LG SA (or. Orhei).

În perioada august 2018-mai 2019 membrii asociației Ecotox intenționează să realizeze un sondaj cu aceste întreprinderi din bazinul r. Răut privind cantitatea, tipul de deșeuri biodegradabile și potențialul de reutilizare a lor. De asemenea, va fi selectată o școală-pilot dintr-o localitate rurală amplasată pe malul r. Răut, în care vor fi implementate elemente ale „economiei circulare” prin instalarea unor facilități de lacto-fermentare, termo-compostare și vermi-compostare și instruirea elevilor și a personalului tehnic privind utilizarea lor. Elevii, cu suportul profesorilor, vor participa la estimarea volumului/ tipului de deșeuri bio-degradabile obținute la nivel de gospodărie, aplicarea principiului „reciclarea tuturor deșeurilor bio-degradabile”, elaborarea modelelor de generare de venit din reciclarea deșeurilor organice.

Mulțumiri proiectului implementat de AO Ecotox IFSP/GRT-2/T-C.2 cu finanțare de la SDC-ADA.

BIBLIOGRAFIE

1. Mustea M. Situația socio-ecologică în bazinul hidrografic Răut, Centrul Național de Mediu, Chișinău, 2017
2. Boicenco N. Migrația substanțelor nutritive și toxice în afluenții fluviului Nistru - Răut și Bâc. Autoreferat al tezei de doctor în științe biologice, Chișinău, 2003, 24 p.
3. Andreev N., Ronteltap M., Boincean B., Lens P.N.L. Treatment of source separated human feces via lactic acid fermentation combined with thermophilic composting. *Compost Science and Utilization*, 2017, 25 (4), p. 220-230
4. Socolov V., Socolova L. Starea ecologică actuală a râului Răut. *Noosfera. Revistă științifică de educație, spiritualitate și cultură ecologică*, 2013, Nr. 9, p. 30-35

MONITORINGUL CALITĂȚII PRODUSELOR PISCICOLE

**Bilețchi Lucia, Zubcov Elena, Bagrin Nina, Andreev Nadejda,
Zubcov Natalia**

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova,

lucia.biletchi@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.70>

Problema asigurării alimentare este una dintre cele cu prioritate mondială, având două direcții de bază: obținerea produselor și calitatea acestora. Un rol deosebit le revin produselor piscicole. Calitatea produselor piscicole depinde de starea mediului acvatic - ecosistem natural, heleșteu, sistem închis de recirculare, etc., componența nutriției și metoda de creștere a peștilor și nu mai puțin important - de condițiile de transport și păstrare a produselor obținute.

În Republica Moldova, producerea peștelui-marfă și furnizarea lui pe piața internă se datorează activității întreprinderilor piscicole specializate și a fermelor piscicole individuale. Investigațiile precedente și cele din anul 2018 scot în evidență degradarea stării ecologice a celor mai multe heleșteie piscicole atât din cauza secetei, provocate de schimbările climatice, cât și a lipsei unui management corespunzător. Calitatea apelor, conform conținutului de substanțe organice, se încadrează în clasele de calitate III-V (de la moderat poluată până la puternic poluată). Consumul chimic al oxigenului cu permanganat de potasiu (indicator de poluare proaspătă sau de prezență a materiei organice ușor degradabile) constituie 10-68 mgO₂/l, consumul chimic al oxigenului cu bicromat de potasiu (indicator de poluare cu substanțe persistente sau de prezență a materiei organice greu degradabile) - 30-190 mgO₂/l. Mineralizarea apelor, cu mici excepții, variază de la 1,5 până la 3,4 g/l, ceea ce, în principiu, nu limitează creșterea peștelui. Valorile pH-ului deseori sunt la limita efectului negativ asupra creșterii peștelui-marfă, oscilând între 8,2 și 9,5. Ecosistemele heleșteielor studiate, conform stării bacterioplanctonului, au

avut statutul trofic "eutrof", iar calitatea apelor lor a fost apreciată drept moderat poluată - poluată (clasele de calitate III-IV).

În prezent, cantitatea de pește autohton produsă anual este de cca 11 mii tone sau 25% din valoarea întregii producții piscicole și a produselor respective consumate în țară (Curcubet G., Domanciuc M., Tîmciuc I., 2016). Aceste date demonstrează prevalarea netă a produselor piscicole de import asupra celor autohtone în țara noastră. Conform datelor Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova, peștele este importat preponderent în formă congelată. De exemplu, în primul trimestru al anului 2017 au fost importate 6005,4 t de pește congelat (cod NCM 0303 (NCM - Nomenclatura Combinată a Mărfurilor a Republicii Moldova)) și 76,5 t de pește proaspăt sau refrigerat (cod NCM 0302). Peștele congelat importat a avut ca origine țările CSI - Federația Rusă și Ucraina (1,6% din cantitatea totală), țările Uniunii Europene (32,7%) și alte țări ale lumii (65,7%).

Sistemul de control al calității produselor piscicole se supune cadrului normativ în vigoare cu privire la produsele alimentare, în general, și produsele alimentare de origine animală, în special, care au ca scop asigurarea consumatorilor cu produse alimentare salubre, inofensive și calitative.

Importul de pește viu și alte produse piscicole este reglementat prin Hotărârea de Guvern (HG) nr. 1099 din 29.09.2008 cu privire la normele sanitar-veterinare privind controalele sanitar-veterinare la importul animalelor, HG nr. 1113 din 06.12.2010 pentru aprobarea Normei sanitar-veterinare pentru importul și plasarea pe piața a animalelor vii de acvacultură și a produselor obținute de la acestea, HG nr. 103 din 18.02.2011 pentru aprobarea Normei sanitar-veterinare privind cerințele la importul și plasarea pe piață a unor produse de acvacultură. La importul produselor piscicole este obligatoriu examenul organoleptic și testarea fizică sau chimică simplă (tăiere, topire, gătire). În dependență de produs și riscul evaluat, probele se supun testelor fizico-chimice, mi-

crobiologice, la nivel de metale grele, reziduuri de medicamente veterinare, etc. (Planul Național Multi-Anual de Control al Republicii Moldova în domeniul supravegherii produselor alimentare, a sănătății animalelor și sănătății plantelor pentru 2016-2020, Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor). Astfel, identificarea conținutului de metale, inclusiv grele, în produsele piscicole importate nu face parte din lista testărilor obligatorii. Regulamentul sanitar privind contaminanții din produsele alimentare, aprobat prin HG nr. 520 din 22.06.2010, reglementează nivelurile maxime ale trei metale în mușchi de pește: plumb - 0,3 mg/kg de masă umedă, cadmiu - 0,05-0,25 mg/kg de masă umedă, în dependență de specia de pești, și mercur - 0,5-1,0 mg/kg de masă umedă.

Metodologia aprecierii calității produselor piscicole și a stării ecologice a heleşteielor din țară, în majoritatea cazurilor, nu corespunde pe deplin standardelor și Directivelor UE, UNESCO, FAO care prevăd adaptarea metodelor ISO, inclusiv elaborarea schemei naționale de indicatori. Din acest considerent, este necesară elaborarea și validarea metodelor de determinare a conținutului metalelor toxice, pesticidelor în produsele piscicole, ceea ce va fortifica siguranța produselor alimentare, asigurând păstrarea sănătății umane (i), și elaborarea recomandărilor științifice destinate producătorilor autohtoni privind îmbunătățirea calității produselor piscicole (ii). Obținerea produsului piscicol ecologic va lărgi posibilitățile producătorilor autohtoni de intrare pe piața Uniunii Europene.

Lucrarea este realizată în cadrul proiectului 18.51.07.08A/PS „Sistem de evaluare a calității produselor piscicole autohtone și celor importate în Republica Moldova”, finanțat prin Programul de Stat „Securitatea și siguranța alimentară în perioada de tranziție demografică”.

CONȚINUTUL ELEMENTELOR BIOGENE ÎN APELE RÂULUI BÂC ÎN PRIMĂVARĂ ANULUI 2018

Borodin Natalia

*Institutul de Zoologie, or. Chișinău, Republica Moldova,
natalia_borodin@mail.ru*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.71>

Abstract: *The paper presents the research results on the content and spatial dynamics of biogenic elements (ammonium ions, nitrite ions, nitrate ions, mineral phosphorous) in the water of the Bâc river. The aim of the research was to determine the water quality of the Bâc river, in order to highlight the extent of the impact of anthropic factors on the river and to reveal the impact of the Bâc river on the state of the Dniester river. The water of the Bâc river, downstream of Calarasi, Straseni and Chisinau, is highly polluted with ammonium, nitrites, mineral phosphorus, which corresponded to the IV-V class of water quality - polluted and heavily polluted. The results of the research confirm the high degree of pollution with biogenic elements causing the changes of water quality in the Dniester river.*

Key words: *Bâc river, ammonium, nitrite and nitrate ions, water quality*

INTRODUCERE

Râul Bâc este unul dintre afluenții de dreapta ai fluviului Nistru, care izvorăște și curge integral pe teritoriul Republicii Moldova. Bâcul își ia începutul lângă satul Temeleuți (raionul Călărași), în Codri din partea Centrală a Moldovei și se varsă în fluviul Nistru lângă satul Gura-Bâcului (raionul Anenii-Noi) [2]. Lungimea râului este de 155 km, bazinul de recepție - de 2150 km², debitul de apă - 2,3 m³/s [11]. Pe cursul mijlociu al râului Bâc, la nord de orașul Chișinău, se află lacul de acumulare Ghidighici. De la izvor și până la gura de vărsare, râul Bâc este alimentat prin afluenții săi Bucovăț, Ișnovăț și Calintir, precum și apele multor râulețe mici fără nume, pâraie și izvoare. Bazinul râului Bâc traversează partea centrală a Republicii Moldova, parcurgând teritoriile raioanelor Călărași, Strășeni, mun. Chișinău, Anenii-Noi, cu o populație de cca 1 mln. de locuitori (97

de localități) cu suprafața terenurilor de 194.494 ha [4]. Influența negativă a factorului antropoc asupra stării și calității apei râului Bâc, manifestată prin captarea izvoarelor, deversarea apelor tratate insuficient, aratul văilor practic până la albie ș.a., a condus la înrăutățirea acesteia, precum și la degradarea râului în întregime. La ora actuală, cursul râului Bâc este înămolit, acoperit cu vegetație, pe alocuri secat.

Fiind unul dintre principalii afluenți ai fluviului Nistru și colector al apelor reziduale ale mun. Chișinău, râul Bâc modifică în mod direct componența chimică și calitatea apei în sectorul inferior al acestuia. Cercetările efectuate timp de mai mulți ani confirmă gradul înalt de poluare a râului Bâc, el având un conținut sporit de elemente biogene, substanțe organice dizolvate, regim insuficient de oxigen dizolvat [1, 9, 10].

Un interes științific deosebit prezintă nivelul de poluare a apei cu elemente biogene în zona de confluență cu fluviul Nistru.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost realizate în perioada de primăvară (luna mai) a anului 2018. Probele hidrochimice din râul Bâc au fost colectate în 7 puncte reprezentative pe cursul apei: or. Călărași (amonte, aval), or. Strășeni (amonte, aval), or. Chișinău (amonte, aval), s. Gura-Bâcului (zona de confluență). Din fl. Nistru au fost colectate probe în amonte și aval de revărsarea apelor Bâcului. Colectarea probelor de apă și analiza lor chimică a fost efectuată prin metode ISO [3; 6-8]. Punctele de colectare au fost selectate în modul în care s-ar putea evidenția amploarea acțiunii factorului antropoc, provocând poluarea râului Bâc cu apele provenite din activitățile economice și comunale ale localităților situate pe cursul apei. Determinarea valorii pH a fost efectuată în teren, în momentul colectării probelor, cu ajutorul pH-metrului portabil Consort C5030. În condiții de laborator a fost determinat conținutul ionilor de amoniu (N-NH_4^+), nitriților (N-NO_2^-), nitraților (N-NO_3^-) și fosforului mineral (Pmin), utilizând spectrofotometrul Specord 210 AnalyticJena cu set de software. Evaluarea calității apei râului Bâc a fost efectuată conform Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață, aprobat prin HG nr. 890 din 22.11.2013 [5].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele investigațiilor au demonstrat că valorile pH-ului au variat în limita de la 8,17 până la 9,97, astfel apele sunt bazice, iar temperatura apei a constituit 13,6 - 19,8°C ce este în concordanță cu sezonul colec-tării materialului.

Compușii azotului. Ionii de amoniu în cantități mici întotdeauna există în apele de suprafață ca rezultat al proceselor metabolice ale hidrobi-onților, însă cantitățile mari ale acestor cationi reprezintă un indicator al poluării ecosistemelor acvatice. Pe cursul râului Bâc, diapazonul conținutului ionilor de amoniu este extrem de mare în aval de orașele Călărași (stația 2), Chișinău (stația 6) și la st. Gura-Bâcului, sporind de câteva zeci de ori comparativ cu conținutul lor din zona de amonte a acestor locali-tăți (Fig.1). Sporirea conținutului ionilor de amoniu la ieșirea din aceste localități indică în mod direct o poluare antropică cu compuși organici. Cel mai mare conținut al ionilor de amoniu a fost înregistrat în aval de orașul Chișinău, având valoarea de 52,5 mgN/l. La stația Gura-Bâcului, apa râului are un conținut al ionilor de amoniu de 47,5 mgN/l, ceea ce este de 200 de ori mai mult comparativ cu conținutul determinat în apa nistreană din amonte de gura de vărsare a Bâcului. Astfel, apele râului Bâc sporesc conținutul ionilor de amoniu în fluviul Nistru de 5 ori (avalul con-fluenței), provocând degradarea calității apei fl. Nistru - de la clasa I de calitate la clasa IV.

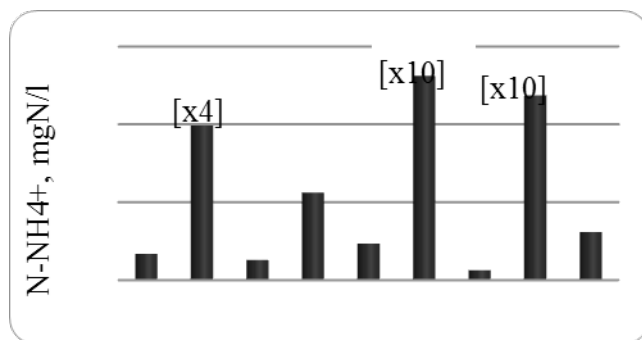


Fig. 1. Conținutul ionilor de amoniu ($N-NH_4^+$) în apele r. Bâc: 1 - Călărași amonte, 2 - Călărași aval, 3- Strășeni amonte, 4 - Strășeni aval, 5 - Chișinău amonte, 6 - Chișinău aval, 7 - fl. Nistru amonte de r. Bâc, 8- r. Bâc, până la revărsare, 9 - fl. Nistru, aval de revărsarea r. Bâc, mgN/l.

Dinamica spațială a ionilor nitrit indică un conținut extrem de ridicat în aval de orașele Strășeni (0,4 mgN/l), Chișinău (0,25 mgN/l) și Gura-Bâcului (0,19 mgN/l) (Fig. 2).

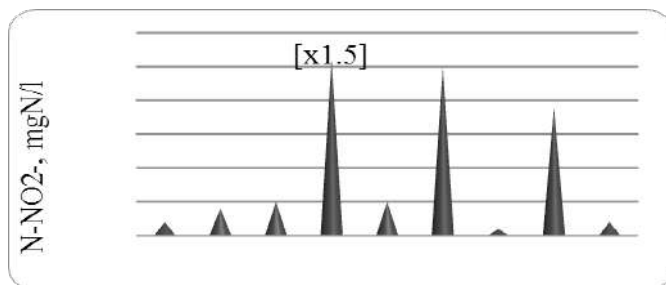


Fig. 2. Conținutul ionilor nitrit (N-NO₂-) în apele r. Bâc: 1 - Călărași amonte, 2 - Călărași aval, 3 - Strășeni amonte, 4 - Strășeni aval, 5 - Chișinău amonte, 6 - Chișinău aval, 7 - fl. Nistru amonte de r. Bâc, 8 - r. Bâc, până la revărsare, 9 - fl. Nistru, aval de revărsarea r. Bâc, mgN/l.

Conținutul nitraților în apa râului Bâc nu depășește concentrația de 2 mgN/l, ceea ce corespunde clasei II de calitate. La toate stațiile de colectare, cu excepția stației Strășeni amonte, a fost înregistrat un conținut sporit de ioni de amoniu, care a prevalat asupra conținutului de nitrați, acest fenomen fiind caracteristic pentru ecosistemele acvatice poluate, cu deficit de oxigen, în deosebi, în zonele revărsării apelor reziduale menajere (Fig.3). În raza orașelor Călărași, Chișinău și la Gura-Bâcului conținutul ionilor de amoniu alcătuiește peste 90% din conținutul de azot mineral (Fig.3).

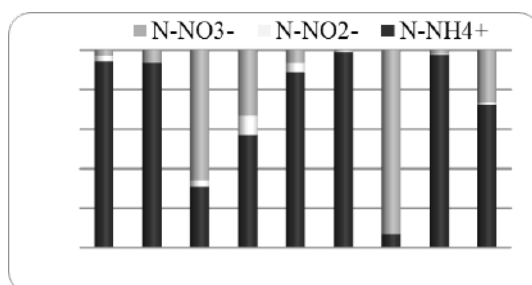


Fig. 3. Coraportul formelor minerale de azot în r. Bâc: 1 - Călărași amonte, 2 - Călărași aval, 3 - Strășeni amonte, 4 - Strășeni aval, 5 - Chișinău amonte, 6 - Chișinău aval, 7 - fl. Nistru amonte de r. Bâc, 8 - r. Bâc, până la revărsare, 9 - fl. Nistru, aval de revărsarea r. Bâc, mgN/l

În perioada de cercetare la toate stațiile de colectare de pe r. Bâc a fost înregistrat un conținut sporit de fosfor mineral, care a variat de la 0,07 mgP/l (Chișinău, amonte) până la 4 mgP/l la revărsare în fl. Nistru (Gura-Bâcului) (Fig. 4). Aceste concentrații sporite provin în cea mai mare parte, probabil, din deversările apelor menajere. În apele fl. Nistru, sub influența apelor r. Bâc, concentrația fosforului mineral sporește de la 0.003 mgP/l (în amonte confluentei) până la 0,12 mgP/l (în avalul confluentei), atribuind apei fl. Nistru clasa III de calitate (Fig. 4).

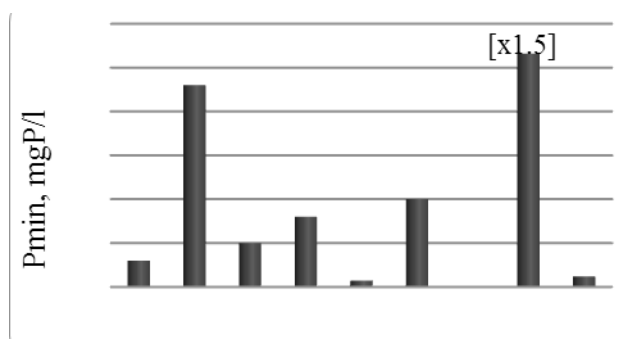


Fig. 4. Dinamica fosforului mineral în apele r. Bâc: 1 - Călărași amonte, 2 - Călărași aval, 3 - Strășeni amonte, 4 - Strășeni aval, 5 - Chișinău amonte, 6 - Chișinău aval, 7 - fl. Nistru amonte de r. Bâc, 8 - r. Bâc, până la revărsare, 9 - fl. Nistru, aval de revărsarea r. Bâc, mgN/l

Calitatea apei r. Bâc. Conținutul elementelor biogene înregistrate în apa râului Bâc provine, în cea mai mare parte, din deversările apelor uzate. Aceste concentrații nu permit funcționarea ecosistemului acvatic și devin toxice pentru creșterea și dezvoltarea hidrobionților. Rezultatele analizelor hidrochimice efectuate au permis determinarea claselor de calitate a apei (Tab.1).

Tabelul 1. Clasa de calitate a apei r. Bâc

Stația	N-NH ₄ ⁺	N-NO ₂ ⁻	P _{min}
1 - Călărași amonte	III	II	IV
2 - Călărași aval	V	II	V

3 - Strășeni amonte	III	II	IV
4 - Strășeni aval	IV	V	V
5 - Chișinău amonte	IV	II	II
6 - Chișinău aval	V	IV	V
7 - fl. Nistru amonte de r. Bâc	III	I	I
8 - r. Bâc, până la revărsare	V	IV	V
9 - fl. Nistru, aval de revărsarea r. Bâc	IV	II	III

S-a dovedit că apa râului Bâc este puternic poluată, atribuindu-se în cea mai mare parte claselor IV-V de calitate, ceea ce corespunde caracteristicii de *poluată și puternic- poluată*.

CONCLUZII

Dinamica elementelor biogene în apele râului Bâc este influențată de deversările apelor uzate ale orașele Călărași, Strășeni și mun. Chișinău - în aval de aceste localități apele r. Bâc sunt atribuite claselor IV și V de calitate, ceea ce corespunde categoriei de *apă poluată și puternic-poluată*. Conținutul elementelor biogene indică diminuarea proceselor de autoepurare a apei râului Bâc, ce oferă condiții nesatisfăcătoare pentru creșterea și dezvoltarea hidrobionților. Revărsarea râului Bâc provoacă poluarea apelor fluviului Nistru cu compuși de azot și fosfor mineral.

Mulțumire. *Rezultatele investigațiilor au fost obținute în cadrul proiectului pentru tineri cercetători 18.80012.50.21A "Evaluarea structurii hidrobiocenozelor și calității apei râurilor Răut și Bâc" și proiectului instituțional 15.817.02.27A AQUASYS.*

BIBLIOGRAFIE

1. Duca Gh. și al. Impactul afluenților din dreapta asupra calității apelor fluviului Nistru în perioada de primăvară a anului 2009. În: Studia Universitatis Moldaviae, *Revistă Științifică a Universității de Stat din Moldova*, nr.1 (31), 2010, p. 146-154.
2. Eremia A. Hidronimia bazinului hidrografic al Nistrului. În: Akademos, Nr.

- 3, 2017, pag. 132-138.
3. Monitoringu calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumar metodic. Chișinău, 2015. 84 p.
 4. Raport-sinteză privind situația ecologică în bazinul râului Bîc. Elaborat de Mihai Mustea, Centrul Național de Mediu, 17 p.
 5. Regulament cu privire la cerințele de calitate pentru apele de suprafață. Aprobate prin Hotărîrea Guvernului Nr. 890 din 12.11.2013. Publicat: 22.11.2013, Monitorul Oficial Nr. 262-267, art. Nr.1006, 2013, p. 32 - 39.
 6. SM SR EN ISO 6878:2011. Calitatea apei. Determinarea fosforului. Metoda spectrophotometrică cu molibdat de amoniu, 9 p.
 7. SM SR ISO 5667-6:2011. Calitatea apei. Prelevare. Partea 6: Ghid pentru prelevările efectuate în râuri și cursuri de apă. Chișinău: INSM, 2011. 23 p.
 8. SM SR ISO 7890-3:2006. Calitatea apei. Determinarea conținutului de azotați, 9 p.
 9. Бойченко Н.И. Динамика содержания биогенных элементов и органического вещества в реке Днестр и его притоках - Стрый, Реут, Бык. В: Вода и здоровье, Одесса, 2000, с. 83-85.
 10. Горячева, Н. В. Гидрохимия малых рек Республики Молдова: монография/Н. В. Горячева, Г.Г. Дука; Молд. гос. ун-т, фак. химии и химической технологии, кафедра индустриальной и экологической химии. - Chișinău: CE USM, 2004. 288 с.
 11. Горячева Н. и др. Биогенный вынос в Днестр с территорий малых водосборов. В: Studia Universitatis Moldaviae, *Revistă Științifică a Universității de Stat din Moldova*, nr.1 (61), 2013, p. 124-130.

PARTICULARITĂȚILE IHTIOFAUNEI ÎN ZONA AMONTE-AVAL DE BARAJUL DUBĂSARI

**Bulat Denis, Bulat Dumitru, Usatii Marin, Fulga Nina, Crepis Oleg,
Șaptefrați Nicolae, Chelmenciuc Rostislav**

Institutul de Zoologie al A.Ș.M. Chișinău, str. Academiei 1, MD-2028,

E-mail: bulat.denis@gmail.com, bulat.dm@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.72>

Abstract: *The purpose of this paper is to analyze the taxonomic structure and ecological indices of the fish communities in two types of aquatic ecosystems separated by the Dubasari Dam. The carried out research revealed a richer specific diversity and significantly higher quantitative values of fishing communities in the downstream area of the hydro power plant. The decisive factor is the fragmentation of the Dniester River, causing the interruption of reproductive, trophic and winter migration of reobiontic fish species.*

Key words: *lotic ecosystem, ichtiofauna, ecological indices, anthropogenic factor, allogeneic species, migratory species*

INTRODUCERE

Fluviul Nistrul face parte din cele mai importante 9 cursuri de apă din Europa. Hidronimul fluviului Nistru a fost explicat etimologic prin radicalile indo-europene dan- „râu” și istr- „curent repe de de apă”, denumirea însemnând la origine „râul care curge repede” [1]. În perioada actuală această arteră acvatică a devenit puternic afectată de factorul antropic. Primul impact serios și simțitor asupra fluviului a avut loc la mijlocul secolului al XX-lea. În 1958 a început să funcționeze hidrocentrala electrică Dubăsari. A doua lovitură dată fluviului a fost îndiguirea antiiviitură a marurilor în aval de barajul Dubăsari. În consecință au fost pierdute suprafețe imense de luncă inundabilă de peste 40 mii ha boiști de importanță strategică pentru speciile fitofile de pești [8]. O altă lovitură suferită de

Nistru a avut loc la sfârșitul secolului al XX-lea, în 1982, la Novodnestrovsc, regiunea Cernăuți din Ucraina, unde a început să funcționeze a doua stație hidroelectrică. Efectele construcției lacurilor de acumulare Dubăsari (1953) și Novodnestrovsc (1980) a provocat ruperea conectivității longitudinale, iar perturbarea regimurilor hidrologic, termic, hidrochimic și hidrobiologic au cauzat un impact negativ major asupra diversității taxonomice și a productivității piscicole în sectoarele de albie [2, 3, 7, 8]. Din cauza fragmentărilor multiple de albie, zonele malurilor prezintă procese succesive care conduc inițial spre eutrofizare, iar ulterior spre terestrializare datorită acumulării de sedimente și de materii organice.

Regimul hidrologic instabil are un impact negativ direct asupra fazelor ontogenetice la pești. Nivelul apei favorabil în timpul reproducerii poate fi succedat de un nivel nefavorabil pentru îngrășarea și refugiul puietului. Părăsind înainte de timp habitatele caracteristice bogate în macrofite, el devine vulnerabil la prădători, iar variațiile mari de nivel în timpul iernării afectează semnificativ procesul de hibernare. Alternarea nivelului apei în timpul reproducerii are și un efect dezastruos asupra sporurilor populaționale la speciile cu reproducere unitară (majoritatea de talie mare). Nici o altă măsură de protecție a resurselor piscicole nu se poate compara cu beneficiile obținute în urma respectării perioadei reproductive din punct de vedere hidrobiologic.

În rezultatul fragmentărilor râurilor cu baraje se produce un efect distructiv catastrofal asupra verigilor reproductive din ecosistem. Migrațiile anadrome se întrerup sub baraje, iar icrele depuse sunt distruse de fluctuațiile bruște a nivelului apei și asfixiate prin înnămolire. Astfel, unul din obiectivele centrale a cercetărilor sinecologice reflectate în această lucrare este de a aprecia în aspect comparativ ihtiofauna a două hidrobiotopuri separate antropogen prin fragmentare.

MATERIALE ȘI METODE

Prelevările de material ihtiologic s-a efectuat în anul 2017-2018 în fl. Nistru cu ajutorul volocului pentru puiet ($l = 5$ m și dimensiunile laturii ochiului $\varnothing 5$ mm) și a plaselor staționare cu diferite dimensiuni a laturii ochiului (20, 30, 40, 50 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 ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice și ihtiologice [1, 4, 5, 6, 9].

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

D1 Subrecedente: <1,1%

D2 Recedente: 1,1%-2%

D3 Subdominante: 2,1%-5%

D4 Dominante: 5,1%-10%

D5 Eudominante: >10%

C1 Accidentale: < 25%

C2 Accesorii: 25,1%-50%

C3 Constante: 50,1%-75%

C4 Euconstante: 75,1%-100%

W1 Accidentale: <0,1%

W2-W3 Accesorii: 0,1%-5%

W4-W5 Caracteristice: 5,1%-100%

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Studiul comparativ al comunităților piscicole (izolate spațial prin fragmentare) efectuat în aa. 2017-2018 cu ajutorul volocului în lacul de acumulare Dubăsari (zona de lângă baraj) și aval de hidrocentrală au pus în evidență particularitățile ihtiofaunistice între două tipuri de ecosisteme acvatice (lentic și lotic) (Tab. 1):

Tabelul 1. Dominanța, constanța, indicele de semnificație ecologică, indicii sintetici (Sh, e, Is), densitatea numerică și biomasa în capturile cu volocul pentru puiet (fl. Nistru, 2017)

SPECIA		I.a. Dubăsari (sec. inferior)						Aval de barajul Dubăsari					
		D (%) (a.2017)	D (%) (a.2018)	C (%) (a.2017)	C (%) (a.2018)	W (%) (a.2017)	W (%) (a.2018)	D (%) (a.2017)	D (%) (a.2018)	C (%) (a.2017)	C (%) (a.2018)	W (%) (a.2017)	W (%) (a.2018)
Ord. Acipenseriformes, Fam. Acipenseridae													
1	Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Acipenser stellatus Pallas, 1771	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ord. Clupeiformes, Fam. Clupeidae													
3	Alosa immaculata Bennett, 1835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Alosa tanaica (Grimm, 1901)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Clupeonella cultriventris (Nordmann, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ord. Salmoniformes, Fam. Esocidae													
6	Esox lucius (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	0,52	-	20,00	-	0,10
Ord. Cypriniformes, Fam. Cyprinidae													
7	Abramis brama (Linnaeus, 1758)	2,87	5,86	20,00	20,00	0,57	1,17	2,06	1,03	30,00	40,00	0,62	0,41
8	Abramis sapa (Pallas, 1814)	-	-	-	-	-	-	-	0,17	-	10,00	-	0,02
9	Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758)	10,92	14,23	50,00	40,00	5,46	5,69	7,32	4,13	40,00	60,00	2,93	2,48
10	Alburnoides bipunctatus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Vimba vimba (Linnaeus, 1758)	1,15	-	10,00	-	0,11	-	1,14	0,34	30,00	20,00	0,34	0,07
12	Aspius aspius (Linnaeus, 1758)	4,02	1,67	30,00	40,00	1,21	0,67	0,46	1,03	10,00	50,00	0,05	0,52

13	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	0,57	-	10,00	-	0,06	-	0,69	0,34	30,00	20,00	0,21	0,07
14	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1,60	1,20	40,00	40,00	0,64	0,48
15	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	1,15	0,84	20,00	20,00	0,23	0,17	0,92	0,34	40,00	20,00	0,37	0,07
16	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758) / <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	2,87	7,53	20,00	50,00	0,57	3,77	13,50	23,92	60,00	50,00	8,10	11,96
17	<i>Chondrostoma</i> <i>nasus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	0,46	0,34	20,00	20,00	0,09	0,07
18	<i>Romanogobio be-</i> <i>lingi</i> (Slastenenko, 1934)	-	-	-	-	-	-	-	0,17	-	10,00	-	0,02
19	<i>Romanogobio</i> <i>kessleri</i> (Dybowski, 1862)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Pseudorasbora</i> <i>parva</i> (Temminck et Schlegel, 1842)	1,15	0,84	20,00	10,00	0,23	0,08	0,46	1,38	20,00	50,00	0,09	0,69
23	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	7,47	2,93	20,00	30,00	1,49	0,88	27,00	22,03	70,00	70,00	18,90	15,42
24	<i>Hypophthalmich-</i> <i>thys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	-	0,84	-	20,00	-	0,17	-	-	-	-	-	-
25	<i>Hypophthalmich-</i> <i>thys nobilis</i> (Richardson, 1845)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Ctenopharyngo-</i> <i>don idella</i> (Valen- ciennes, 1844)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)/ <i>Rutilus heckeli</i> (Nordmann, 1840)	5,75	6,69	40,00	50,00	2,30	3,35	4,58	2,75	50,00	50,00	2,29	1,38
28	<i>Scardinius</i> <i>erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	3,20	0,69	60,00	20,00	1,92	0,14

29	<i>Petroleuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	2,30	-	30,00	-	0,69	-	1,37	2,41	20,00	30,00	0,27	0,72
33	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	0,57	-	10,00	-	0,06	-	0,69	0,34	20,00	20,00	0,14	0,07
Fam. Cobitidae													
34	<i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)												
35	<i>Cobitis tanaitica</i> -Bacescu et Mayer, 1969	2,30	2,51	20,00	30,00	0,46	0,75	2,52	3,10	40,00	60,00	1,01	1,86
36	<i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu et Maier, 1969												
37	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	<i>Sabanejewia baltica</i> Witkowski, 1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ord. Siluriformes, Fam. Siluridae													
40	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	2,06	0,69	40,00	30,00	0,82	0,21
Ord. Gasterosteiformes, Fam. Gasterosteidae													
41	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	2,75	4,48	30,00	30,00	0,82	1,34
42	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	-	-	-	-	-	-	0,92	1,03	30,00	20,00	0,27	0,21
Ord. Sygnathiformes, Fam. Sygnathidae													
43	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	12,07	17,57	70,00	80,00	8,45	14,06	3,20	6,54	60,00	60,00	1,92	3,92

Ord. Atheriniformes, Fam. Atherinidae													
44	Atherina boyeri Risso, 1810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ord. Perciformes, Fam. Percidae													
45	Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	0,69	0,34	30,00	20,00	0,21	0,07
46	Gymnocephalus baloni Holcík & Hensel, 1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Gymnocephalus acerina (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	0,23	0,34	10,00	20,00	0,02	0,07
48	Gymnocephalus schraetser (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758)	25,86	21,34	80,00	60,00	20,69	12,80	4,12	3,79	40,00	50,00	1,65	1,89
50	Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	1,15	2,09	10,00	30,00	0,11	0,63	1,37	1,38	30,00	60,00	0,41	0,83
51	Zingel streber (Siebold, 1863)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	Zingel zingel (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fam. Odontobutidae													
53	Percottus glenii Dybowski, 1877	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fam. Centrarchidae													
54	Lepomis gibbo- sus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	5,26	2,75	50,00	30,00	2,63	0,83
Fam. Gobiidae													
55	Neogobius fluvi- atilis (Pallas, 1814)	4,02	5,02	20,00	50,00	0,80	2,51	1,14	4,13	30,00	50,00	0,34	2,07
56	Neogobius gymnotrachelus (Kessler, 1857)	1,72	-	20,00	-	0,34	-	0,69	0,86	20,00	30,00	0,14	0,26
57	Proterorhinus se- milunaris (Heckel, 1837)	1,15	1,26	20,00	30,00	0,23	0,38	1,37	1,03	30,00	30,00	0,41	0,31
58	Neogobius kessleri (Gunther, 1861)	5,75	4,60	40,00	60,00	2,30	2,76	5,26	3,96	40,00	60,00	2,11	2,38

59	Neogobius melanostomus (Pallas, 1814)	5,17	4,18	50,00	40,00	2,59	1,67	2,52	2,24	50,00	40,00	1,26	0,90
60	Benthophilus nudus Berg, 1898	-	-	-	-	-	-	0,46	0,17	10,00	10,00	0,05	0,02
Ord. Scorpaeniformes, Fam. Cottidae													
61	Cottus poecilopus Heckel, 1837	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		a. 2017		a.2018		a. 2017		a.2018					
Numarul de specii		21		17		31		34					
Densitatea ex/ha		1160		1593,33		2913		3873,33					
Biomasa kg/ha		22,31		29,63		52,43		69,27					
Indicile de diversitate Shannon-Wiener (Hs)		3,67		3,40		3,96		3,76					
Indicele de echitabilitate Lloyd-Gheraldi (e)		0,84		0,83		0,80		0,74					
Indicele Simpson (Is)		0,12		0,12		0,11		0,12					

Astfel, în lacul de acumulare Dubăsari s-au identificat 21 taxoni în a. 2017 și 17 sp. în 2018 (nu s-a semnalat puietul de *morunaș*, *mreană comună*, *clean mic*, *clean* și *mocănaș*, în schimb a apărut puietul de *sânger* populat în primăvara anului 2018).

În anul de studiu 2017 speciile eudominante și dominante de pești devin: *bibanul* (D_5 -25,86%), *undreaua* (D_5 -12,07%), *oblețul* (D_5 -10,92%), *borța* (D_4 -7,47%) și *babușca* (D_4 -5,75%).

În anul 2018 ponderea maximală în capturi este deținută de următoarele specii eudominante (D_5) și dominante (D_4): *bibanul* (D_5 -21,34%), *undreaua* (D_5 -17,57%), *oblețul* (D_5 -14,23%), *babușca* (D_4 - 6,69 %); apar suplimentar *carasul argintiu* (D_4 -7,53%) *plătica* (D_4 -5,86%) și *ciobănașul* (D_4 -5,02%).

Conform continuității și frecvenței de apariție în capturi, speciile eucostante (C_4) și constante (C_3) sunt: *bibanul* (C_4 -80,00% în a. 2017 și 60,00% în a. 2018) și *undreaua* (C_3 -70,00% în a. 2017 și 80,00% în a. 2018).

Conform indicelui de semnificație ecologică (W) speciile caracteristice (W_5 și W_4) pentru această zonă cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole sunt: *bibanul* (20,69% în a. 2017 și 12,80 % în a. 2018),

undreaua (8,45% în a. 2017 și 14,06 % în a. 2018) și *oblețul* (5,46% în a. 2017 și 5,69 % în a. 2018).

Pescuiturile științifice de control efectuate în aval de barajul Dubăsari au pus în evidență o diversitate semnificativ mai mare (31 sp. în anul 2017 și 34 specii în anul 2018) și valori cantitative mai înalte ca în lacul de acumulare Dubăsari. Din anumite motive încă necunoscute, în anul 2017 și 2018 nu a fost identificată *gingirica*, pe când în a. 2016 migrația de primăvară a taxonului a fost extinsă până sub baraj [2].

În anul de studiu 2017 ponderea maximală în capturi este deținută de următorii taxoni eudominanți (D_5) și dominanți (D_4): *boarța* (D_5 - 27,00%) fiind urmată de *carasul argintiu* (D_5 - 13,50%), *obleț* (D_4 -7,32%), *sorete* (D_4 -5,26%) și *guvidul de baltă* (D_4 -5,26%). În anul 2018 speciile dominante (D_4) și eudominate (D_5) devin: *carasul argintiu* (D_5 - 23,92%), *boarța* (D_5 - 22,03%) și *undreaua* (D_4 -6,54 %).

Conform continuității de apariție în capturi speciile euconstante (C_4) și constante (C_3) în anul 2017 sunt *boarța* (C_3 -70,00%), *carasul argintiu* (C_3 -60,00%), *roșioara* (C_3 -60,00%) și *undreaua* (C_3 -60,00%), iar după valoarea indicelui de semnificație ecologică (W) speciile caracteristice pentru această zonă, cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole au devenit *boarța* (18,90%) și *carasul argintiu* (8,10%). În anul de studiu 2018 speciile cu frecvență cea mai înaltă în capturi sunt reprezentate de: *obleț* (60,00%), *boarța* (70%), *complexul zvârlugilor* (60%), *undreaua* (60%), *puietul de șalău* (60 %) și *guvidul de baltă* (60%). Conform valorii indicelui de semnificație ecologică (W) speciile caracteristice în anul 2018 rămân a fi de asemenea ca și în anul 2017: *carasul argintiu* (11,96%) și *boarța* (15,42%).

Cât privește indicii cantitativi și biomasa piscicolă evaluată în anul 2017 în lacul Dubăsari (sectorul aval) s-a constatat o densitate numerică medie de 1160 ex/ha și o biomasă de 22,31 kg/ha, iar în zona aval de barajul Dubăsari - densitatea medie anuală a fost de 2913 ex/ha și o biomasă de 52,43 kg/ha.

În anul de studii 2018 densitatea numerică evaluată în l.a. Dubăsari (sectorul aval) a constituit 1593,33 ex./ha, iar biomasă - 29,63 kg/ha. În zona aval de barajul Dubăsari - densitatea medie anuală evaluată în anul

2018 a atins 3873,33 ex/ha și o biomasă de 69,27 kg/ha, ceea ce demonstrează importanța protecției deosebite a acestei zone, în prezent intens afectate de braconaj. Valorile înalte, nu sunt, de fapt, determinate de prezența în aceste habitate a locurilor prielnice pentru reproducere sau îngrășare a speciilor de pești. Factorul decisiv este fragmentarea albiei fl. Nistru de către hidrocentrala Dubăsari care provoacă întreruperea migrațiilor trofice, reproductive, de iernare a multor specii de pești ce se concentrează în anumite perioade ale anului în cantități semnificative sub baraj.

Cele menționate pot fi susținute de rezultatele pescuiturilor științifice cu ajutorul plaselor staționare aval de hidrocentrala Dubăsari în anii 2017-2018 (Tab. 2).

Tabelul 2. Valorile comparative ale indicilor ecologici în capturile piscicole aval de barajul Dubăsari, aa. 2017-2018 (plase staționare cu dimensiun. lat. ochiului 20, 30, 40, 50 mm)

N/ord	Speciile de pești	Plasa 20 mm				Plasa 30 mm				Plasa 40 mm				Plasa 50 mm			
		D % (a. 2017)	D % (a. 2018)	W % (a. 2017)	W % (a. 2018)	D % (a. 2017)	D % (a. 2018)	W % (a. 2017)	W % (a. 2018)	D % (a. 2017)	D % (a. 2018)	W % (a. 2017)	W % (a. 2018)	D % (a. 2017)	D % (a. 2018)	W % (a. 2017)	W % (a. 2018)
Ord. Acipenseriformes, Fam. Acipenseridae																	
1	Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758																
2	Acipenser stellatus Pallas, 1771																
Ord. Clupeiformes, Fam. Clupeidae																	
3	Alosa tanaica (Grimm, 1901)	0,80	1,35	0,16	0,54												
4.	Alosa immaculata-Bennett, 1835		4,05		0,81	4,71	1,84	2,82	1,10								
5	Clupeonella cultriventris (Nordmann, 1840)																
Ord. Salmoniformes, Fam. Esocidae																	
6	Esox lucius (Linnaeus, 1758)					0,78	0,79	0,31	0,47					4,92	0,74	1,92	0,70
Ord. Cypriniformes, Fam. Cyprinidae																	
7	Abramis brama (Linnaeus, 1758)	2,94	5,39	1,76	3,24	6,27	3,15	5,02	1,89	12,00	11,57	9,60	6,94	22,95	15,65	18,36	9,39

8	<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	0,80	0,58	0,32	0,23		0,52		0,10	3,00		1,20					
9	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	38,24	37,57	38,24	37,57												
10	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)																
11	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	2,41	0,58	0,96	0,12	1,96	1,05	1,18	0,42	3,50	1,87	1,40	0,34				
12	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	1,07	4,62	0,43	1,85	0,78	4,72	0,31	2,83	2,50	8,21	1,00	4,93	3,28	9,57	1,31	5,74
13	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	1,34	1,16	0,40	0,46	4,31	2,36	3,45	1,42	6,00	2,24	3,60	0,45	4,92	1,74	1,97	0,70
14	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	4,24	4,48	2,54	2,69	10,98	4,46	10,98	2,68	4,50	1,87	3,60	1,12				
15	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758						0,52		0,10	0,50	1,12	0,10	0,45	4,92	1,74	1,97	0,70
16	<i>Carassius auratus s. lato</i>	1,07	6,94	0,43	6,94	14,12	42,52	14,12	42,52	31,50	29,48	31,50	29,48	29,51	3,17	23,61	19,30
17	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	4,01	1,54	2,41	0,62	5,10	3,94	3,06	1,57	4,50	9,33	1,80	3,73	3,28	7,83	1,31	3,13
18	<i>Romanogobio vladykovi</i> (Fang, 1943)																
19	<i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862)																
20	<i>Romanogobio belingi</i> (Slastenenko, 1934)																
21	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)																
22	<i>Gobio samaticus</i> Berg, 1949																
23	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)																
24	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1842)																
25	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)		0,96		0,58												
26	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)												1,64	2,61	0,33	1,04	
27	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)																
28	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)																
29	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	5,61	3,28	4,49	2,62	20,00	9,19	20,00	7,35	18,50	11,19	11,19	6,72	3,28	7,83	1,31	3,13
30	<i>Rutilus frisii</i> (Normann, 1840) Virezub						0,52		0,10		2,61		1,04	8,20	6,09	4,92	2,43
31	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)																
32	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	14,97	7,90	14,97	6,32	2,35	0,79	1,41	0,31								
33	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)		0,96		0,39	0,78	0,31	0,31	0,79								
34	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)																
35	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	4,55	2,12	3,64	0,85	2,75	0,31	1,10	0,52	5,50	2,24	3,30	0,45	4,92	2,61	1,97	1,04

36	Leucaspius delineatus (Hechel, 1843)																			
37	Petroleuciscus borysthenicus (Kessler, 1859)																			
Fam. Cobitidae																				
38	Cobitis taenia (Linnaeus, 1758)																			
39	Cobitis elongatoides Bacescu et Maier, 1969																			
40	Cobitis tanaitica-Bacescu et Mayer, 1969																			
41	Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)																			
42	Sabanejewia balcanica (Karaman, 1922)																			
43	Sabanejewia baltica Witkowski, 1994																			
Ord. Siluriformes, Fam. Siluridae																				
44	Silurus glanis (Linnaeus, 1758)					0,39	0,79	0,08	0,31	0,50	0,75	0,10	0,30	1,64	0,87	0,33	0,17			
Ord. Gasterosteiformes, Fam. Gasterosteidae																				
45	Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758																			
46	Pungitius platygaster (Kessler, 1859)																			
Ord. Sygnathiformes, Fam. Sygnathidae																				
47	Syngnathus abaster Risso, 1827																			
Ord. Atheriniformes, Fam. Atherinidae																				
48	Atherina boyeri Risso, 1810																			
Ord. Perciformes, Fam. Percidae																				
49	Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758)	4,81	2,31	3,85	0,92	5,49	1,05	4,39	0,42											
50	Gymnocephalus baloni Holcik & Hensel, 1974																			
51	Gymnocephalus acerina (Linnaeus, 1758)	2,67	0,58	2,14	0,12	6,27	0,79	2,51	0,31											
52	Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758)	5,08	5,97	3,05	4,78	7,45	7,09	7,45	5,67	3,00	8,21	1,80	3,28	1,64	4,35	0,33	1,74			
53	Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	3,48	2,89	2,09	1,16		1,84		1,10	3,50	3,36	2,10	2,01	4,92	5,22	1,97	3,13			
54	Zingel streber (Siebold, 1863)																			
55	Zingel zingel (Linnaeus, 1766)	0,53	0,19	0,11	0,04	0,78	0,26	0,31	0,05	0,05										
Fam. Odontobutidae																				
56	Perccottus glenii Dybowski, 1877																			
Fam. Centrarchidae																				
57	Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)	1,07	4,43	0,43	1,77	3,14	9,19	1,25	5,51	1,00	5,22	0,40	2,09							

Fam. Gobiidae														
58	Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814)													
59	Neogobius gymnotrachelus (Kessler, 1857)													
60	Neogobius melanostomus (Pallas, 1814)													
61	Proterorhinus semilunaris (Heckel, 1837)													
62	Neogobius kessleri (Gunther, 1861)	0,27	0,39	0,05	0,08									
63	Benthophilus nudus Berg, 1898													
Ord. Scorpaeniformes Fam. Cottidae														
64	Cottus gobio Linnaeus, 1758													
65	Cottus poecilopus Heckel, 1837													
Numărul de specii		20	21			20	23			15	16		14	14

Printre speciile de pești cu divers statut de raritate (sau economic valoroase de origine indigenă ce pot fi folosiți ca reproducători) identificate sistematic în această zonă menționăm: clupeidele ca *scrumbia-de-Dunăre* și *rizeafca*, *cega*, *zborișul*, *pietrarul*, *mreana comună*, *scobarul*, *morunașul*, *vârezubul (babușcă pontică)*, *somnul*, *șalău*, *știuca*, *avatul*, *ocheana*, *cleanul*, ș.a.

Ca argumentare a celor expuse pot servi valorile satisfăcătoare ale dominanței (D%) unor specii indigene stenobionte sau economic valoroase în capturile cu plasele staționare de diferite dimensiuni a laturii ochiului. Pentru plasa cu latura ochiului 20 mm menționăm: *puiet de plătică* (D în a. 2017 - 2, 94%; în a. 2018 - 5,39%), *puiet de morunaș* (D în a. 2017 - 2, 41%; în a. 2018 - 0,58%); *puiet de avat* (D în a. 2017 - 1,07%; în a. 2018 - 4,62%); *puiet de mreană comună* (D în a. 2017 - 1,34%; în a. 2018 - 1,16%); *puiet de scobar* (D în a. 2017 - 4,01%; în a. 2018 - 1,54%); *puiet de clean* (D în a. 2017 - 4,55%; în a. 2018 - 2,12%); *clean mic* (D în a. 2017 - 14,97%; în a. 2018 - 7,90%); *zboriș* (D în a. 2017 - 2,67%; în a. 2018 - 0,58%); *puiet de șalău* (D în a. 2017 - 3, 48%; în a. 2018 - 2,89%); *pietrar* (D în a. 2017 - 0,53%; în a. 2018 - 0,19%); *rizeavca* (D în a. 2017 - 0,53%; în a. 2018 - 1,35%).

În mod anormalic s-a constatat la începutul lunii iulie concentrarea în masă a *scrumbiei-de-Dunăre* sub barajul Dubăsari, în timp ce migrația

de primăvară a acestei specii în anul 2018 a fost foarte slab exprimată (D în a. 2018 - 4,05%). Lotul de reproducători a fost reprezentat prin forma ecologică pitică cu greutatea medie 56,4 g (23-109 g). În luna iulie ova-rele femelelor erau maturizate în stadiul IV₃, iar în tractul digestiv domina *puietul de șalău* (>90%), ceea ce se opune studiilor trofologice cunoscute anterior (lipsa nutriției în timpul migrației reproductive).

Pentru plasa cu latura ochiului 30 mm specii indigene stenobionte sau economic valoroase cu valori satisfăcătoare ale dominanței se prezintă: *scrumbia-de-Dunăre* (D în a. 2017 - 4,71%; în a. 2018 - 1,84%); *puiet de plătică* (D în a. 2017 - 6,27%; în a. 2018 - 3,15%); *puiet de morunaș* (D în a. 2017 - 1,96%; în a. 2018 - 1,05%); *puiet de avat* (D în a. 2017 - 0,78%; în a. 2018 - 4,72%); *puiet de mreană comună* (D în a. 2017 - 4,31%; în a. 2018 - 2,36%); *puiet de scobar* (D în a. 2017 - 5,10%; în a. 2018 - 3,94%); *clean mic* (D în a. 2017 - 2,35%; în a. 2018 - 0,79%); *puiet de clean* (D în a. 2017 - 2,75%; în a. 2018 - 0,31%); *zboriș* (D în a. 2017 - 6,27%; în a. 2018 - 0,79%); *pietrar* (D în a. 2017 - 0,78%; în a. 2018 - 0,26%).

Pentru plasa cu latura ochiului 40 mm specii indigene stenobionte sau economic valoroase, având valori satisfăcătoare ale dominanței menționăm: *puiet de plătică* (D în a. 2017 - 12,00%; în a. 2018 - 11,57%); *morunaș* (D în a. 2017 - 3,50%; în a. 2018 - 1,87%); *puiet de avat* (D în a. 2017 - 2,50%; în a. 2018 - 8,21%); *mreană comună* (D în a. 2017 - 6,00%; în a. 2018 - 2,24%); *scobar* (D în a. 2017 - 4,50%; în a. 2018 - 9,33%); *vârezub* (D în a. 2018 - 2,61%); *clean* (D în a. 2017 - 5,50%; în a. 2018 - 2,24%); *șalău* (D în a. 2017 - 3,50%; în a. 2018 - 3,36%).

Pentru plasa cu latura ochiului 50 mm specii indigene stenobionte sau economic valoroase, având valori satisfăcătoare ale dominanței menționăm: *plătica* (D în a. 2017 - 22,95%; în a. 2018 - 15,65%); *avat* (D în a. 2017 - 3,28%; în a. 2018 - 9,57%); *mreană comună* (D în a. 2017 - 4,92%; în a. 2018 - 1,74%); *puiet de crap* (D în a. 2017 - 4,92%; în a. 2018 - 1,74%); *scobar* (D în a. 2017 - 3,28%; în a. 2018 - 7,83%); *vârezub* (D în a. 2017 - 8,20%; în a. 2018 - 6,09%); *clean* (D în a. 2017 - 4,92%; în a. 2018 - 2,61%); *șalău* (D în a. 2017 - 4,92%; în a. 2018 - 5,22%).

Printre speciile indigene de pești la care se constată o ameliorare ușoară a stărilor populaționale menționăm: *avatul*, *șalăul*, *scobarul*,

cleanul, ocheana, morunașul, somnul european, mreana comună și vârezubul. Este îngrijorătoare starea majorării semnificative a abundențelor relative în capturi la următoarele specii invazive de pești: *carasul argintiu* (plasa cu lat. ochiului 30 mm: D(a.2017) – 14,12 %, D(a.2018) – 42,52 %; plasa cu lat. ochiului 40 mm: D(a.2017) – 31,50 %, D(a.2018) – 9,33 %; plasa cu lat. ochiului 50 mm: D(a.2017) – 29,51 %, D(a.2018) – 3,17 %) și *soretele* (plasa cu lat. ochiului 30 mm: D(a.2017) – 3,14 %, D(a.2018) – 9,19 %; plasa cu lat. ochiului 40 mm: D(a.2017) – 1,00 %, D(a.2018) – 5,22 %) (Tabelul 2).

CONCLUZII

1. În urma investigațiilor efectuate în hidrobiotopurile separate de barajul Dubăsari pe parcursul anilor 2017-2018 s-au pus în evidență 39 taxoni aparținând la 8 ordine și 10 familii: *Clupeidae* (2 sp.), *Esocidae* (1 sp.), *Cyprinidae* (19 sp.), *Cobitidae* (2 taxoni), *Siluridae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp), *Sygnathidae* (1 sp), *Percidae* (5 sp), *Gobiidae* (6), *Centrarchidae* (1 sp).
2. Aval de barajul Dubăsari s-a constatat o diversitate specifică semnificativ mai mare (31 sp. în anul 2017 și 34 specii în anul 2018) și valori cantitative mai înalte ca în lacul de acumulare Dubăsari (21 taxoni în a. 2017 și 17 sp. în 2018).
3. Printre speciile de pești cu divers statut de raritate (sau economic valoroase de origine indigenă ce pot fi folosiți ca reproducători) identificate sistematic în zona aval de hidrocentrală menționăm: *clupeidele ca scrumbia-de-Dunăre și rizeafca, cega, zborișul, pietrarul, mreana comună, scobarul, morunașul, vârezubul (babușcă pontică), somnul, șalăul, știuca, avatul, ocheana, cleanul, ș.a.*
4. Se constată o ameliorare ușoară a stării populaționale la următoarele specii indigene: *avatul, șalăul, scobarul, cleanul, ocheana, morunașul, somnul european, mreana comună și vârezubul*.
5. Devine alarmantă majorarea abundențelor următoarelor specii invazive de pești aval de baraj: *carasul argintiu* (plasa cu lat. ochiului 30 mm: D(a.2017) – 14,12 %, D(a.2018) – 42,52 %; plasa cu lat. ochiului 40 mm: D(a.2017) – 31,50 %, D(a.2018) – 9,33 %; plasa cu lat. ochiului 50 mm: D(a.2017) – 29,51 %, D(a.2018) – 3,17 %) și *soretele* (plasa cu

lat. ochiului 30 mm: D(a.2017) - 3,14 %, D(a.2018) - 9,19 %; plasa cu lat. ochiului 40 mm: D(a.2017) - 1,00 %, D(a.2018) - 5,22%).

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului național de cercetări fundamentale 15.817.02.12F și aplicative 15.817.02.27A.

BIBLIOGRAFIE

1. ANATOL EREMIA. Hidronimia bazinului hidrografic al Nistrului. În: Akademos, nr. 2(17), iunie 2010. p. 94-98
2. BULAT DM. Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare. Chișinău: Foxtrod, 2017, 343 p.
3. BULAT DM., BULAT DN., TODERAȘ I., USATÎI M., ZUBCOV E., UNGUREANU L. Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: Foxtrod, 2014, 430 p. ISBN: 978-9975-120-38-8.
4. DAVIDEANU GR. Ghid metodologic pentru monitorizarea structurii ihtioceozelor, Ed. Performantica, Iași, 2013, 57 p.
5. KOTTELAT M., FREYHOF J. Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemont. Switzerland. 2007. 646 p.
6. NĂVODARU I. Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Metode de evaluare și prognoză a resurselor pescărești. Ed. Dobrogea, 2008. p. 46-61.
7. USATÎI AD., USATÎI M., ȘAPTEFRAȚI N., DADU A. Resursele piscicole naturale ale Republicii Moldova. ed. Balacron, Chișinău, 2016. 124 p.
8. USATÎI 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. ПРАВДИН И. Руководство по изучению рыб. М., 1966, 400 с.

PARTICULARITĂȚILE IHTIOFAUNEI DIN ZONA DE CONFLUENȚĂ A RÂULUI RĂUT CU FLUVIUL NISTRU ÎN PERIOADA REPRODUCTIVĂ

**Bulat Dumitru, Bulat Denis, Usatii Marin, Fulga Nina, Crepis Oleg,
Șaptefrați Nicolae, Chelmenciuc Rostislav**

*Institutul de Zoologie al A.Ș.M. Chișinău, str. Academiei 1, MD-2028, E-mail:
bulat.denis@gmail.com, bulat.dm@yahoo.com*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.73>

Summary: *At present, particular attention is paid to large rivers without realizing that the ecological status of a large lotic ecosystem depends on the state of its tributaries. Thus, in the conditions of growing anthropogenic presetting, we aimed to demonstrate the importance of the ecotone zones formed between two riparian ecosystems of different sizes, in order to ensure the welfare of the fish resources on both sides.*

Key words:

INTRODUCERE

În prezent, condițiile ecologice deplorabile în care se află râurile mici din Republica Moldova au provocat modificări radicale atât la nivel structural, cât și funcțional [1, 2, 6]. Impactul major asupra ecosistemelor râurilor mici poate fi dedus chiar însăși din funcțiile îndeplinite de ele. În timp ce ele ar trebui să participe la procesele de autoepurare a apei, în prezent servesc ca loc de stocare a deșeurilor și sursă suplimentară de poluare a râurilor mari în care debușează.

Această problemă a devenit și mai stringentă la aplicarea unor factori de decizie, când starea ecologică a unui râu este apreciată ca media rezultatelor colectărilor de probe din diferite sectoare. De aceea, când afirmăm că ecosistemul râului Răut conține 43 specii de pești, remarcăm în aparență o bogăție specifică semnificativă, dar în esență este departe de realitate, avându-se în vedere, că sectorul superior practic în totalitate a secat ca rezultat al fragmentărilor, iar cel inferior își datorează diversitatea specifică fluviului Nistru în care debușează.

Printre factorii negativi care erodează semnificativ diversitatea ihtiofa-

unistică din r. Răut, pe lângă fragmentările multiple de albie constatate în sectorul superior și mijlociu (ce duc în unele perioade la secarea totală a albiei), se poate menționa: deversările sistematice de poluanți în zonele urbane (mun. Bălți, or. Florești și or. Orhei) și rurale (satele din preajmă), regularizarea șenalului de curgere pe distanțe mari, instalarea gardurilor ilicite pentru concentrarea peștilor, braconajul incontrollabil la gurile râului cu plase și curent electric, ș.a. [1].

Astfel, în condițiile presingului antropic crescând, ne-am pus ca scop să demonstrăm cât de importante sunt zonele de ecoton formate între două ecosisteme riverane de dimensiuni diferite în vederea asigurării bunăstării resurselor piscicole de ambele părți.

MATERIALE ȘI METODE

Prelevările de material ihtiologic s-a efectuat în ecosistemul r. Răut pe parcursul anilor 2004-2018 cu ajutorul năvodului pentru puiet (l = 5 m și dimensiunile laturii ochiului Ø 5mm). 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 ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice și ihtiologice [3, 4, 5, 7]. Datele obținute au fost prelucrate statistic, utilizând programele Excel - 2007. Valorile indicilor ecologici analitici și sintetici exprimă următoarele semnificații:

D1 Subrecedente: <1,1%

D2 Recedente: 1,1%-2%

D3 Subdominante: 2,1%-5%

D4 Dominante: 5,1%-10%

D5 Eudominante: >10%

C1 Accidentale: < 25%

C2 Accesorii: 25,1%-50%

C3 Constante: 50,1%-75%

C4 Euconstante: 75,1%-100%

W1 Accidentale: <0,1%

W2-W3 Accesorii: 0,1%-5%

W4-W5 Caracteristice: 5,1%-100%

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Inventarierea ihtiofaunei r. Răut în anii 2004-2018 a pus în evidență 43 taxoni aparținând la 10 familii: *Esocidae* (1 sp.), *Cyprinidae* (23 sp.), *Ne-*

macheilidae (1 sp.) *Cobitidae* (2 taxoni), *Siluridae* (1 sp.), *Gasterosteidae* (2 sp.), *Sygnathidae* (1 sp.), *Percidae* (5 sp.), *Gobiidae* (6 sp.), *Centrarchidae* (1 sp.) (Tabelul 1) [1, 2].

Această diversitate ihtiofaunistică semnificativă, la prima vedere, pe care o găzduiește ecosistemul r. Răut, este constituită din două elemente de bază:

1. Specii caracteristice unui râu mic. Majoritatea taxonilor fac parte din grupa celor euritope cu ciclul vital scurt (*oblețul, boarța, murgoiul-bălțat, carasul argintiu, bibanul, babușca, speciile de zvârlugi, ciobănașul, mocănașul, osarul, ș.a*).
2. Specii caracteristice fl. Nistru, dar care în anumite perioade intră activ în afluenții săi. O pondere semnificativă de taxoni prezintă o valoare economică majoră (*plătica, șalăul, avatul, scobarul, somnul, cleanul, morunașul, crapul, sângerul, ocheana, mreana comună, ș.a*).

Tabelul 1. Dinamica diversității ihtiofaunistice în r. Răut, în aspect succesional

Nº	Specia	r. Răut			Zona caracteristică
		Томнатик Е.Н., 1959-1961	Usatii M., 2000	Bulat D., 2004-2018	
1	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	Confluență/Albie
2	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	Confluență/ Albie
3	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	Confluență/Albie
4	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	Confluență/Albie
5	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	Confluență
6	<i>Gobio sarmaticus</i> Berg, 1949	+	+	+	Albie
7	<i>Romanogobio kessleri</i> (Dybowski, 1862)	-	-	+	Confluență
8	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	-	+	+	Albie
9	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	Confluență
10	<i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814)	-	-	+	Confluență
11	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	Confluență
12	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	Confluență

13	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Confluență/Albie
14	<i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840)	-	+	+	Confluență
15	<i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840)	-	+	-	Confluență
16	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	Confluență/Albie
17	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	Confluență
18	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Confluență
19	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Confluență/Albie
20	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Confluență/Albie
21	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Confluență/Albie
22	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	-	+	+	Confluență
23	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	-	+	+	Confluență
24	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	-	+	+	Confluență
25	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	+	+	+	Confluență
26	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Confluență/Albie
27	<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Albie
28	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	Albie
29	<i>Cobitis</i> sp.	+	+	+	Confluență/Albie
30	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	-	+	+	Confluență
31	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859)	+	+	+	Confluență/Albie
32	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	-	-	+	Confluență/Albie
33	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	-	-	+	Confluență/Albie
34	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	-	+	+	Confluență/Albie
35	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	Confluență
36	<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	Confluență/Albie
37	<i>Gymnocephalus acerina</i> (Gmelin, 1789)	-	-	+	Confluență
38	<i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	+	Confluență
39	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	Confluență/Albie
40	<i>Babka gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)	+	+	+	Confluență/Albie
41	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	-	-	+	Confluență
42	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	+	+	+	Confluență/Albie
43	<i>Ponticola kessleri</i> (Guenther, 1861)	-	-	+	Confluență
44	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)	+	+	+	Confluență/Albie
45	<i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898	-	-	+	Confluență
Total		20	34	43	

Diversitatea ihtiofaunistică caracteristică unui râu mic în limitele Republicii Moldova a fost abordată anterior de către autori [1, 2], de aceea, în cercetările de față se pune accent pe zona de confluență - ca zonă de ecoton, având particularități deosebite atât structural, cât și funcțional.

Analiza capturilor cu plasa flotabilă în zona de confluență (dimensiunile lat. ochiului 40 mm, l = 20 m, h = 2 m, distanța de triere 100 m, n = 15 trieri pentru fiecare lună), în diferite luni a perioadei de reproducere, constată cea mai mare valoare a diversității specifice în luna mai (15 sp. de pești), după care, cu mic decalaj urmează luna aprilie (13 sp. de pești), luna mai (9 sp. de pești), și cea mai mică diversitate se constată în luna iunie, când nivelul apei scade semnificativ iar sezonul reproductiv s-a finalizat la majoritatea speciilor de pești.

În luna iulie, din cauza precipitațiilor abundente și frecvente ce au cuprins întreaga țară, s-a constatat majorarea bruscă a nivelului apei în fl. Nistru și r. Răut. În rezultatul acestor viituri de vară structura specifică a capturilor piscicole a crescut din nou (10 sp.) (Tabelul 2).

Valorile maxime ale structurii specifice constatate în perioada vernală se datorează viiturilor mari de primăvară și regimului termic ascendent, peștele intrând în masă din fl. Nistru în r. Răut. Printre speciile caracteristice fl. Nistru, dar care activ se ridică în amonte pe Răut menționăm: *cleanul*, *plătica*, *taranca/babușca*, *crapul*, *scobarul*, *mreana comună*, *șalăul*, *somnul*, *avatul*. Pentru multe specii ihtiofage (*șalăul*, *somnul*, *știuca*, *avatul*, *cleanul*, *bibanul*), ecosistemul r. Răut servește ca sursă importantă de nutriție cu pești de dimensiuni mici.

În urma viiturilor puternice de la sfârșitul lunii iunie - iulie (a. 2018) s-a constatat migrația activă pe r. Răut a puietului speciei alogene - *sânger*, cu vârsta de 2 ani și greutatea corporală cuprinsă între 180-250 g. Având în vedere că populările cu această specie alogenă nu s-au efectuat în sectorul inferior al fl. Nistru, putem presupune posibilitatea naturalizării sale reușite.

Din tabelul 1 și 2 observăm că majoritatea speciilor de pești ce intră în

masă în r. Răut în perioada de primăvară fac parte din grupa celor indigene economic valoroase. Astfel, pentru menținerea productivității piscicole înalte de ambele părți, este vital important de a menține un regim hidrologic optimal și de a asigura un regim de protecție strict la nivel de bazin (nu doar pe cursul fluviului).

Analiza **indicilor ecologici analitici** în capturile cu plasa flotabilă (cu dimensiunile lat. ochiului 40 mm) în diferite luni a perioadei reproductivă constată următoarele specii dominante (D4) și eudominante (D5) de pești:

- În luna martie: *plătica* (D5 - 44,19%), *babușca/taranca* (D5 - 17,05%), *carasul argintiu* (D5 - 13,18 %) și *avatul* (D5 - 12,40 %);
- În luna aprilie: *plătica* (D5 - 29,75%), *scobarul* (D5 - 14,05%), *babușca/taranca* (D5 - 10,74%), *carasul argintiu* (D5 - 12,40 %), *șalău* (D4 - 6,61 %) și *cleanul* (D4 - 5,79 %);
- În luna mai: *carasul argintiu* (D5 - 19,66 %), *plătica* (D5 - 12,82%), *babușca/taranca* (D5 - 12,82 %), *scobarul* (D5 - 10,26%), *șalăul* (D4 - 7,69 %), *batca* (D4 - 6,84 %) și *mreana comună* (D4 - 5,13 %);
- În luna iunie: *carasul argintiu* (D5 - 45,95 %), *babușca/taranca* (D5 - 24,32 %), *plătica* (D5 - 10,81%), *batca* (D4 - 8,11 %) și *soretele* (D4 - 5,41 %);
- În luna iulie: *plătica* (D4 - 7,14%), *cleanul* (D4 - 8,04 %), *babușca/taranca* (D5 - 20,54%), *carasul argintiu* (D5 - 25,89%), *sânger* (D5 - 27,68%)

Conform frecvenței de apariție în capturi (exprimată prin constanță) evidențiem următoarele specii constante (C3) și euconstante (C4):

- În luna martie: *plătica* (C4 - 86,67%), *babușca/taranca* (C4 - 80,00%), *carasul argintiu* (C3 - 60,00%);
- În luna aprilie: *plătica* (C3 - 66,67%), *carasul argintiu* (C3 - 60,00%), *babușca/taranca* (C3 - 53,33%);
- În luna mai: *carasul argintiu* (C3 - 66,67%);
- În luna iunie: nu s-au identificat
- În luna iulie: *carasul argintiu* (C4 - 80,00%), *babușca/taranca* (C4 - 73,33%).

Tabelul. 4 Valorile indicilor ecologici analitici (D, C, W) din plasa flotabilă cu dimensiunile laturii ochiului 40 mm. (gurile r. Răut, 2018)

Nr	Specia	Martie			Aprilie			Mai			Iunie			Iulie			
		D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	D (%)	C (%)	W (%)	
1.	Plătica	44,19	86,67	38,29	29,75	66,67	19,83	12,82	33,33	4,27	10,81	20,00	2,16	7,14	13,33	0,95	
2.	Avat	12,40	26,67	3,31	4,13	33,33	1,38	4,27	33,33	1,42	-	-	-	2,68	20,00	0,54	
3.	Babușca/ Taranca	17,05	80,00	13,64	10,74	53,33	5,73	12,82	53,33	6,84	24,32	46,67	11,35	20,54	73,33	15,06	
4.	Batca	1,55	13,33	0,21	3,31	20,00	0,66	6,84	26,67	1,82	8,11	6,67	0,54	2,68	20,00	0,54	
5.	Caras ar- gintiu	13,18	60,00	7,91	12,40	60,00	7,44	19,66	66,67	13,11	45,95	40,00	18,38	25,89	80,00	20,71	
6.	Șalău	4,65	13,33	0,62	6,61	46,67	3,09	7,69	40,00	3,08	2,50	13,33	0,36	0,89	6,67	0,06	
7.	Clean	3,88	13,33	0,52	5,79	33,33	1,93	4,27	26,67	1,14	-	-	-	8,04	26,67	2,14	
8.	Scobar	0,78	6,67	0,05	14,05	26,67	3,75	10,26	20,00	2,05	-	-	-	-	-	-	
9.	Biban	2,33	13,33	0,31	4,96	26,67	1,32	2,56	13,33	0,34	-	-	-	2,68	13,33	0,36	
10.	Ocheana	-	-	-	2,48	20,00	0,50	1,71	13,33	0,23	-	-	-	-	-	-	-
11.	Crap	-	-	-	1,65	13,33	0,22	3,42	26,67	0,91	-	-	-	-	-	-	-
12.	Sorete	-	-	-	-	-	-	4,27	20,00	0,85	5,41	13,33	0,72	1,79	13,33	0,24	
13.	Mreană comună	-	-	-	2,48	20,00	0,50	5,13	26,67	1,37	-	-	-	-	-	-	
14.	Sănger	-	-	-	-	-	-	1,71	13,33	0,23	-	-	-	27,68	20,00	5,54	
15.	Somn	-	-	-	-	-	-	2,56	20,00	0,51	-	-	-	-	-	-	
16.	Morunaș	-	-	-	1,65	6,67	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nr. de specii		9 sp.			13 sp.			15 sp.			7 sp.			10 sp.			

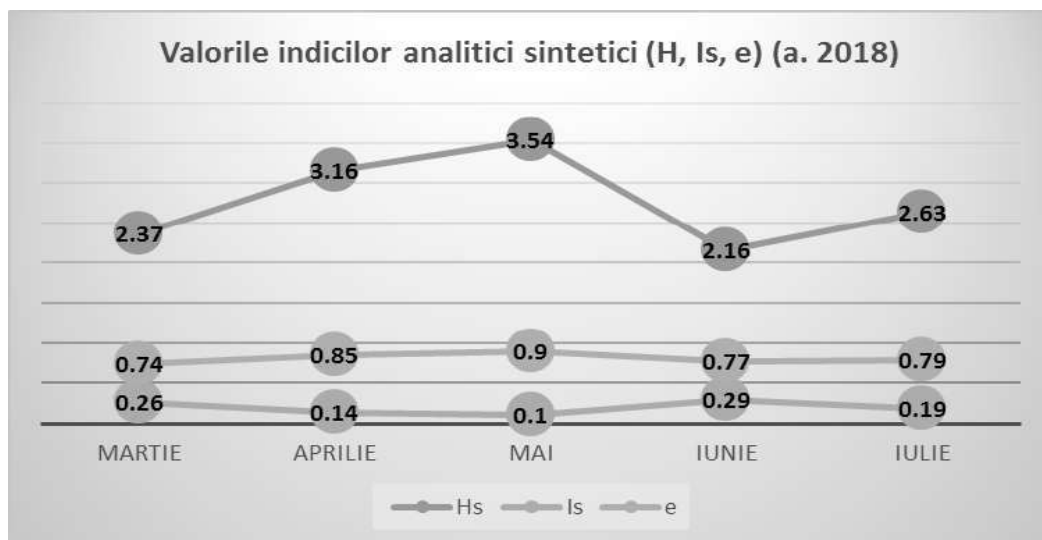


Figura 1 Valorile indicilor ecologici sintetici în capturile piscicole din r. Răut (zona de confluență cu fl. Nistru, 2018).

La analiza indicilor ecologici sintetici constatăm cele mai mari valori a indicelui de diversitate Hs în luna mai (Hs=3,54), când structura specifică maximală (15 sp.) are o distribuție ponderală destul de echitabilă (e=0,9), și cele mai mici valori ale concentrației de dominare (Is=0,1) (Figura 1).

Cele mai mici valori ale indicelui de diversitate Hs (Hs=2,16) se constată în luna iunie, când are loc înrăutățirea substanțială a regimului hidrologic și termic, iar în structura specifică simplificată crește gradul de dominare a unor reprezentanți euritopi oportuniști (Is=0,29), cum este *carasul argintiu* (D5 - 45, 95 %) și *babușca/taranca* (D5 - 24, 32 %).

CONCLUZII

Ihtiofauna r. Răut este constituită din două elemente de bază: 1. specii caracteristice albiei râului cu habitare permanentă (majoritatea cu ciclul vital scurt) și specii caracteristice fl. Nistru și zonei de confluență.

Cea mai mare diversitatea ihtiofaunistică în zona de confluență a r. Răut se constată în perioada de primăvară, când au loc migrații reproductive și trofice active din fl. Nistru.

La analiza indicilor ecologici sintetici constatăm cele mai mari valori ale indicelui de diversitate H_s în luna mai ($H_s=3,54$), o distribuție echitabilă ($e=0,9$), și cele mai mici valori ale indicelui Simpson ($I_s=0,1$).

Viiturile puternice de vară, servesc ca factori importanți de demarare a migrațiilor trofice și reproductive a speciilor de pești din fl. Nistru în r. Răut (*sânger, crap, somn, clean, plătica, babușca, carasul argintiu, ș.a.*).

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului național de cercetări fundamentale 15.817.02.12F și aplicative 15.817.02.27A.

BIBLIOGRAFIE

1. *BULAT DM.* Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare. Chișinău: Foxtrod, 2017, 343 p.
2. *BULAT DM., BULAT DN., TODERAȘ I., USATÎI M., ZUBCOV E., UNGUREANU L.* Biodiversitatea, Bioinvazia și Bioidicația (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chișinău: Foxtrod, 2014, 430 p. ISBN: 978-9975-120-38-8.
3. *DAVIDEANU GR.* Ghid metodologic pentru monitorizarea structurii ihtioceozelor, Ed. Performantica, Iași, 2013, 57 p.
4. *KOTTELAT M., FREYHOF J.* Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemont. Switzerland. 2007. 646 p.
5. *NĂVODARU I.* Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Metode de evaluare și prognoză a resurselor pescărești. Ed. Dobrogea, 2008. p. 46-61.
6. *USATÎI 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.
7. *ПРАВДИН И.* Руководство по изучению рыб. М., 1966, 400 с

ПРОМЫСЛОВАЯ ИХТИОФАУНА КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И РОЛЬ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ В НАКОПЛЕНИИ МЕТАЛЛОВ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

Филипенко С.И.¹, Зубкова Н.Н.², Тихоненкова Л.А.¹,
Филипенко Е.Н.¹

¹Приднестровский государственный университет, г. Тирасполь,
Молдова, e-mail: zoologia_pgu@mail.ru

²Институт зоологии, г. Кишинэу, Молдова, e-mail: natzubcov@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.74>

Abstract: In the Kuchurgan reservoir there are 40 species of fish, of which in the control fish catches of 2007-2017 were recorded 13 commercial species. The most numerous species is the silver crucian - 22% of all fish in the catches, the remaining species occupy from 4.3 to 0.02%, which indicates the imbalance of the commercial herd of fish and the need for measures to improve the ichthyological situation in the reservoir. The accumulation of metals (V, Mo, Pb, Ni, Cd, Zn, Cu) in the organs and tissues of 3 species of fish of the Kuchurgan reservoir (*Carassius auratus gibelio*, *Hypophthalmichthys nobilis* *Perca fluviatilis*) was studied. In the species of fish studied, metals are the least concentrated in the gonads and muscles of the trunk, while their maximum concentrations are mostly noted in the gills and skin, with the exception of copper, which accumulates more in the liver of fish.

Keywords: ichthyofauna, Kuchurgan reservoir, accumulation of metals.

ВВЕДЕНИЕ

В Кучурганском лимане до его зарегулирования и трансформации в водоем-охладитель Молдавской ГРЭС насчитывалось 46 видов и подвигов рыб, в 1980-х гг. ихтиоценоз Кучурганского водохранилища насчитывал 40 видов и подвигов рыб, из которых 20 составляли промыслово-ценные виды, а в настоящее время в водохранилище обитает 40 видов рыб, относящихся к 12 семействам [2, 3, 5, 6].

Рыбы, как одно из звеньев трофических цепей водных экосистем, участвуют в процессах накопления и миграции элементов, в том числе и ме-

таллов, поэтому исследование накопления металлов в органах и тканях рыб имеет, с одной стороны, экологическое значение, а с другой, будучи объектом питания человека – и гигиеническое. Особую актуальность имеет исследование накопления металлов рыбами Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС – водоема, подверженного усиленному антропогенному воздействию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследования послужили проводимые НИЛ «Биомониторинг» ПГУ контрольные ловы на Кучурганском водохранилище с апреля по ноябрь в 2007-2017 гг. Контрольные ловы проводились промысловыми орудиями лова (сетями с размером ячеи 30-100 мм). Сбор и камеральную обработку материала, анализ и оценку полученных данных проводили по общепринятым в ихтиологии методикам исследований.

Для исследования накопления металлов в тканях рыб были отобраны по 2-3 особи промыслово-ценных видов – серебряного карася *Carassius auratus*, пестрого толстолобика *Hypophthalmichthys nobilis* и окуня речного *Perca fluviatilis*. Уровень накопления металлов и металлоидов в тканях рыб определяли после их озоления смесью азотной и соляной кислот, и исследовали методом атомной абсорбции и эмиссии с использованием спектрометров AAnalyst 500 и Thermo Scientific iCAP 6200-ICP-OES [4]. Анализ проб проводился в Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии Академии наук Молдовы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

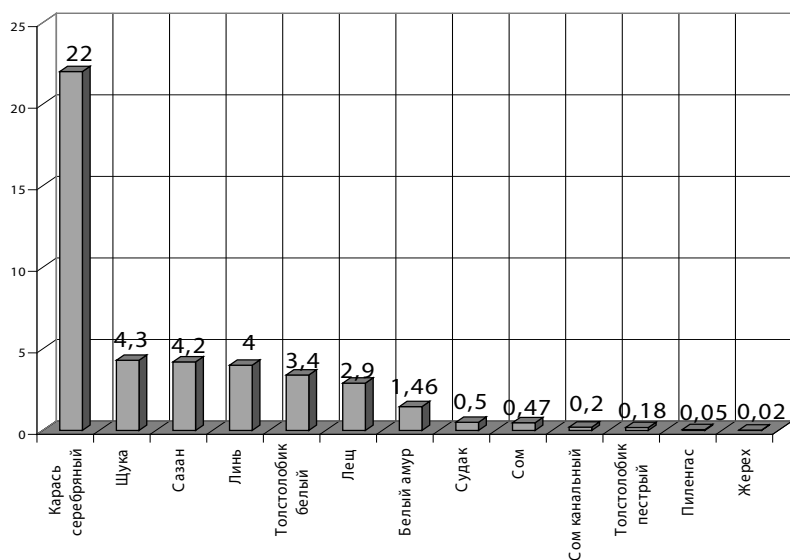
По результатам контрольных ловов 2007-2017 гг. в ихтиофауне Кучурганского водохранилища отмечено 25 видов, в том числе 13 промыслово-ценных видов рыб. Вследствие того, что ловы в основном проводились сетями с размером ячеи более 50 мм, часть мелких короткоцикловых видов рыб в контрольных ловах не регистрировались.

Изменение доли промыслово-ценных рыб в контрольных уловах в Кучурганском водохранилище представлено в табл. 1.

Таблица 1. Изменение доли промыслово-ценных видов рыб (в %) Кучурганского водохранилища по результатам контрольных ловов 2007-2017 гг.

№	Виды рыб	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ср.
1	Карась серебряный <i>Carassius auratus</i>	25,0	18,6	24,3	24,0	23,0	23,6	13,6	29,2	27	16,1	17,7	22
2	Щука <i>Esox lucius</i>	11,2	6,8	8,1	7,1	3,8	0,8	2,5	0,7	0,15	4,2	2,4	4,3
3	Линь <i>Tinca tinca</i>	6,5	4,1	5,0	2,0	5,2	4,2	1,7	2,4	1,4	8,3	3,1	4
4	Лещ <i>Abramis brama</i>	5,0	6,6	2,5	2,7	4,2	4	0,5	0,7	1,2	3,2	1,5	2,9
5	Сазан <i>Syrpinus carpio</i>	2,0	9,3	5,6	4,5	4,6	3,5	8,1	2,8	1,4	2,4	2,4	4,2
6	Судак <i>Stizostedion lucioperca</i>	1,25	1,9	0,9	0	0,8	0,4	0,6	0	0	0,1	0	0,5
7	Сом канальный <i>Ictalurus punctatus</i>	0	0,8	0,3	1,2	0	0	0	0	0	0	0,04	0,2
8	Сом <i>Silurus glanis</i>	0,8	0	0	0	1,2	1,0	1,1	0,2	0,05	0,4	0,5	0,47
9	Белый амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	0	0,8	0,3	0,6	1,6	1,5	8	0,4	0,3	1,6	1	1,46
10	Толстолобик белый <i>Hyporhthalmichthys molitrix</i>	0,25	5,2	3,5	4,7	5,9	5,8	5,6	1	0,7	2,9	1,9	3,4
11	Толстолобик пестрый <i>Hyporhthalmichthys nobilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,15	0,9	0,3	0,18
12	Пиленгас <i>Mugil so-iuy Basilewsky</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0,2	0	0,05
13	Жерех <i>Aspius aspius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,13	0,02
Всего		52	54,1	50,5	46,8	50,3	44,8	41,7	38,5	32,3	40,4	31	43,8

Рассматривая состав промысловой ихтиофауны за период исследований 2007-2017 гг (рис. 1), отметим, что наиболее многочисленным видом является карась серебряный – 22 % от всех рыб в уловах, остальные виды занимают от 4,3 до 0,02 %, что указывает на дисбаланс промыслового стада рыб Кучурганского водохранилища и необходимость проведения мероприятий по улучшению ихтиологической ситуации на водохранилище.



Примечание: 0 - не попали в контрольные ловы

Рис. 1. Долевой состав промыслово-ценных видов рыб в контрольных ловах (среднее за период 2007-2017 гг)

В популяциях промыслово-ценных рыб Кучурганского водохранилища в последние годы наблюдается малая доля старших возрастных групп, что является следствием интенсивного ведения промысла, изымающего особей, вступающих в период полового созревания. Динамика изменения долевого состава рыб разных категорий в контрольных ловах, 2007-2017 гг. представлена на рис. 2.

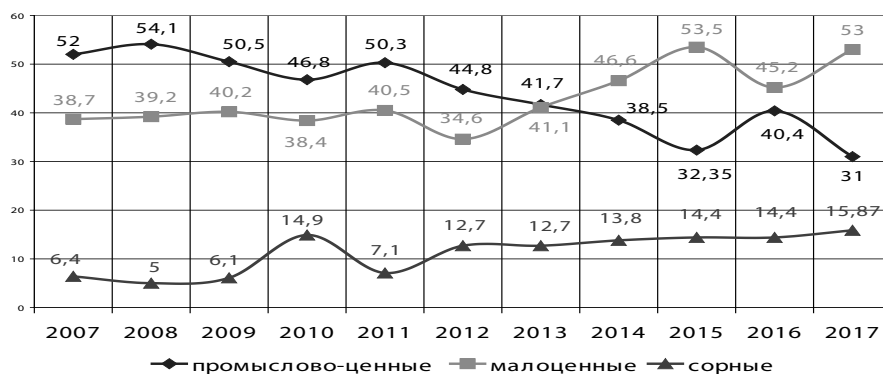


Рис. 2. Динамика изменения долевого состава рыб (%) в контрольных ловах, 2007-2017 гг.

Для исследования накопления металлов органами и тканями рыб были исследованы три вида – толстолобик пестрый, карась серебряный и окунь речной. Исследование уровня накопления металлов в органах и тканях рыб крайне важно для оценки качества рыбной продукции и круговорота химических веществ в водных экосистемах. Как правило, максимальные концентрации ванадия, молибдена, свинца обнаружены в жабрах, меди – в печени, никеля и кадмия – в коже и жабрах, и цинка – в печени, коже, жабрах; минимальные величины концентраций исследованных металлов отмечены в гонадах и мышцах туловища рыб (табл. 2).

Следует отметить и тот факт, что для рыб характерно перераспределение микроэлементов между различными органами, обусловленный интенсивностью пластического и генеративного обмена рыб. К примеру, нами установлено, что непосредственно в преднерестовый период, уровень содержания цинка, у большинства исследованных рыб из различных водных экосистем увеличивается в гонадах рыб, при уменьшении его концентраций в печени и мышцах туловища. Абсолютно противоположный процесс прослеживается в динамике кадмия и свинца, концентрации, которых в гонадах рыб минимальны в преднерестовый период [1].

Максимальные концентрации ванадия (3,9; 5,1; 4,9 и 5,95 мкг/г.), молибдена (4,7; 7,2; 4,9 и 9,6 мкг/г), свинца (5,6; 6,6; 6,9 и 8,6 мкг/г), никеля (16,4; 22,1; 44,7 и 18,2 мкг/г), меди (17,2; 32,6; 36,8 и 18,9 мкг/г), цинка (40,1; 60,2; 48,6 и 42,2 мкг/г) и кадмия (1,25; 2,4; 3,5 и 3,56 мкг/г) соответственно в мышцах, печени, коже и жабрах исследованных рыб отмечены в туловище толстолобиков.

Таблица 2. Диапазон концентраций металлов в органах и тканях половозрелых рыб из Кучурганского водохранилища-охлаждителя Молдавской ГРЭС, мкг/г абс. сух. массы.

Мышцы туловища			Гонады			Печень			Жабры			Кожа		
Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной
Ванадий														
2,4	3,88	2,1	2	1,36	1,8	3,1	5,08	2,9	3,8	5,95	2,2	4	4,88	3
2,8	3,68	3,3	2,2	1,54	2,4	3,4	4,88	4	3,6	5,54	4,2	3,9	4,85	4,1
Молибден														
2,8	4,0	2,6	3,2	4,2	2,2	4,2	5,9	3	5,2	8,7	3,8	4,9	6,8	4,6
3,3	4,7	3,8	3,4	4,5	3,6	4	7,2	4,7	5,4	9,6	5,2	4,1	7,9	5,1
Свинец														
2,6	4,2	2,7	1,8	2,7	2,3	3,8	4,9	3,8	4,2	6,7	4,8	3,9	5,8	4,1
3,5	5,6	2,9	2,4	3,5	2,6	4,2	6,6	4,5	4	8,6	5	4,1	6,9	4,4
Никель														
12,5	9,4	8,5	4,8	6,6	5,5	11,6	18,8	8,8	10,2	12,7	9,1	13,5	35,8	12,6
15,6	16,4	10,9	5,4	7,6	4,3	12,2	22,1	10,1	9	18,2	8,1	16,8	44,7	12,7
Медь														
5,8	14,0	4,6	13,2	6,1	6,2	24,2	29,9	23	6,2	12,7	9,8	14,9	22,8	20,6
6	17,2	6,6	16,4	7,7	8,3	28,2	32,6	27,6	6,4	18,9	8,2	18,1	36,8	23
Цинк														
-	30,8	22,2	-	34,5	29,6	-	40,2	34,2	-	38,5	38,8	-	37,7	36,6
32,2	40,1	29,9	34,1	58,9	30,5	30,1	60,2	36,5	35,1	42,2	34,4	36,4	48,6	32,2
Кадмий														
0,24	0,58	0,25	0,11	0,66	0,15	0,32	1,15	0,46	0,44	2,11	0,54	0,65	2,05	0,48
0,27	1,25	0,56	0,14	0,82	0,18	0,41	2,44	0,52	0,57	3,56	0,48	0,84	3,48	0,42

Примечание: вес сырых особей рыб в первой и второй строке по каждому металлу:
карась - 320 и 440 г, толстолобик - 2600 и 5100 г, окунь 380 и 400 г.

Минимальные концентрации ванадия (1,4 мкг/г) и меди (6,1 мкг/г) установлены в гонадах толстолобиков, молибдена (2,2 мкг/г), никеля (4,2 мкг/г) и цинка (29,6 мкг/г) - в гонадах речного окуня, а свинца (1,8 мкг/г) и кадмия (0,11 мкг/г) в гонадах серебряного карася.

Сравнивая особенности накопления металлов в различных органах и тканях рыб мы построили матрицу максимальных и минимальных концентраций металлов в теле исследованных рыб (табл. 3).

Таблица 3. Матрица максимальных и минимальных концентраций металлов в теле рыб Кучурганского водохранилища

Металлы	Мышцы туловища			Гонады			Печень			Жабры			Кожа		
	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной	Серебряный карась	Пестрый толстолобик	Окунь речной
Ванадий				○	○	○					×		×		×
Молибден	○				○	○				×	×				×
Свинец				○	○	○				×	×	×			
Никель				○	○	○							×	×	×
Медь	○		○		○		×	×	×						
Цинк		○	○				○	×				×	×		
Кадмий				○	○	○					×	×	×		

○ – минимальные концентрации металла, × – максимальные концентрации металла

Уровень накопления металлов в органах и тканях половозрелых рыб (*Carassius auratus gibelio*, *Hypophthalmichthys nobilis*, *Perca fluviatilis*) во многом определяется пластическим и генеративным обменами и особенностями самих рыб. В тоже время очевидно влияние среды обитания на накопление большинства металлов (V, Mo, Pb, Ni, Cd, Zn, Cu) в органах и тканях, особенно в коже и жабрах рыб Кучурганского водохранилища, концентрация которых заметно выше, чем у рыб Дубоссарского и Костештского водохранилищ, реках Днестр и Прут [1].

Благодарность: Часть материалов была получена в рамках выполнения проектов 15.817.02.27A- AQUASYS и 18.51.07.08A/PS.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Зубкова Н. Закономерности накопления и роль микроэлементов в онтогенезе рыб. Chisinau: Știința, 2011. 88 с
2. Карлов В.И., Крепис О.И. Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промыслово-ценных видов // Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. Кишинев: Штиинца, 1988. С. 165-180.
3. Крепис О. и др. Изменение биоразнообразия ихтиофауны Кучурганского водохранилища в процессе его экологической сукцессии

- // Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal: Materialele Conf. Intern., 20-21 sept. 2013. Chișinău, 2013. C. 178-182.
4. Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumar metodic Red.Toderaș, I.; Zubcov, E.; Bilețchi, L, ISBN 978-9975-66-503-2, 2015, 84 p.
 5. Usatî Ad., Usatî M., Șaptefrați N., Dadu A.. resursele piscicole naturale ale Republicii Moldova. Chișinău, 2016, 64 p.
 6. Usatî 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.

ЗООБЕНТОС ДУБОССАРСКОГО И КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

Филипенко С.И.

Приднестровский государственный университет, г. Тирасполь, Молдова,
e-mail: zoologia_pgu@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.75>

Abstract. *The aim of the research is to compare the structure and quantitative indicators of the zoobenthos of two reservoirs that are geographically close to one another and differ in their hydroecological features. On the territory of Moldova are two contrasting reservoirs - the Dubossary reservoir of river type and the Cuciurgan reservoir-cooler Moldovan hydroelectric power station lake type with reverse cooling system. Their hydrological features differ mainly by the type of reservoir, the thermal regime and the mineralization of water. The qualitative composition and quantitative development of the main zoobenthos groups depend on these features. In the zoobenthos of both reservoirs is dominated oligochaetes and chironomids. Oligochaetes predominate numerically in the more eutrophicated Kuchurgan reservoir. Polychaetes are more numerous in the reservoir with an increased level of mineralization. The density of amphipods on silty soils is higher in ponds with a higher number of Zebra mussel. A high degree of mineralization of the Kuchurgan reservoir contributed to the emergence of a new invasive species - the North American crab *Rhithropanopeus harrisi*.*

Keywords: *zoobenthos, reservoir, hydrochemical parameters, invasive species.*

ВВЕДЕНИЕ

На территории Молдовы расположены два уникальных водохранилища - Дубоссарское (речного типа) и Кучурганское (озерного типа, выполняющее роль водоема-охладителя Молдавской ГРЭС), отличающиеся по своим гидрологическим характеристикам, характеру и степени антропогенного воздействия, что позволяет проследить различия в гидрофауне двух водоемов одного бассейна одной климатической зоны.

Дубоссарское водохранилище вследствие гидростроительства на Днестре в настоящее время характеризуется снижением скорости течения, усиленным зарастанием высшей водной растительности и заилением. Если гидрохимические особенности Дубоссарского водохранилища, зависят, главным образом от качества воды притоков Днестра, сбросов очистных сооружений, эвтрофирования, то в Кучурганском водохранилище качество воды связано, в первую очередь, с его зарегулированно-

стью, нарушением естественного водообмена и термофикацией. Кроме того, здесь наблюдается и накопительный эффект, что особо проявляется в степени минерализации воды (табл. 1) [1].

Оба водоема характеризуются богатым видовым разнообразием зообентоса, в том числе и представителей Понто-каспийского фаунистического комплекса – высших ракообразных, полихет и моллюсков. Изменение гидрологических и гидрохимических параметров водоемов, по мимо трансформации бентических сообществ в сторону лимнофильных комплексов, приводит также и к появлению чужеродных видов.

Таблица 1. Гидрохимические показатели качества воды Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ (по [1])

Гидрохимический показатель	Дубоссарское водохранилище	Кучурганское водохранилище			
		Верхний участок	Средний участок	Нижний участок	Среднее по в-шу
рН	7,74	8,22	8,36	8,29	8,29
Аммонийные ионы и аммиак, мг/дм ³	нет	нет	нет	нет	нет
Азот нитратный, мг/дм ³	0,82	нет	нет	0,025	0,008
Азот нитритный, мг/дм ³	0,009	0,01	0,008	0,006	0,008
Хлориды, мг/дм ³	не иссл.	514,04	490,12	489,22	497,79
Сульфаты, мг/дм ³	не иссл.	>1000	>1000	>1000	>1000
Минерализация, мг/дм ³	383,5	2574,13	2512,25	2371,0	2485,79
Взвешенные в-ва, мг/дм ³	36,63	25,51	25,74	30,99	27,42
БПКп, мг О ₂ /л	1,76	3,39	3,75	3,27	3,48
Нефтепродукты, мг/дм ³	не иссл.	0,088	0,09	0,08	0,086
Щёлочность, мг/дм ³	201,3	248,57	245,83	225,70	240,03
Общая жесткость, ммоль./дм ³	4,2	18,0	17,13	17,48	17,53

Цель исследований – сопоставить структуру и количественные показатели зообентоса двух водохранилищ, территориально находящихся близко друг от друга и различающихся по гидроэкологическим особенностям.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследований послужили пробы зообентоса из Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ. Пробы отбирались посезонно одновременно в обоих водоемах в период 2010-2017 гг. В Дубоссарском водохранилище отбор проб осуществлялся в 4 контрольных точках, а в Кучурганском в 9 (верхний, средний и нижний участки водохранилища). Пробы отбирали с лодки дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м². Лабораторная обработка проб проводилась по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основной состав зообентоса Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ сходен по составляющим его группам, при этом в Дубоссарском водохранилище преобладает псаммо- и пелореофильный комплекс, а в Кучурганском – пелолимнофильный [3].

Основу донной фауны исследуемых водохранилищ составляют группы «мягкого» зообентоса - олигохеты, полихеты, высшие ракообразные, хирономиды и другие личинки амфибиотических насекомых, а также моллюски.

Рассматривая количественное развитие основных компонентов зообентоса Дубоссарского (ДВ) и Кучурганского (КВ) водохранилищ (табл. 2), можно констатировать следующее.

Таблица 2. Распределение по годам численности (* - экз./м²) и биомассы (- г/м²) основных групп зообентоса Дубоссарского (ДВ) и Кучурганского (КВ) водохранилищ, 2010-2017 гг.**

Группа зообентоса	Водоем	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Среднее
Олигохеты	ДВ	1657* 7,25**	3372 10,76	2584 4,61	2334 4,29	2055 4,04	1683 3,59	2550 4,01	2193 2,74	2303 5,16
	КВ	5440 5,42	3394 7,37	5167 6,88	3388 1,59	1779 1,01	1729 1,15	2240 1,39	2379 1,43	3189 3,28
Полихеты	ДВ	5 0,009	2 0,003	15 0,08	-	-	7 0,02	7 0,04	-	5 0,03
	КВ	240 0,62	-	118 0,46	48 0,38	6 0,01	130 0,69	123 0,74	38 0,29	88 0,45
Хирономиды	ДВ	97 0,4	1479 15,2	1136 4,32	883 4,03	810 5,58	318 3,16	865 4,59	972 8,85	820 5,76
	КВ	841 12,52	856 23,79	714 14,12	375 7,63	431 6,95	431 3,49	535 4,56	655 4,43	605 9,68

Высшие ракообразные	ДВ	675 1,13	100 0,43	96 0,17	28 0,03	53 0,30	80 0,26	193 1,28	83 0,35	163 0,49
	КВ	30 0,07	-	296 1,67	42 0,45	38 0,07	438 1,60	627 2,11	211 0,84	210 0,97
«Мягкий» бентос	ДВ	2460 8,91	4972 27,37	3864 9,27	3254 8,37	2942 9,98	2094 7,06	3722 10,30	3488 12,94	3349 11,77
	КВ	6559 18,65	4269 31,26	6321 23,32	3867 10,11	2262 8,08	2739 7,12	3550 8,97	3342 7,21	4114 14,34
Моллюски	ДВ	698 22,47	40 35,11	26 62,55	-	86 35,37	267 227,18	223 183,32	33 3,97	172 81,42
	КВ	282 108,78	22 11,23	1273 460,81	1486 229,42	445 121,34	956 203,75	586 97,57	1034 115,48	761 168,55

Примечание: - в пробы не попали

Доминирующими группами «мягкого» бентоса обоих водохранилищ являются олигохеты и хирономиды. Численно олигохеты преобладают в Кучурганском, а по биомассе - в Дубоссарском водохранилище. В Кучурганском водохранилище, вследствие высокого уровня эвтрофирования, массово развиваются мелкие формы тубифицид. Средние за период 2010-2017 гг. количественные показатели популяций олигохет в Дубоссарском водохранилище составили 2303 экз./м² и 5,16 г/м², в Кучурганском - 3189 экз./м² с биомассой 3,28 г/м². Хотя олигохеты Кучурганского водохранилища представлены в основном мелкими формами, в водоеме-охладителе встречаются и крупные представители семейства Glossoscolecidae (*Criodrilus lacuum*). Максимальные размеры этих червей, найденные нами в водоеме-охладителе, достигали длины 195 мм и биомассы 1598 мг [2] (вследствие чего мы их не учитывали при оценке численности и биомассы олигохет). Численное преобладание олигохет в Кучурганском водохранилище в сравнении с Дубоссарским связано с высоким уровнем эвтрофикации водоема-охладителя, показателем которого и является высокая численность олигохет.

Полихеты в основном представлены гипанией малоподвижной *Hypania invalida*. В Кучурганском водохранилище полихеты более многочисленны (88 экз./м²) в сравнении с Дубоссарским водохранилищем, где их плотность составляет всего 5 экз./м². Вероятно, это связано с более высоким уровнем минерализации Кучурганского водохранилища в сравнении с Дубоссарским [3]. В этой связи численность полихет может служить индикатором уровня минерализации водоема, но данное предположение нуждается в более детальном изучении.

Фауна хирономид обоих водохранилищ достаточно разнообразна и

включает более 50 видов. Четкой картины их количественного преобладания, которая сильно варьирует по годам, в том или ином водохранилище не наблюдается. Если в среднем за период исследований 2010-2017 гг. хирономиды были более многочисленны в Дубоссарском водохранилище (820 экз./м² против 605 экз./м² в Кучурганском), то в отдельные годы (2010, 2015) их численно больше было в Кучурганском, а в предшествующие этому периоду годы в водоеме-охладителе численность хирономид находилась и в высоких пределах, и в 2006 г. она составляла 1610 экз./м², а в 2007 г. – 2026 экз./м². Общая биомасса хирономид выше в Кучурганском водохранилище (9,68 г/м² против 5,76 г/м² в Кучурганском).

При сравнении зообентоса двух водохранилищ мы не анализировали личинок других амфибиотических насекомых – ручейников, поденок, цера-топгонид и др., численность которых в обоих водохранилищах не значительна.

Высшие ракообразные, представленные амфиподами, кумацеями и мизидами, более многочисленны в Кучурганском водохранилище (210 экз./м² с биомассой 0,97 г/м²). Среди них преобладают амфиподы, а именно гаммариды, высокая численность которых обусловлены большей численностью дрейссены на грунтах Кучурганского водохранилища, в сравнении с Дубоссарским. В исследованиях различных авторов неоднократно подтверждалась зависимость численности гаммарид от дрейссены, с которой ракообразные формируют биотические взаимоотношения в виде комменсализма. При этом следует отметить, что это имеет место только при сравнении донных биоценозов сравниваемых водохранилищ заиленных грунтов, в то время, как на каменистых участках Дубоссарского водохранилища численность амфипод достаточно высока.

Видовой состав малакофауны донных биоценозов обоих водохранилищ в основном схож (*Lithoglyphus naticoides*, *Theodoxus fluviatilis*, *Viviparus contectus*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia tentaculata* и др.), при этом в Дубоссарском водохранилище унионид больше, чем в Кучурганском. При все многообразии моллюсков, в обоих водохранилищах донная малакофауна более, чем на 90% представлена *Dreissena polymorpha*. Только в Кучурганском встречается *Hypanis pontica*.

Изменение гидрохимических характеристик, а именно высокий уровень минерализации Кучурганского водохранилища (2485 мг/л) способствовало появлению в этом водоеме нового инвазивного вида – североамерикан-

ского краба *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841) [5]. Сможет ли в будущем краб попасть в Днестр, или этому помешает низкая минерализация реки? Возможно, Кучурганское водохранилище останется единственным местом обитания краба на территории Молдовы, хотя, как показал пример креветки *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849), появившейся в Днестре [4], нельзя исключить его дальнейшей инвазии в русле Днестра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качественный состав и количественное развитие основных групп зообентоса Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ, находящихся в одной климатической зоне зависит от гидрологических характеристик водоемов (озерного или речного типов), уровня антропогенной нагрузки (зарегулированности и термофикации) и сопутствующих ей изменений физико-химических условий среды обитания. В обоих водохранилищах в зообентосе преобладают олигохеты и хирономиды, при этом олигохеты более многочисленны в эвтрофированном Кучурганском водохранилище. Полихеты также более многочисленны в водоеме-охладителе с повышенным уровнем минерализации. Плотность амфипод на заиленных грунтах выше в водоемах с более высокой численностью дрейссены. Высокая степень минерализации Кучурганского водохранилища способствовала появлению нового инвазивного вида – североамериканского краба *Rhithropanopeus harrisi*.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Касапова Л.В., Филипенко С.И., Руденко А.К., Калатинская М.А. Гидрохимические особенности двух контрастных (Дубоссарского и Кучурганского) водохранилищ // Интегрированное управление бассейном трансграничного Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы: Материалы международной конференции, Тирасполь, 26-27 октября 2017 года. Eco-TIRAS, 2017 (Типogr. "Elan Poligraf"). С. 164-166.
2. Филипенко С.И. Структура и сезонная динамика макрозообентоса Кучурганского водохранилища (по съемкам 1999 г.) // Геоэкологические

- и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы Международной научно-практической конференции. Тирасполь, 28-30 марта 2001 г. Тирасполь: РИО ПГУ – Экоднестр, 2001. С. 312 – 314.
3. Филипенко С.И. Зообентос двух контрастных водохранилищ Молдовы // Материалы XIX Международной научной конференции с элементами научной школы молодых ученых «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России», посвященной 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, Заслуженного деятеля науки РФ, академика Российской экологической академии, профессора Гайирбега Магомедовича Абдурахманова. (г. Махачкала, 4-7 ноября 2017г.). Махачкала: Типография ИПЭ РД 2017. С. 523-525.
 4. Филипенко С.И. О появлении пресноводной восточной креветки *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) в Днестре // Sustainable use and protection of animal world diversity: International Symposium dedicated to 75th anniversary of professor Andrei Munteanu. Chișinău, 2014. С. 206-207.
 5. Филипенко С.И. Североамериканский краб *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841) – новый инвазивный вид в Приднестровье // Российский Журнал Биологических Инвазий. №2, 2018. С. 86-89.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОНАД У ПОЛОВОЗРЕЛЫХ САМОК БЫЧКА-ГОЛОВАЧА *NEOGOBIUS KESSLERI* (GUNTER, 1861) НИЖНЕГО ДНЕСТРА В НЕРЕСТОВЫЙ ПЕРИОД

Фулга Н., Тодераш И., Булат Дм., Булат Дн., Райлян Н.

Институт зоологии АН Молдовы, Министерство образования, культуры и исследований, Кишинев, Молдова, fulganina@yahoo.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.76>

Возрастной состав бычка-головача представлен в нижнем Днестре пятью возрастными группами. Значительная часть уловов составляют половозрелые особи. В половой структуре популяции, у особей данного вида, преобладают самки. Их количество составляет 64,86 %. Половая зрелость, у особей данного вида, наступает в возрасте двух лет (1+) при достижении длины 9,0 см и массе 12,46г. Разновозрастной состав популяции свидетельствует о том, что этот вид адаптировался к условиям обитания в реке и стал новым постоянным представителем ихтиофауны нижнего Днестра.

Нерестовый сезон у особей бычка-головача в нижнем Днестре наступает в конце второй декады апреля при температуре воды 14° С. Среди отнерестившихся рыб, в этот период, так же попадаются самки с гонадами на IV завершённой стадии зрелости. Их ГСИ, в этот период, достигает максимальных величин $18.50 \pm 2.08\%$. Клетки фолликулярного эпителия у ооцитов, завершивших накопление желтка, имеют признаки высокой функциональной активности, они принимают кубическую форму, высота которых достигает $13,1 \pm 0,28$ мкм. При созревании ооцитов происходит слияние желтка в гомогенную массу.

В гонадах после первого нереста, наряду с запустевшими фолликулами и яйцеклетками на разных фазах протоплазматического роста, присутствуют яйцеклетки на разных фазах периода трофоплазматического роста: вакуолизации, отложения жира и начала накопления желтка, средний размер последних составляет $514,66 \pm 4,08$ мкм. В дальнейшем, с повышением температуры воды в ооцитах старшей генерации, формирующихся для второго нереста, происходит процесс интенсивного накопления гранул желтка, при завершении которого они достигают в среднем $1050 \pm 18,06$ мкм.

Во второй декаде мая, происходит вымет второй генерации ооцитов и гонады переходят во VI-III₃ стадию зрелости. Величина ГСИ снижается до $2,09 \pm 0,34\%$ и принимает достоверно низкие значения, по сравнению с данным показателем после первого икрометания ($P \geq 0,95$), что указывает на уменьшение количества ооцитов в следующей генерации.

Вымет яйцеклеток третьей генерации, формирующейся при температуре воды 20°C , осуществляется в первой декаде июня. В гонадах присутствует большое количество освободившихся фолликулов, указывающих на полный выбор самками икры. Следовательно, с повышением температуры воды в весеннее - летний период (май-июнь) развитие третьей генерации яйцеклеток ускоряется за счет более интенсивного накопления в них трофических веществ. В те же календарные сроки гонады самцов содержат опустошенные и полупустые ампулы, вследствие вывода сперматозоидов для оплодотворения икры, что свидетельствует о завершении сезона размножения. На периферии семенных ампул в несколько слоев расположены делящиеся половые клетки. Идет новая волна сперматогенеза. Согласно проведенным исследованиям, за весь период нереста, который длится с апреля по июнь, самки бычка-головача в нижнем Днестре откладывают три порции икры.

После завершения репродуктивного цикла, в июне месяце, гонады переходят в VI-II стадию зрелости. В этот период наблюдается уменьшение ГСИ до $0,56 \pm 0,04\%$. Гонады содержат ооциты на всех фазах протоплазматического роста, наиболее развитые из них достигают $108,12$ мкм. Через месяц, в августе, ооциты старшей генерации, которые будут выметываться весной будущего года, начинают накопление трофических веществ, что свидетельствует о переходе гонад во II-III стадию зрелости. Размер ооцитов в начальной фазе вакуолизации цитоплазмы соответствует $211,32 \pm 4,08$ мкм.

В октябре, с понижением температуры воды в нижнем Днестре до 11°C , в яйцеклетках начинается накопление гранул желтка и гонады переходят в III-IV стадию зрелости. На этом этапе развития гонад наблюдается значительное увеличение ГСИ, который в этот период составляет $2,71 \pm 0,49\%$. В течение зимы идет постоянное развитие ооцитов. В феврале при температуре воды 5°C , яичники зимующих рыб, наряду с ооцитами протоплазматического роста, содержат яйцеклетки, старшая генерация которых находит-

ся на разных фазах накопления желтка. Такой комплекс ооцитов позволяет говорить о переходе гонад бычка-головача в IV не завершённую стадию зрелости.

Известно, что у рыб с асинхронным вителлогенезом скорость роста ооцитов в период созревания первой и последующих порций различна. Наши исследования показывают, что формирование первой генерации яйцеклеток у бычка-головача в нижнем Днестре осуществляется в течение 7 месяцев (октябрь-апрель) при температурном диапазоне воды 11-5-14°C. Второе икротетание происходит через месяц после первого, при температурном интервале водоема 14-20°C, а третий нерест рыб осуществляется через 16 дней после второго, при температуре воды в течение мая-июня 20°C.

WHY SHARKS CUT PIECES?

Heyfetz E. O.

Tel-Aviv University

Nachman mi Braslaw 14/3, Yaffo, Israel,

Heyfetz-Eduard@yandex.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.87>

Sharks are known for their manner to eat, tearing the prey, whereas majority of fishes (with the exception of piranha) swallow it wholly. What the significance of this adaptation, and how it may arise? It seems that in such a way shark can deal away with great prey. Nevertheless, there are fishes i. e. *Chiasmodon*, which swallow great prey wholly. The same is true about snakes. It is hardly also to imagine gradual pass from non-cutting teeth to cutting ones in the process of eating too big prey. I think that the case is change of nutrition – the same, perhaps, is true for piranhas.

Sharks are characterized with highly specified heterocercal caudal fin, where greater upper lobe is fused with the tail stalk. The lower lobe is free and, delaying from the upper one, forms upward streams, which dip fore part of the body, including head* [3]. In addition, sharks possess by lower mouth (with the exception of plankton-eating whale shark). In all probability, the ancient sharks, like sturgeons, were benthic eater. Part of them ate attached organisms, tearing them from substrate. Perhaps, they were not organisms with hard skeleton for which molar-like teeth (like in rays) were enough. It is more likely that their feed consisted of algae (whose thicket includes many small animals). An additional evident is the spiral valve in the intestine, which would increase surface of the latter by feeding of low caloric plant food.

Part of sharks returned to water body and begun to hunt on great animal prey (fishes, cephalopods etc.). Such a process is not exceptional. Thus, caribou and northern hare eat lemmings, when they are abundant [2]. Omnivorous man originated from fruit-eating apes, among which

chimpanzee occasionally hunt on great animals (monkeys, pigs etc.) [1]. Nevertheless, the main prey of sharks comparatively small and could be swallow wholly. A great prey is not frequent**. Nevertheless, cutting blades of teeth were not reduced. Perhaps, wounding occasionally its prey, shark gives signals for other sharks, in such a way providing common welfare.

Sharks changed their food from macroalgae to animals, remaining the habit to cut pieces of food that currently serves for sharks' communication.

Remarks: *The heterocercal tail fin with the opposite orientation (great low lobe fused with the tail stalk) appeared in ichthyosaurs that helped them to rise head for breathing.

**Sharks on the Sinai peninsula (Egypt) begun attack men dozen years ago. As far as I know this happened after ships from Australia threw corpses of sheeps.

EVALUAREA STĂRII ECOLOGICE A FLUVIULUI NISTRU CONFORM UNOR PARAMETRI FIZICO-CHIMICI

Olga Jurminskaia, Elena Zubcov,
Nadejda Andreev, Anastasia Ivanova

Institutul de Zoologie, Chișinău, Republica Moldova, ojur_aia@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.77>

Abstract. *Ecological status of watercourses is determined by comparing the current state with the reference conditions, which are established for each typology of water bodies by analysing of long-term observations. The Laboratory of Hydrobiology and Ecotoxicology of the Institute of Zoology carried out the integrated scientific monitoring of the Dniester River during 2015 - 2018. The data obtained were used to assess the ecological state of the Dniester River within the Republic of Moldova.*

Key words: *Dniester River, quality elements for the classification of ecological status*

INTRODUCERE

Elementele calitative utilizate pentru evaluarea stării ecologice a corpurilor de apă de suprafață în conformitate cu Directiva Cadru privind Apa 2000/60/EC [1] sunt: parametrii biologici, parametrii chimici și fizico-chimici care susțin parametrii biologici, și parametrii hidromorfologici care susțin parametrii biologici (Anexa V la DCA). Sistemul de clasificare a apelor de suprafață în Republica Moldova a fost pus în aplicare prin HG nr. 890 din 12.11.2013 cu privire la aprobarea *Regulamentului privind cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață* [2]. *Regulamentul* stabilește valorile-limită pentru cinci clase de calitate a corpului de apă de suprafață pe baza parametrilor fizico-chimici, hidrobiologici, microbiologici, helmintologici și virusologici (Anexa 1 la *Regulament*). La prima etapă a aplicării *Regulamentului* (6 ani), valorile-limită se utilizează

fără a lua în considerare tipologia corpului de apă. Capitolul IV din *Regulament* prevede că această metoda va fi folosită înainte de elaborarea unei metode de evaluare a stării ecologice (stării chimice, potențialului ecologic) specifică de tipologia corpului de apă, care va include și limitele condițiilor de referință ale fiecărui tip de corp de apă, precum și indicatorii hidromorfologici.

O problemă majoră în clasificarea stării ecologice este stabilirea condițiilor de referință pentru fiecare tipologie a corpurilor de apă, deoarece este dificil, în prezent, să se identifice corpurile de apă (sau sectoarele lor), starea ecologică a cărora nu a fost afectată de activitățile umane. Fluviul Nistru pe teritoriul Republicii Moldova are o lungime de 652 km și ocupă două ecoregiuni (*Câmpiile Estice* și *Provincia Pontică, Anexa XI la DCA*), unde Nistrul este reprezentat de ecosisteme de diferit tip, inclusiv rezervorul Dubăsari și partea de nord a Estuarului Nistrului cu statutul de zone umede de importanță internațională.

Scopul lucrării este aplicarea metodologiei DCA și a cerințelor de calitate ale *Regulamentului* pentru evaluarea stării ecologice a fl. Nistru pe baza parametrilor fizico-chimici generali (regimul termic, acidificarea, regimul de oxigen).

MATERIALE ȘI METODE

În perioada 2015 - 2018, Laboratorul de Hidrobiologie și Ecotoxicologie al Institutului de Zoologie, în cadrul proiectului instituțional AQU-ASYS, a realizat un program de monitoring științific integrat. Au fost efectuate 11 expediții complexe pe fl. Nistru timp de primăvară, vară și toamnă, în scopul colectării probelor de apă și material biologic. Probele au fost colectate la stațiile: fl. Nistru - Naslavcea, Vălcineț, Soroca, Camenca, Vadul lui Vodă, Varnița, Sucleia și Palanca; rezervorul Dubăsari - Erjovo, Goieni și Cocieri (Fig. 1). În această lucrare s-au utilizat rezultatele prelucrării a 242 probe de apă și s-au analizat 5 seturi de date cu un volum total de 605.

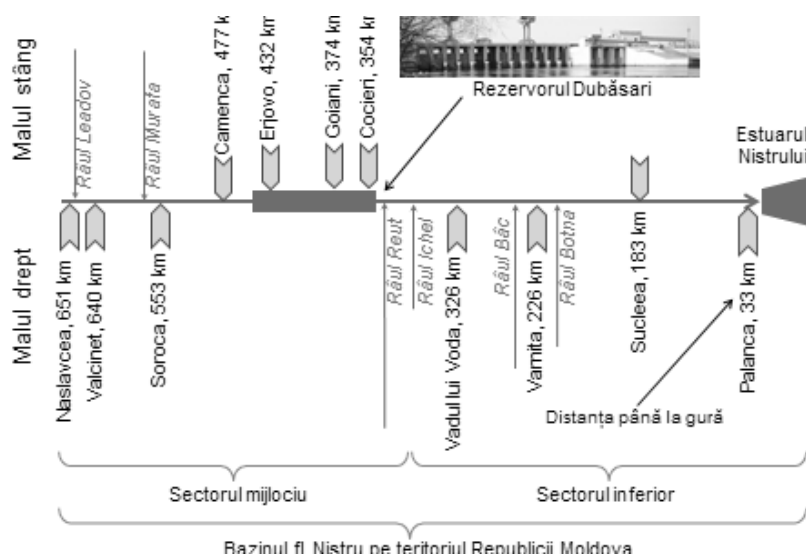


Figura 1. Schema bazinului fl. Nistru pe teritoriul Republicii Moldova cu amplasarea stațiilor de prelevare

Conținutul oxigenului dizolvat (DO) a fost determinat prin metoda iodometrică Winkler în conformitate cu standardul național SM SR EN 25813:2011 [3]. Probele de apă au fost colectate în recipiente calibrate din sticlă. Fixarea oxigenului în probă a fost efectuată «in situ». Consumul biochimic de oxigen (CBO₅) a fost determinat în conformitate cu standardul național SM SR EN 1899-2:2007 [4]. Probele de apă au fost colectate în recipiente din plastic cu volumul de 3 litri și prelucrate timp de 4 - 6 ore. Pentru incubarea probelor a fost utilizat incubatorul VENTI-CELL. Temperatura apei și concentrația ionilor de hidrogen (pH) au fost măsurate «in situ». Pentru măsurarea pH-ului, a fost utilizat pH-metrul portativ CONSORT. Prelucrarea rezultatelor de încercare a fost realizată prin folosirea programelor Excel 2010 și Statistica-10.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prioritatea parametrilor biologici în clasificarea stării ecologice a corpurilor de apă de suprafață este o garanție a funcționării adecvate a ecosistemelor acvatic. Acest principiu al DCA a fost luat în considerare în sistemul național de clasificare a apelor de suprafață [2]. Conform Anexei

2 la *Regulament*, funcționarea comunităților biotice este garantată în corpurile de apă cu clasele de calitate I și II care reprezintă condiții neperturbate ale ecosistemului acvatic (Tab. 1).

Tab. 1. Clasele de calitate a apelor de suprafață și tipurile de folosință a apei

Folosința/funcția	Diferențierea folosinței/funcției	Clasa de calitate a apei				
		I	II	III	IV	V
Funcționarea ecosistemelor		+	+	-	-	-
Piscicultură / protecția ihtiofaunei	Salmonide	+	+	-	-	-
	Ciprinide	+	+	+	-	-
Alimentarea cu apă potabilă, aprovizionarea cu apă a unor industrii care necesită apă de calitate echivalentă	tratare simplă	+	+	-	-	-
	tratare normală			+	-	-
	tratare intensivă				+	-
Activitățile de agrement		+	+	+	-	-
Irigare		+	+	+	+	-
Folosirea apei în scopuri industriale (în procesul tehnologic, pentru răcire)		+	+	+	+	-
Generarea energiei hidroelectrice		+	+	+	+	+
Transport		+	+	+	+	+

Sistemul DCA de clasificare a stării ecologice pentru râuri și lacuri naturale include cinci categorii: «Foarte bună», «Bună», «Moderată», «Slabă» și «Foarte slabă», dar toate acestea pot fi folosite numai pentru parametri biologici. Pentru parametri fizico-chimici generali sunt utilizate trei categorii: «Foarte bună», «Bună» și «Moderată». Pentru clasificarea potențialului ecologic se folosesc trei categorii: «Maxim», «Bun» și «Acceptabil».

Modelul de corelație propus în această lucrare dintre clasele de calitate ale *Regulamentului* și clasamentul evaluării stării ecologice/potențialului ecologic al Directivei 2000/60/EC este prezentat în Fig. 2.

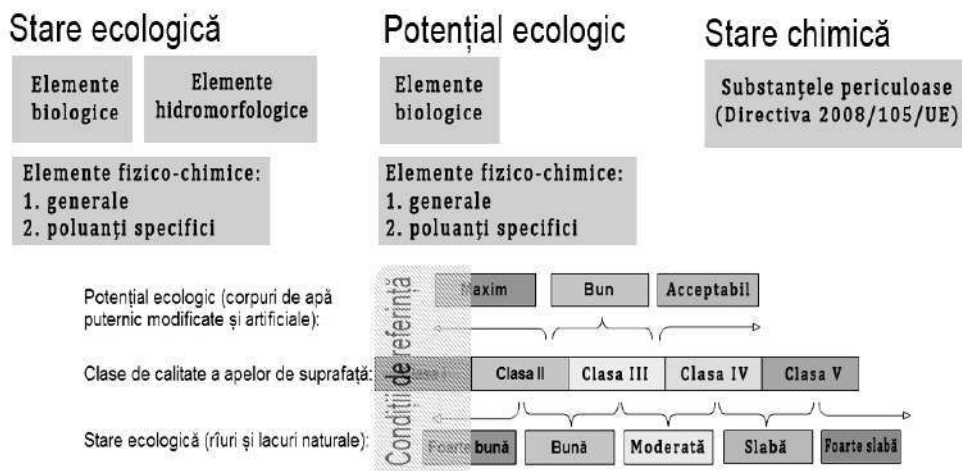


Figura 2. Schema de evaluare a stării ecologice/potențialului ecologic a corpurilor și cursurilor de apă în funcție de clasamentul de calitate a apelor de suprafață

Este clar că Clasa I se referă la condițiile de referință: apele de suprafață în care nu există alterări (sau există alterări minore) ale elementelor fizico-chimice și biologice. În acest caz calitatea apei asigură funcționarea ecosistemelor, iar starea ecologică este «Foarte bună». Clasei II corespund apele de suprafață cu o deviere moderată de la fondul natural al calității apei. Funcționarea ecosistemului acvatic nu este afectată, starea ecologică este «Bună». Apele de suprafață cu schimbări moderate corespund clasei III. Valorile parametrilor fizico-chimici și biologici prezintă semne de perturbări moderate ale echilibrului ecosistemului acvatic; starea ecologică este «Moderată». Starea corpurilor de apă cu clasele de calitate IV și V (corpuri de apă puternic modificate și artificiale) nu asigură funcționarea ecosistemelor (Tab. 1). Pentru aceste ecosisteme se evaluează potențialul ecologic (Fig. 2).

Algoritmul de evaluare a stării ecologice a unui corp de apă include:

- obținerea datelor primare de monitoring;
- calcularea percentilelor P90 (P10 în cazul oxigenului dizolvat) pentru un șir de rezultate ale fiecărui element de calitate;

- compararea percentilei cu valorile-limită;
- starea finală se înregistrează pe baza tuturor indicatorilor din grup, utilizând principiul «cel mai defavorabil caz»;
- pentru o stare totală poate fi utilizat indexul multimetric cu cota procentuală reglementată pentru fiecare parametru din fiecare grup de indicatori evaluați;
- pentru a asigura comparabilitatea estimărilor obținute în diferite sisteme de clasificare, rezultatul poate fi exprimat ca *Indice de calitate ecologică* care reprezintă o relație dintre valoarea parametrilor biologici ai unui corp de apă de suprafață și valoarea acestor parametri în condițiile de referință aplicabile corpului de apă respectiv. Valorile *Indicelui* se află în diapazonul 0 - 1: starea ecologică «Foarte bună» fiind reprezentată de valorile apropiate de 1, starea «Foarte slabă» - de valorile apropiate de zero (Anexa V la DCA).

Datele primare de monitoring ale ecosistemului acvatic reflectă o stare actuală a corpului de apă care la momentul de eșantionare se poate datora atât factorilor biogeni (fitogeni, zoogeni, microbiogeni și antropogeni), cât și factorilor abiotici: climaterici, hidromorfologici, hidrologici, hidrochimici etc.

Starea de acidificare a apei din fl. Nistru în perioada analizată a variat în limitele 8,33 - 8,94 (unități ale pH-ului), ceea ce corespunde clasei de calitate I și II conform *Regulamentului*. Valoarea parametrului este asociată cu temperatura apei și cauzată, în cazul măsurării «in situ», cu activitatea actuală a fitoplanctonului. Consecințele acestui fapt sunt valorile ascendente, înregistrate în stațiile din rezervorul Dubăsari (Fig. 3).

Conținutul oxigenului dizolvat în apele ecosistemelor fl. Nistru a variat într-un diapazon destul de larg, în dependență de variațiile sezoniere ale temperaturii și starea de poluare a apei: conform acestui parametru, trei stații, dintre care Camenca, Erjovo și Cocieri, corespund clasei I de calitate (Fig. 4). Saturația apei cu oxigen la stația Camenca demonstrează potențialul bun al Nistrului de a restabili regimul de oxigen (având în ve-

dere dinamica oxigenului în avalul complexului hidroenergetic Nistean și a orașului Soroca).

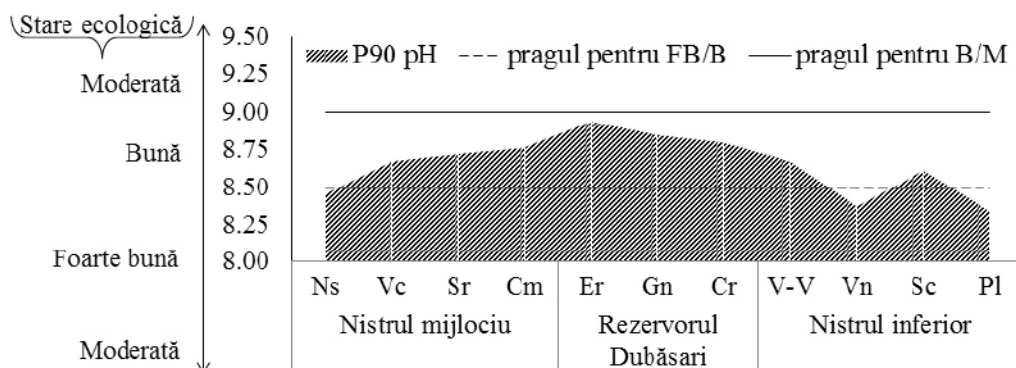


Figura 3. Dinamica parametrului «pH» în apele fl. Nistru: Ns - Naslavcea, Vc - Vălcineț, Sr - Soroca, Cm - Camenca, Er - Erjovo, Gn - Goieni, Cr - Cocieri, V-V - Vadul lui Vodă, Vn - Varnița, Sc - Suclea, Pl - Palanca (2015 - 2018)

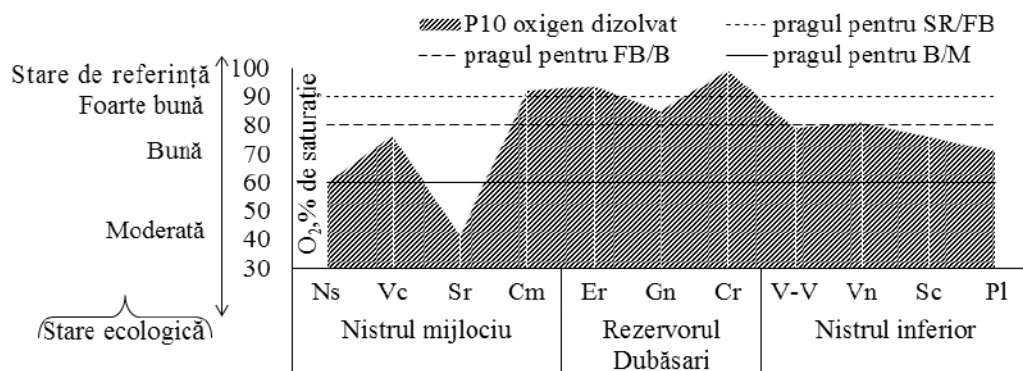


Figura 4. Dinamica oxigenului dizolvat în apele fl. Nistru (2015 - 2018, unități convenționale vezi Fig. 3)

Consumul biochimic de oxigen (CBO_5) este un alt indicator important al regimului de oxigen. Valorile CBO_5 în perioada analizată au variat în intervalul $0,9 \text{ mgO}_2/\text{l}$ - $8,7 \text{ mgO}_2/\text{l}$. În conformitate cu acest parametru, calitatea apei fl. Nistru corespunde clasei I de calitate, cu excepția sectorului în aval de stația Soroca (clasa IV) și stația Sucleia (Clasa II). Un nivel mai scăzut al substanțelor biodegradabile în apa Nistrului a fost înregis-

trat pe tronsoanele Naslavcea - Vălcineț, Camenca - Erjovo, precum și stația Vadul lui Vodă (Fig. 5).

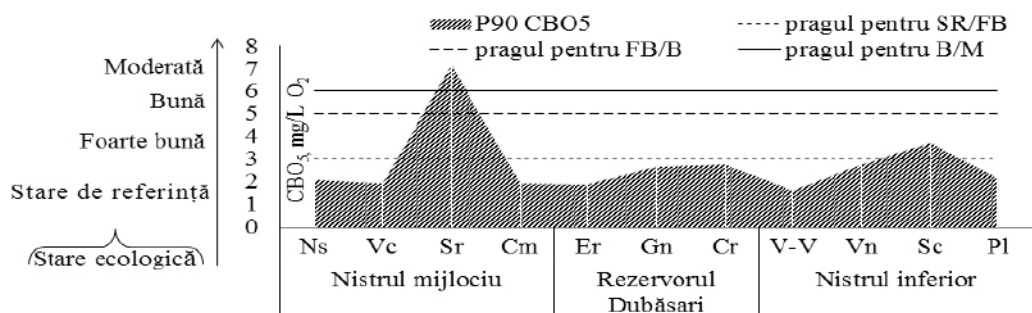


Figura 5. Dinamica parametrului «CBO₅» în apele fl. Nistru (2015 - 2018, unități convenționale vezi Fig. 3)

Conform parametrului CBO₅, aceste sit-uri pot fi identificate ca zone de referință, însă este necesară evaluarea corelației cu indicii biologici și cantitatea materiei organice greu degradabile (cel puțin după consumul chimic cu bicromat -CCO_C) care ar demonstra raportul între procesele de autoepurare și poluare secundară, cât și dezvoltarea și funcționarea comunităților de hidrobionți.

Pentru parametrul «Temperatura» nu se calculează percentile, dar se analizează variațiile naturale ale parametrului pe parcursul perioadei de vegetație. Gradientul de temperatură al Nistrului în aspect longitudinal (ΔT) constituie 5 - 8°C în sezonul de primăvară, 13 - 16°C în sezonul de vară și 2 - 3°C în cel de toamnă (Fig. 6 - 8).

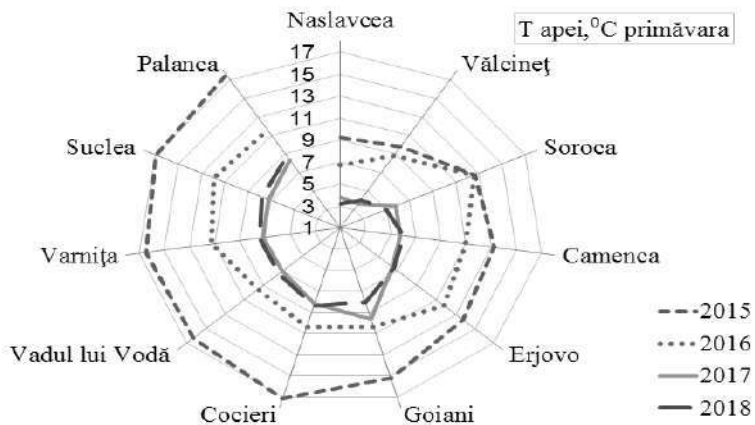


Figura 6. Fluctuațiile temperaturii apei din fl. Nistru în sezonul de primăvară

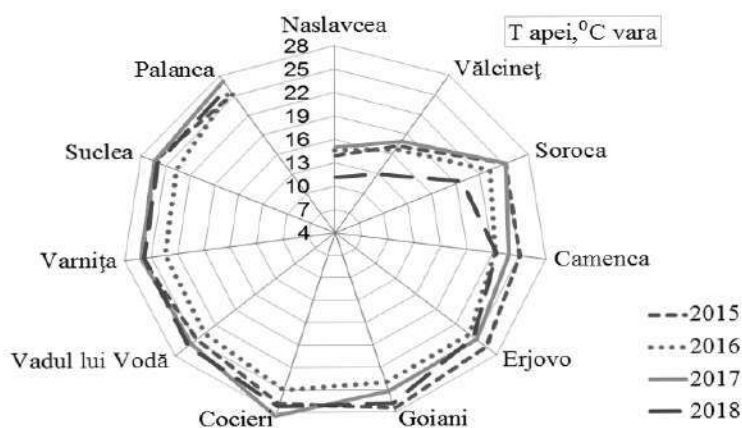


Figura 7. Fluctuațiile temperaturii apei din fl. Nistru în sezonul de vară

Astfel, cum rezultă din datele prezentate, sezoanele de primăvară și vară sunt cele mai afectate, în mod special, perioadele de reproducere a hidrobionților, inclusiv a ihtiofaunei. Cel mai puțin afectată este perioada de toamnă, la etapa finală a ciclului de dezvoltare a hidrobionților. Cu toate acestea, temperaturile mai sporite în toamnă se reflectă negativ asupra ciclului generativ al ihtiofaunei.

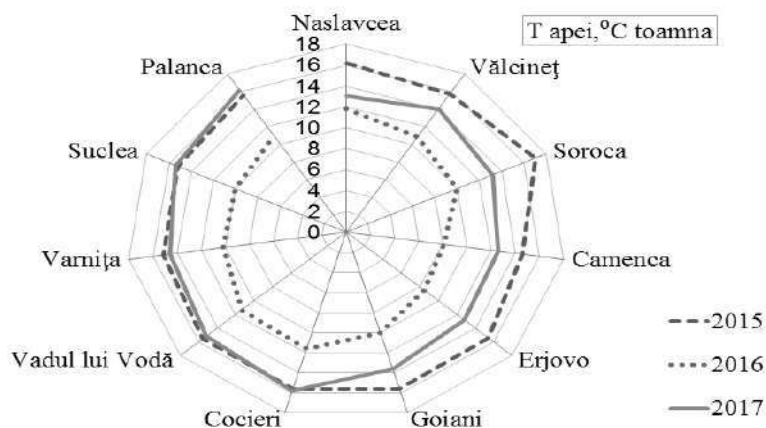


Figura 8. Fluctuațiile temperaturii apei din fl. Nistru în sezonul de toamnă

Poluarea termică cu 1,5-3,0°C este pragul valorilor-limită pentru starea ecologică «Foarte bună»/«Bună». Modificarea termică cu 13 - 16°C trebuie să fie estimată ca **impactul major** asupra ecosistemului Nistru-

lui, care a devenit deja o normă în avalul Complexului Hidroenergetic Nistrean. Prin urmare, tronsonul râului Naslavcea-Soroca este sectorul *puternic modificat* (grav afectat de activitățile umane) conform parametrului «Temperatura apei». Potențialul ecologic al sectorului Naslavcea-Vălcineț actualmente a devenit «Inacceptabil».

Parametrii hidrochimici, precum și hidromorfologici sunt factorii de habitat care au un impact direct asupra stării comunităților de hidrobionți (indici calitativi biologici). Elaborarea valorilor-limită pentru clasamentul stării ecologice specifice tipologiei corpurilor de apă trebuie să fie corelată cu starea comunităților biotice reglementate de DCA: fitoplancton, fitobentos, zooplancton, zoobentos, macrofite și fauna piscicolă. Structura taxonomică a acestor comunități este asociată cu starea ecologică a corpului de apă, în mod general, după cum urmează:

- Grupa I: *taxoni sensibili* cu o anumită intensitate a factorilor de mediu (prezenți în condiții de referință);
- Grupa II: *taxoni indiferenți* față de gradientul de presiune, prezenți întotdeauna în densitate relativ mare fără variații semnificative în timp.
- Grupa III: *taxoni toleranți* față de excesul gradientului de presiune; speciile sunt prezente și în condiții normale de mediu, însă populațiile lor sunt stimulate de o creștere a substanțelor organice.
- Grupa IV: *specii oportuniste* care nu sunt afectate de alterarea condițiilor de mediu.

CONCLUZII

Monitoringul științific realizat de Laboratorul de Hidrobiologie și Ecotoxicologie în 2015 - 2018 a contribuit la crearea bazei de date a stării actuale a comunităților de hidrobionți din grupa elementelor biologice calitative, ce permite a prognoza o șansă reală pentru fluviul Nistru pe teritoriul Republicii Moldova a atinge starea ecologică «Bună», prevăzută de DCA, precum și de *Legea apelor* (2012). Aceasta este și una din obiectivele generale (OG-2) ale *Planului de gestionare a districtului bazi-*

nului hidrografic Nistru pentru perioada 2017-2022: îmbunătățirea stării corpurilor de apă în vederea atingerii stării ecologice și a stării chimice «Bune» [5].

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului instituțional de cercetări aplicative 15.817.02.27A AQUASYS.

BIBLIOGRAFIE

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, Official Journal (OJ L 327) on 22 December 2000.
2. Regulament cu privire la cerințele de calitate pentru apele de suprafață. HG RM nr. 890 din 12.11.2013. Chișinău: Monitorul Oficial nr. 262 - 267, 22 noiembrie 2013.
3. SM SR EN 1899-2:2007 Calitatea apei. Determinarea consumului bi-ochimic de oxigen după n zile (CBO_n). Partea 2: Metoda pentru probe nediluate. Chișinău: MOLDOVA-STANDARD, 2007.
4. SM SR EN 25813:2011 Calitatea apei. Determinarea conținutului de oxigen dizolvat. Metoda iodometrică. Chișinău: INSM, 2011.
5. HG RM nr. 814 din 17.10.2017 Planul de gestionare a districtului bazinului hidrografic Nistru pentru perioada 2017-2022. Chișinău. 2017.

STRUCTURA TAXONOMICĂ A COMUNITĂȚILOR ZOOPLANCTONICE ÎN ECOSISTEMELE FLUVIULUI NISTRU ȘI RÂUL PRUT

Lebedenco Liubovi

Institutul de Zoologie al MECC, Chișinău, Republica Moldova, str.

Academiei 1

e-mail: lebedenco.asm@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.78>

Comunitățile de organisme și, cu atât mai mult, ecosistemele au o structură internă care se poate schimba în timp și spațiu, în urma modificărilor de mediu cauzate de factorii naturali sau antropici. La etapa actuală procesele de transformare a structurii ecosistemelor acvatice sunt legate, pe de o parte, de intensitatea activității umane și, pe de altă parte, de schimbările climatice. Structura taxonomică a comunităților este determinată de numărul și diversitatea speciilor componente și servește drept criteriu de evaluare a stabilității și complexității ecosistemului. În lucrarea de față a fost determinată și apreciată starea actuală a diversității taxonomice a comunităților zooplanctonice din ecosistemele fl. Nistru și r. Prut în perioada anilor 2015-2017. Componenta comunităților zooplanctonice ale ecosistemului fl. Nistru a fost reprezentată în total de 210 unități taxonomice (181 de specii și varietăți) din 3 grupe principale: Rotatoria - 122 (17 unități până la gen.), Copepoda - 39 (dintre care 10 unități sunt stadiile de dezvoltare a acestora) și Cladocera - 49 (47 specii). Rotiferele identificate au fost atribuite la 6 ordine, 19 familii și 30 de genuri. Grupa copepodelor a inclus 3 ordine, 6 familii și 19 genuri. Cladocerele - organisme planctonice extrem de diverse din punct de vedere morfologic - au făcut parte din 3 ordine, 10 familii și 24 de genuri.

Componenta comunităților zooplanctonice ale ecosistemului r. Prut a fost reprezentată de 152 de unități taxonomice, dintre care 119 specii și varietăți interspecifice. Ponderea majoră în formarea diversității taxonomice aparține

rotiferelor - 78 de specii și varietăți, ceea ce constituie 65 % din numărul total al speciilor. Copepodele și cladocerele au înregistrat un număr practic similar - 21 și, respectiv, 20 de specii. Componenta rotiferelor a fost formată din 6 ordine, 17 familii și 29 de genuri. Crustaceele r. Prut au inclus în componența sa 3 ordine, 4 familii, 15 genuri - grupul Copepoda și 3 ordine, 9 familii, 15 genuri - pentru grupul Cladocera.

În ambele ecosisteme familiile *Brachionidae*, *Lecanidae* și *Notomatidae* au fost cele mai variate, cu 31, 10 și 13 unități taxonomice, respectiv.

Diversitatea comunităților zooplanctonice suferă anumite transformări ale structurii taxonomice prin substituirea unor specii și dispariția altora, în scopul menținerii stabilității biocenozelor studiate.

Investigațiile au fost efectuate în cadrul proiectului instituțional aplicativ 15.817.02.27A.

STUDIU PRIVIND DISTRIBUȚIA CANTITATIVĂ A BACTERIILOR IMPLICATE ÎN CIRCUITUL FOSFORULUI ÎN RÂUL PRUT ÎN 2015 - 2017

Maria Negru, Igor Șubernetkii

Institutul de Zoologie, MECC, Chișinău, Republica Moldova,

i.subernetkii@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.79>

La descompunerea compușilor de fosfor participă două grupe de microorganisme: fosfatsolubilizatoare (bacteriile care solubilizează fosfații anorganici naturali insolubili în forme accesibile vegetației acvatică) și fosfatmineralizatoare (bacteriile ce mineralizează compușii organici ai fosforului). Solubilizarea și mineralizarea compușilor de fosfor este efectuată de o gamă largă de microorganisme, precum și microfungi. Limita de variație a lor este de la zeci de unități până la mii de unități formatoare de colonii pe mililitru (UFC/ml).

Cele mai încărcate stații cu fosfobacterii au fost atestate în vara a.2016 în sectorul inferior al r. Prut - la stația Leova (6,1 mii UFC/ml) și stația Cahul (8,0 mii UFC/ml). Anume în această perioadă cca 80% din bacterii n-au format zone transparente de descompunere a fosfaților anorganici, ceea ce denotă că ele nu sunt active și în cea mai mare parte sunt de origine alohtonă. În lacul de acumulare Costești-Stânca s-a depistat cel mai mic număr de bacterii atât fosfatsolubilizatoare, cât și fosfatmineralizatoare (0,01-2,4 mii UFC/ml).

Evoluția sezonieră a microorganismelor studiate marchează o abundență maximă în sezonul de vară. Dinamica bacterioplanctonului implicat în circuitul fosforului are un ritm neuniform, astfel că în perioada de vară, când temperatura apei în medie a fost de 25°C, efectivul lui numeric este semnificativ crescut, ca rezultat al ritmului înalt de mineralizare. Microorganismele fosforolitice au fost influențate de o serie de factori, dintre care factorii climaterici (seceta, nivelul critic al apei) sunt primor-

diali și evident - și cei antropici. La stațiile poluate (Leova și Cahul) s-au atestat cele mai multe bacterii de acest fel.

Prin compararea valorilor numerice ale bacteriilor din ciclul fosforului cu efectivul numeric al heterotrofilor, s-a constatat aceeași situație, subliniind creșterea semnificativă a saprofitelor în perioada caldă a anului și în sectoarele poluate ale râului. Aceasta se explică prin faptul că creșterea și distribuția în apa r. Prut a acestor două grupe de microorganisme este determinată de aceleași condiții de mediu.

Rezultatele investigațiilor au fost obținute în cadrul proiectului instituțional 15.817.02.27A AQUASYS.

О МНОГОЛЕТНИХ АСПЕКТАХ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ОБЩЕГО И САПРОФИТНОГО БАКТЕРИОПЛАНКТОНА В МОЛДАВСКОМ СЕКТОРЕ РЕКИ ДНЕСТР

Игорь Шубернецкий, Мария Негру

Институт зоологии, г. Кишинев, Молдова, i.subernetkii@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.80>

Abstract. *The article reflects the multiannual dynamics of the density of total and saprophytic bacterioplankton in the Dniester river on the territory of the Republic of Moldova. The diapazone of fluctuation was considerable large, varying for N_{tot} from 1.0 to 83.6 million cells/mL, N_{sapr} - from 0.19 to 192.0 thousand cells/mL. Both at the stations with low and high level of pollution a strong correlation between N_{tot} and N_{sapr} was found, which indicates the influence of climate factors on the increase of the number of aquatic microorganisms.*

Key words: *hydrobiology, aquatic bacteria, saprophytic bacteria, bacterioplankton.*

ВВЕДЕНИЕ

Бактерии являются одними из наиболее чувствительных звеньев водных экосистем, исключительно быстро реагирующих на самые разнообразные воздействия. Будучи самыми важными вторичными продуцентами и деструкторами органического вещества, они, в большинстве случаев, играют определяющую роль в гидроэкосистемах. Показатели их развития и активности служат основой при определении трофического и сапробиологического статуса водоема. Протекая по достаточно густонаселенному региону, р. Днестр постоянно подвергается сильному антрополическому прессу, что заметно сказывается на состоянии популяций всех обитающих здесь организмов, включая и водных бактерий.

Микробиологические исследования р. Днестр, включая его средний и нижний участки, имеют давнюю историю, что отражено в многочисленных публикациях [1-3]. В последние годы, в силу ряда причин, гидрологическая и гидрохимическая и, как следствие, гидробиологическая ситуация

в реке достаточно сильно изменились, что вызвало необходимость более детального рассмотрения и оценки современного состояния различных групп гидробионтов, включая микроорганизмы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В период 2003-2017 г.г. посезонно на 11 станциях молдавского сектора реки (ст. Наславча, Отачь, Сороки, Каменка, Ержова, Гоень, Кочиерь, Вадул луй Водэ, Варница, Суклея и Паланка) было собрано и обработано 270 проб воды и проведено соответствующее число полевых экспериментов. Использовались стандартные и общепринятые методы исследования [4-8]. В частности, общее число бактерий (N_{tot}) определяли на мембранных фильтрах с диаметром пор 0,25-0,35 мкм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При комплексной оценке состояния водоемов численность общего бактериопланктона (N_{tot}) и его сапрофитного звена (N_{sapr}) является одновременно очень важным, но и крайне изменчивым показателем. В исследованный период в р. Днестр общее число бактерий (N_{tot}) варьировало в очень широком диапазоне (0,3-83,6 млн. кл./мл). Максимальные показатели были отмечены на станциях Вэлчинец (46,0 млн. кл./мл), Сорока (83,6 млн. кл./мл) и Вадул луй Водэ (52,0 млн. кл./мл). В первую очередь, это является следствием усиленного антропоического пресса (промышленно-бытовые стоки и пр.), что и подтверждается многолетней динамикой этого показателя (рис. 1).

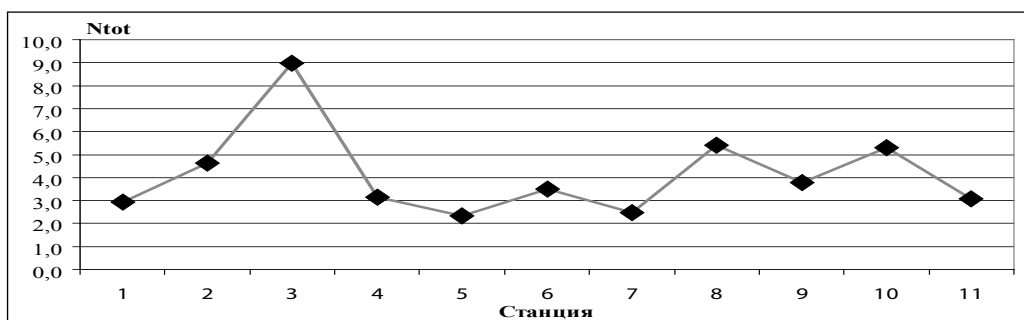


Рис. 1. Многолетняя динамика общей численности бактериопланктона (N_{tot} , млн. кл./мл) в молдавском секторе р. Днестр (1-Наславча, 2-Вэлчинец, 3-Сорока, 4-Каменка, 5-Ержова, 6-Гоень, 7-Кочиерь, 8-Вадул луй Водэ, 9-Варница, 10-Суклея, 11-Паланка).

Столь же вариабельна и сезонная динамика N_{tot} (рис. 2). На отдельных станциях численность бактериопланктона изменяется относительно незначительно (Варница - 0,6-9,7, Паланка - 0,6-8,1 млн. кл./мл), на других же диапазон колебаний значительно выше (Вэлчинец - 0,3-46,0, Вадул луй Водэ - 0,6-52,0, Сорока - 1,0-83,6 млн. кл./мл).

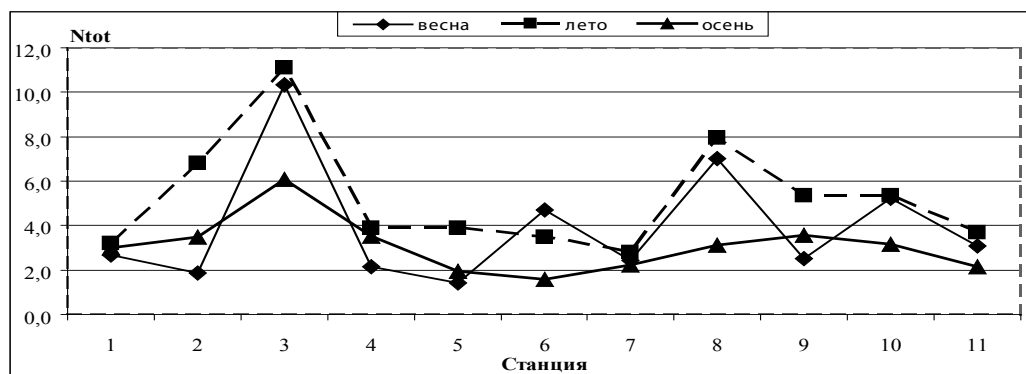


Рис. 2. Динамика общей численности бактериопланктона (N_{tot} , млн. кл./мл) по продольному профилю реки (обозначения станций на рис. 1) в различные сезоны вегетационного периода 2003-2017 г.г.

Анализ динамики количественного развития гетеротрофных (сапрофитных) бактерий также явно демонстрирует связь между их численностью и антрополическим прессом на конкретном участке или выше него (рис. 3). В период исследований численность этой группы бактериопланктона, зависящей, в первую очередь, от количества легкодоступной органики, варьировала в очень широком диапазоне (0,19-192,0 тыс. кл./мл). Максимальные показатели были отмечены на станциях Суклея (107,2 тыс. кл./мл), Сорока (80,0 тыс. кл./мл) и Варница (192,0 тыс. кл./мл).

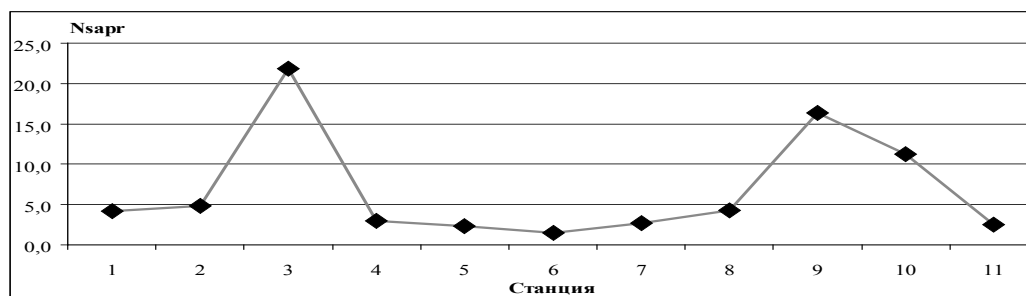


Рис. 3. Динамика численности сапрофитного бактериопланктона (N_{sapr} , тыс. кл./мл) в различные сезоны вегетационного периода 2003-2017 г.г.

В то же время, анализ полученных результатов на условно «чистом» (Наславча) и «загрязненных» (Сорока, Суклея) участках реки свидетельствует об отсутствии статистически достоверных зависимостей рассматриваемых показателей от конкретных факторов (объема сточных вод, температуры воды или содержания каких-либо химических ингредиентов). Так, в 2008, 2011, 2013-2015 и 2017 г.г. общая численность на всех вышеупомянутых станциях была достаточно близка, а в 2006 году на ст. Наславча этот показатель был даже несколько выше (рис. 4).

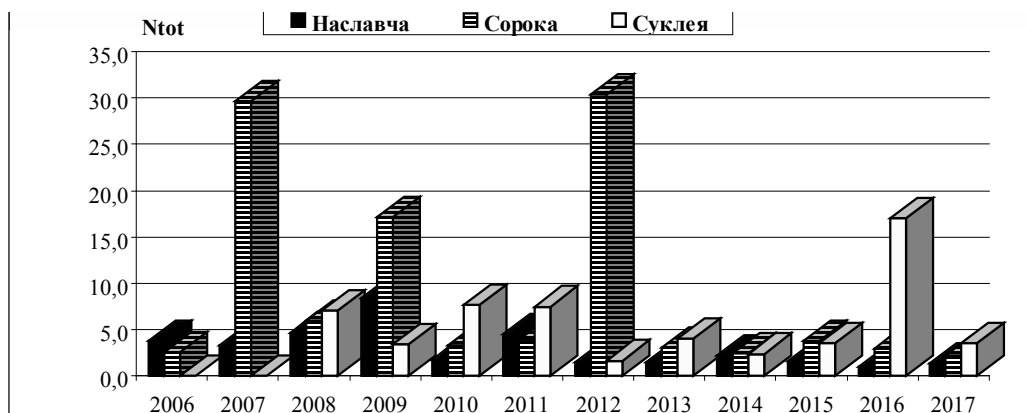


Рис. 4. Межгодовая динамика количественного развития (N_{tot} , млн. кл./мл) бактериопланктона на условно «чистых» и «загрязненных» участках р. Днестр

Несколько иная картина наблюдается в сапрофитном бактериопланктоне, где в большинстве случаев показатели на условно «загрязненных» участках выше чем на условно «чистых» (рис. 5).

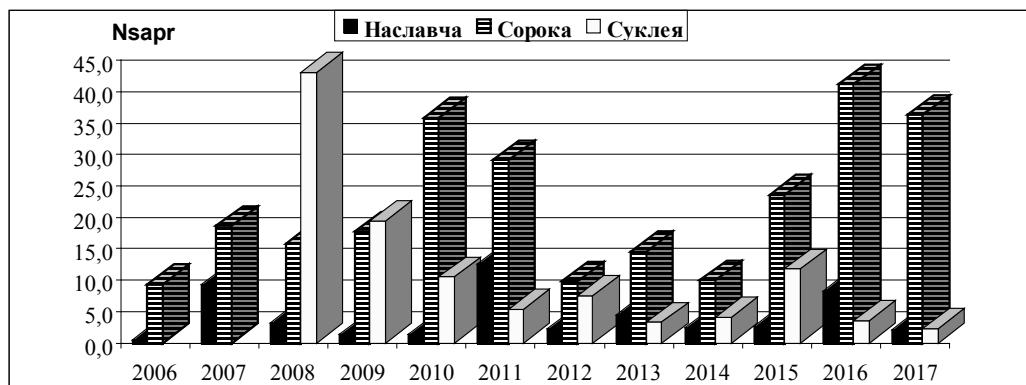


Рис. 5. Межгодовая динамика количественного развития сапрофитных (N_{sapr} , тыс. кл./мл) бактерий на отдельных участках р. Днестр

В большинстве случаев, существует достаточно тесная корреляция между N_{tot} и N_{sapr} на условно «чистой» ст. Наславча и условно «загрязненной» ст. Сорока, что свидетельствует о существовании влияния общеклиматических факторов на численное развитие водных микроорганизмов (рис. 6).

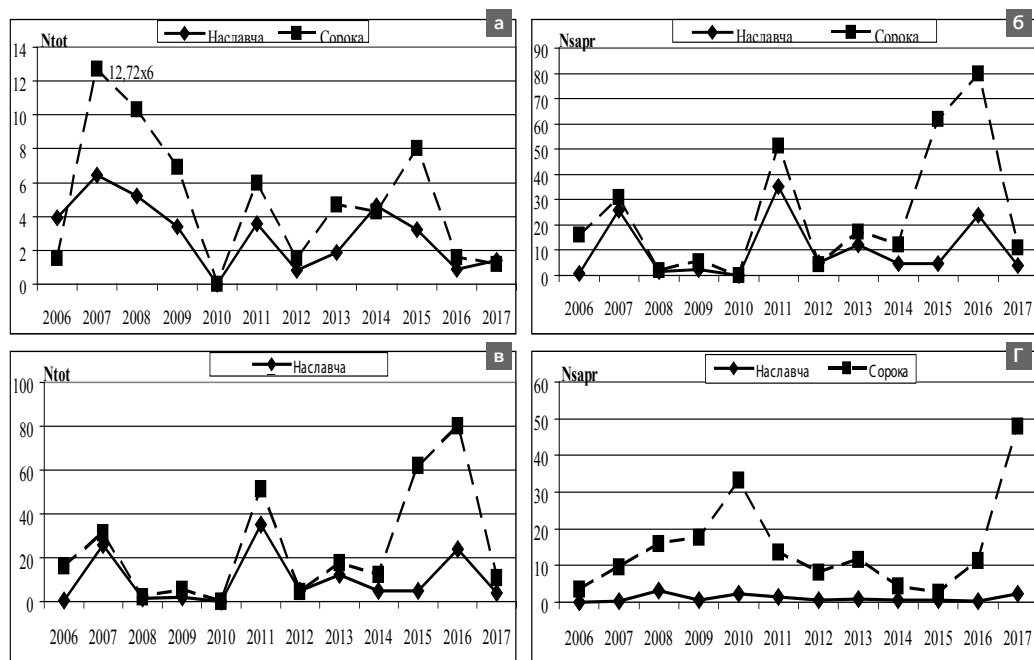


Рис. 6. Межгодовая динамика N_{tot} (млн. кл./мл) и N_{sapr} (тыс. кл./мл) летом (а, б) и осенью (в, г) на ст. Наславча и ст. Сорока.

ВЫВОДЫ

1. Численности тотального бактериопланктона и его сапрофитной части в р. Днестр в многолетнем аспекте являются исключительно вариabельными показателями (N_{tot} : 1,0–83,6 млн. кл./мл, N_{sapr} : 0,19 – 192,0 тыс. кл./мл).
2. Выявлена достаточно тесная корреляция между N_{tot} и N_{sapr} на мало загрязненной и сильно загрязненной станциях, что свидетельствует о существовании общеклиматических факторов, влияющих на численное развитие водных микроорганизмов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кривенцова Т.Д. Бактериофлора. В: Загрязнение и самоочищение Дубоссарского водохранилища, 1977, с. 126-144
2. Горбатенький Г.Г., Негру М.А. Динамика численности и количественного распределения микроорганизмов в воде Днестра, Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ. В: Современное состояние экосистем рек и водохранилищ бассейна Днестра. Кишинев, 1986, стр.5-13
3. Шубернецкий И.В., Негру М.А. Журминская О.В. Бактериопланктон р. Днестр в вегетационный период 2016 года. В: Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: Платформа для сотрудничества и современные вызовы. Мат-лы международной конференции, Тирасполь, 26-27 октября 2017 г, с. 432-436
4. Standard moldovean SM SR EN ISO 6222: 2014. Aprobat prin hotărîrea INS N° 412 din 07.11.2014. 5. Hydrochemical and hydrobiological sampling guidance. IV. Sampling of bacterioplankton. Chișinău: S.n. 2015, p. 11-12
6. Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumar metodic. IV. Bacterioplanctonul. Chișinău: S.n. 2015, p. 34-41
7. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Бактериопланктон водохранилищ верхней и средней Волги. Москва, 2008, 376 с.
8. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск, 2011, 330 с.

Исследования проводились в рамках институциональных проектов 2006-2010 г.г., 2011-2014 г.г. (N°11.817.08.15A) и 2015-2018 г.г. (N° 15.817.02.27A AQUASYS) института зоологии.

METODĂ NOUĂ DE APRECIERE A TOXICITĂȚII SUBSTANȚELOR CHIMICE

Toderaș Ion¹, Gulea Aurelian², Gudumac Valentin³,
Roșcov Elena², Garbuz Olga²

¹Academia de Științe a Moldovei, Institutul de Zoologie, Chișinău, Moldova,
iontoderas@yahoo.com

²Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Moldova,
guleaaurelian@gmail.com, elena.arcan@gmail.com, olhamos@mail.ru

³Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica
Moldova, Chișinău, Moldova, valentin.gudumac@usmf.md

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.81>

Abstract: *We developed a new invention that relates to method for assessing the toxicity of chemical substances. The method of the invention includes the preparation of the culture of Paramecium caudatum, adding to the samples investigated to test chemicals in various concentrations, incubating the sample to be studied and control the addition of colourant 3-amino-7-dimethylamino-2-methylphenazine hydrochloride, incubation with subsequent addition of solution of formalin, centrifuging the sample, removing the supernatant, adding the solution of hydroxide of sodium, determine the absorbance using a spectrophotometer, followed by calculating the percentage of paramecii viability and determine the lethal concentration (LC_{50}) at the same time as the value of the concentration LC_{50} is small, the toxicity of the tested substance is higher.*

Key words: *Paramecium caudatum, chemical substances, colourant 3-amino-7-dimethylamino-2-methylphenazine hydrochloride, lethal concentration (LC_{50}), spectrophotometer.*

INTRODUCERE

O serie de substanțe chimice, înainte de a fi utilizate în alte domenii (ex: farmacologie), trebuie testate din punct de vedere al toxicității. Studiile de toxicitate experimentală se clasifică în mai multe grupe: a toxicității acute și subacute; a efectelor mutagene; a toxicității pe termen

lung și a efectelor asupra reproducției și de ecotoxicitate Milhaud et al., (1995) [2].

Toxicitatea acută exprimă efectele nefaste care se manifestă într-o perioadă dată după administrarea unei doze unice de substanță. Indicatorul cel mai utilizat pentru aprecierea toxicității acute este concentrația letală 50 % (LC_{50}). LC_{50} reprezintă concentrația unei substanțe, calculată statistic, care provoacă, după expunerea pentru o perioadă definită, moartea a 50% dintre animale într-un interval de timp determinat.

În studiile de toxicitate se utilizează cel mai frecvent animalele de laborator. Tendința de limitare a experimentelor pe animale a dus la dezvoltarea unor „metode alternative” de testare a toxicității pe culturi de celule.

Testele de ecotoxicitate directă - constau în urmărirea efectului produsului de testat asupra unei singure specii, întreținută într-un biotop simplificat (artificial). Cel mai frecvent se utilizează organisme acvatice: alge, ciliate, purici de baltă (*Daphnia magna*). Cele mai sensibile sunt ciliatele *Paramecium caudatum* [5]. Aceste organisme unicelulare includ animale care constau dintr-o singură celulă și sunt, în același timp, întregul organism, care se caracterizează prin toate semnele vitale: metabolism, creștere și dezvoltare, reproducere, iritabilitate, viabilitate. Iratabilitatea înseamnă capacitatea unui organism viu de a răspunde la acțiunea diversilor factori ai mediului [1]. În conformitate cu diverse condiții de viață acest indice se manifestă diferit la diferite animale.

În ultima perioadă se atestă o tendință de a utiliza organismele unicelulare ca obiecte model pentru cercetare, dezvoltarea metodelor rapide de evaluare a eficacității medicamentelor și a acțiunii substanțelor toxice. Prin urmare, studiul de iritabilitate, adaptibilitate și viabilitate atunci când test-obiectele sunt expuse la acțiunea diferitelor substanțe chimice sunt unele dintre problemele biologiei moderne.

O atenție specială s-a acordat cercetărilor care furnizează informații despre nivelul de toxicitate al unor compuși chimici și influența acestora

asupra potențialului de creștere a populațiilor de ciliate, contribuind la stabilirea dozelor toxice după metoda nouă brevetată „Metodă de apreciere a toxicității substanțelor chimice”, Toderăș I., ș.a. [4].

MATERIALE ȘI METODE

Sunt cunoscute metode clasice de determinare a toxicității substanțelor chimice, care constau în cultivarea periodică și neîntreruptă a infuzoriilor *Paramecium caudatum* pentru determinarea ritmului de dividere în dependență de hrană și temperatură [6]. Neajunsul acestei metode constă în perioada mare de timp (până la 14 zile) necesară pentru realizarea ei, factorul timpului având un rol decisiv în realizarea metodei indicate.

Mai este cunoscută metoda care prevede determinarea toxicității substanțelor chimice din mediul acvatic în care în calitate de test-cultură sunt utilizate infuzoriile *Paramecium caudatum*, toxicitatea substanțelor chimice fiind evaluată după gradul de reducere a activității locomotorice în raport cu activitatea locomotoare în proba inițială (de control) [3]. Dezavantajul acestei metode constă în complexitatea și durata mare de timp (96 ore) cheltuit la realizarea ei, sensibilitatea și precizia nesatisfăcătoare.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea și optimizarea condițiilor de efectuare a metodei de apreciere a toxicității substanțelor chimice cu utilizarea organismelor monocelulare, în special a infuzoriei *P. caudatum*, mărirea sensibilității, reproductibilității și a preciziei metodei, reducerea cheltuielilor la realizarea acesteia, posibilitatea procesării probelor în serie cu un efect economic substanțial.

Metoda se efectuează în modul următor. Se pregătește cultura-start, pentru aceasta se selectează, cu ajutorul microcapilarului, celule de *Paramecium caudatum* și se transferă în microcosme cu mediu nutritiv ce conține suspensia de drojdii de panificație *Saccharomyces cerevisiae* cu concentrația de 1 g (masă uscată) de drojdii la un litru de apă de robinet declorată. Cultura-start de *Paramecium caudatum* se ține 2-3 zile în termostat la o temperatură constantă de 23° C, timp în care se produce

Înmulțirea parameciilor, după care resturile metabolice se înlătură prin filtrare, se numără celulele de *P. caudatum* și se aduce numărul lor cu apă de la robinet declorată până la circa $3,0 \times 10^3/\text{mL}$ celule, apoi se pregătesc probele de cercetat, pentru aceasta cultura de *P. caudatum* se pipetează în tuburi Eppendorf câte 890 μL de cultură, se adaugă diluțiile substanțelor testate, fiecare probă se repetă de cel puțin 3 ori (în triplet).

La fel se montează în triplet și probele de control (conțin cultură de *P. caudatum* fără substanțele testate), apoi toate probele se incubează într-un loc întunecat la temperatura camerei timp de 24 ore. În timpul incubării se efectuează evaluarea microscopică a probelor testate și se analizează: dezvoltarea parameciilor, comportamentul, morfologia, formarea chisturilor. La formarea chisturilor se constată modificările survenite, fără a se face măsurări suplimentare. După 24 ore în toate probele se adaugă câte 100 μL de soluție de colorant 3-amino-7-dimetilamino-2-metilfenazin clorhidrat (Roșu neutru, NR) cu concentrația de 60 mg/mL, probele se agită și se incubează într-un loc întunecat la temperatura camerei timp de 3-4 ore. După aceasta în toate probele se adaugă câte 10 μL de soluție de formalină de 0,4% și se agită atent, după 2-3 min probele se centrifughează timp de 5 min la 2000 turații, apoi supernatantul se înlătură atent, fără tulburarea sedimentului. Imediat sedimentul se resuspendează în 1 mL de apă de robinet și se centrifughează, spălarea sedimentului cu centrifugare se repetă până la decolorarea supernatantului, după care sedimentul se amestecă cu 110 μL de soluție de 3 M de NaOH până la obținerea unei soluții omogene. Apoi, se transferă câte 100 μL de soluție din fiecare tub Eppendorf în godeurile microplăcii fotometrice cu 96 de godeuri a unui spectrofotometru și se măsoară absorbanta (densitatea optică) la lungimile de undă de 540 nm și 690 nm, după care se calculează procentul de paramecii vii utilizând formula:

$$\% \text{ paramecii vii} = ((\text{Abs}_{540\text{pr}} - \text{Abs}_{690\text{pr}})) / ((\text{Abs}_{540\text{k}} - \text{Abs}_{690\text{k}})) \times 100$$
, unde:
 $\text{Abs}_{540\text{pr}}$ și $\text{Abs}_{690\text{pr}}$ -valoarea absorbantei probei de cercetat la lungimile de undă de 540 și 690 nm;

Abs_{540k} și Abs_{690k} -valoarea absorbanței probei de control la lungimile de undă de 540 și 690 nm,

și se determină concentrația letală (LC_{50}), totodată, cu cât valoarea concentrației LC_{50} este mai mică, cu atât toxicitatea substanței chimice testate este mai mare.

Astfel, metoda prezentată constă în accelerarea testării substanțelor toxice cu utilizarea organismelor monocelulare *Paramecium caudatum* și a colorantului Roșu neutru, creșterea sensibilității, reproductibilității și a preciziei metodei, posibilitatea procesării probelor în serie, reducerea cheltuielilor la realizarea metodei cu obținerea unui efect economic substanțial. Metoda este mai sensibilă, mai ieftină, mai specifică, iar reactivii folosiți sunt stabili și, totodată, metoda propusă prezintă mai puține interferențe. Metoda se referă la biologie și toxicologie, și anume la metode de apreciere a toxicității substanțelor chimice. De exemplu, ca material de cercetare a fost luată substanța CMT-67 și în calitate de etalon a fost utilizată substanța $Cu(NO_3)_2$ în diapazonul concentrațiilor 100-1 μM .

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform metodei descrise în articolul dat au fost efectuate cercetări de determinare a toxicității substanțelor CMT-67 și $Cu(NO_3)_2$ în Laboratorul Sistematică și Filogenie Moleculară al Institutului de Zoologie.

Substanțele chimice au fost testate la concentrațiile de 100, 10 și 1 μM , incubate la temperatura camerei de 25° C timp de 24 și 48 h. A fost calculată viabilitatea celulelor în corelație cu concentrațiile utilizate și, astfel, a fost posibil de determinat indicele toxic LC_{50} . Totodată, cu cât este mai mic procentul de paramecii vii, cu atât toxicitatea substanțelor cercetate este mai mare. În timpul incubării s-a efectuat evaluarea microscopică a probelor testate: dezvoltarea parameciilor, comportamentul, activitatea locomotorică, formarea chisturilor.

Tabelul 1: Rezultatele acțiunii compusului testat CMT-67 asupra culturii de *Paramecium caudatum* după 24 și 48 ore

COD	Concentrația μM	Viabilitatea (%), 24 ore	SD (%)	LC50 μM	SD μM	Viabilitatea (%), 48 ore	SD (%)	LC50 μM	SD μM
CMT-67	100	0 (chisturi)		10,0	0,2	0 (chisturi)		5,1	1,6
	10	50,7	3,0			40,5	4,3		
	1	103,0	2,8			76,2	6,0		

Notă: sunt prezentate valorile medii ale absorbantei a 3 determinări paralele.

La acțiunea compusului CMT-67, la concentrația de 1 μM de substanță celulele aveau o formă regulată a corpului, mișcarea era relativ haotică, fără a se opri din mișcare. Viabilitatea parameciilor după 24 ore a constituit 103%, comparativ cu martorul. După 48 de ore indicele viabilității s-a micșorat până la 76,2 %.

La concentrația de 10 μM a preparatului, mișcările parameciilor au fost mai încetinite și circulare. Evaluarea microscopică a semnalat lezarea celulelor (Fig. 2,C), viabilitatea după 24 ore a fost de 50,7 %, iar după 48 de ore - de 40,5 % în comparație cu lotul martor.

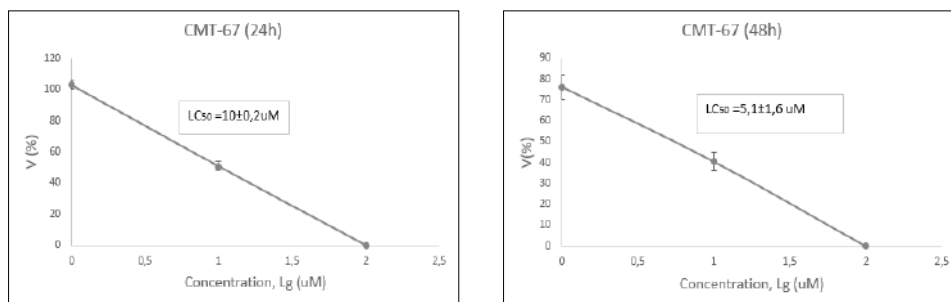


Figura 1. Viabilitatea populației *Paramecium caudatum* la acțiunea compusului CMT-67 după 24 și 48 ore de acțiune.

La acțiunea a 100 μM de concentrație a avut loc remodelarea celulelor de parameciu: o parte dintre celule se umflau, capătând o formă sferică, clar pronunțată astfel s-a produs închistarea organismelor (mod de protecție a ciliatelor la acțiunea factorilor nefavorabili de trai, (Fig.2, A). La alte celule peretele celular se distrugea și ducea la moartea acestora

(Fig.2, B). La formarea chisturilor se constată modificările survenite, fără a se face măsurări suplimentare. După 24 ore de incubare indicele toxic $LC_{50} = 10,0 \pm 0,2 \mu\text{M}$, iar după 48 de ore $LC_{50} = 5,1 \pm 1,6 \mu\text{M}$ (Tab.1).

Activitatea substanței CMT-67 continua să scadă pe toată perioada testării odată cu creșterea concentrațiilor de la $1 \mu\text{M}$ până la $100 \mu\text{M}$ (Fig.1).



Figura 2. Activitatea substanțelor CMT - 67 și $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ asupra test-culturei de paramecii. A - Închistarea celulelor; B - Închistarea și lezarea celulelor; C - Lezarea celulelor.

În continuare a fost demonstrată activitatea compusului $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ la concentrațiile de 100, 10 și $1 \mu\text{M}$. Viabilitatea la concentrația de $1 \mu\text{M}$ după 24 de ore de administrare, este de 95,9 %, iar după 48 de ore se impune o scădere de 76,2 %, comparativ cu martorul. La acțiunea concentrației de $10 \mu\text{M}$ procentul viabilității este între 34,1 și 30,4 % timp de 24 și respective 48 ore, iar la concentrația de $100 \mu\text{M}$ se atestă modificări a indecelui dat cu valorile cuprinse între 20,9 și 1,2 % (Tab.2).

Tabelul 2: Rezultatele acțiunii compusului testat $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ asupra culturii de *Paramecium caudatum* după 24 și 48 ore

COD	Concentrația μM	Viabilitatea (%), 24 ore	SD (%)	LC_{50} μM	SD μM	Viabilitatea (%), 48 ore	SD (%)	LC_{50} μM	SD μM
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	100	20,9	6,3	7,2	1,9	1,2	0,8	4,2	0,1
	10	30,4	8,1			34,1	1,9		
	1	95,9	4,8			76,2	2,7		

Notă: sunt prezentate valorile medii ale absorbăției la 3 determinări paralele.

La evaluarea microscopică a probelor testate, la concentrațiile de 100 și 10 μM s-au constatat modificări ale deplasării organismelor studiate, inclusiv mișcări haotice, circulare a celulelor, cu o formă regulată a corpului, iar la unele lezarea peretelui celular a dus la moartea organismelor (Fig.2, C). La concentrația de 1 μM s-a observat modificări ale viabilității abia după 48 ore de administrare, acest indice fiind cu 23,8 % mai mic decât la lotul control.

Concentrația toxică letală 50% la acțiunea substanței $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ după 24 ore este $\text{LC}_{50} = 7,2 \pm 1,9 \mu\text{M}$, iar după 48 de ore LC_{50} este de $4,2 \pm 0,1 \mu\text{M}$. Astfel, toxicitatea preparatului s-a mărit după 48 de ore de testare (Fig.3).

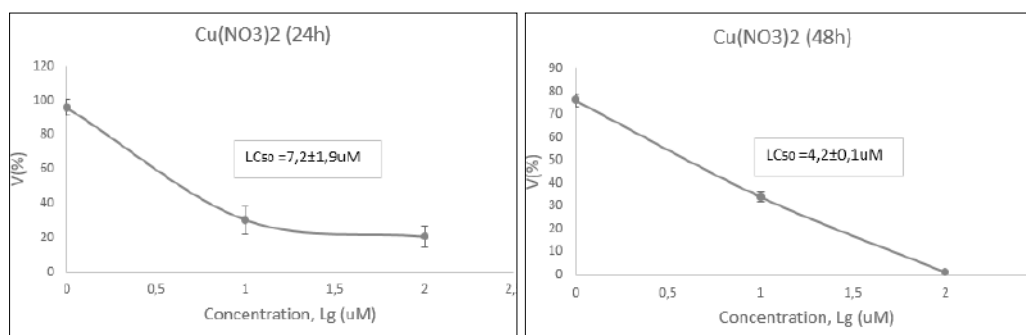


figura 3. Viabilitatea populației *Paramecium caudatum* la acțiunea compusului $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ după 24 și 48 ore de acțiune

În baza rezultatelor obținute s-a constatat că compușii CMT-67 și $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, cu concentrațiile de 100, 10 și 1 μM posedă o toxicitate semnificativă, manifestată prin reducerea substanțială a procentului de paramecii vii, după 24 și 48 ore de incubare, și posedă o concentrație de inhibare semimaximală pentru CMT-67, LC_{50} este 10,0 și 5,1 și pentru $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ LC_{50} este 7,2 și 4,2 μM .

CONCLUZII

1. La folosirea metodei descrise se micșorează timpul de efectuare a analizei de ~ 2 ori, se reduce cheltuielile de reagenți, se mărește sen-

- sibilitatea, precizitatea și reproductibilitatea metodei de determinare, în comparație cu prototipul. Aceasta permite de a aprecia mai precis toxicitatea substanțelor testate, se micșorează cheltuielile de reagenți, crește productivitatea muncii cu un efect economic substanțial.
2. Procedul propus conform invenției asigură accelerarea biotestării substanțelor în vederea stabilirii mai exacte a toxicității lor și relevarea dependenței toxicității față de concentrațiile substanțelor studiate.
 3. În urma examinării preparatelor CMT-67 și $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ s-a evidențiat unele diferențe statistice la astfel de caracteristici cum ar fi: închistarea ciliatelor, comportamentul de deplasare, lezarea peretelui celular după care survine moartea substanțială a lor.
 4. În urma analizei efectuate a fost stabilit că preparatele CMT-67 și $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ sunt toxice pentru test-organismele *P. caudatum*.
 5. S-a demonstrat că compusul coordinativ CMT-67 inhibă total creșterea și diviziunea infuzoriilor la concentrația de $100 \mu\text{M}$, însoțită de formarea chisturilor celulare.
 6. În diapazonul de concentrații $1-100 \mu\text{M}$ au fost calculate valorile LC_{50} (concentrația letală) pentru substanțele CMT-67 și $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Astfel, pentru CMT-67 $\text{LC}_{50} = 5,1 \pm 1,6 \mu\text{M}$, iar pentru $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{LC}_{50} = 4,2 \pm 0,1 \mu\text{M}$, după 48 ore de testare. De aici rezultă că CMT-67 este mai puțin toxic față de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
 7. S-a demonstrat corelația dintre concentrația substanței și procentul parameciilor vii: cu cât concentrația este mai mare (în cazul dat $100 \mu\text{M}$) cu atât procentul parameciilor vii este mai mic, și invers, cu cât concentrația este mai mică ($1 \mu\text{M}$) cu atât procentul parameciilor vii este mai mare.

BIBLIOGRAFIE

1. <http://school-science.ru/4/1/1288>
2. MILHAUD., G.E., et al. Les toxiques neurotropes Alfort E.N.V. , U.P. de Pharmacie et Toxicologie. 1995.

3. REPETTO, G., DEL PESO, A., ZURITA, J.L.. Neutral red uptake assay for the estimation of cell viability/cytotoxicity. Nat Protoc 3: 1125-1131. (PDF Download Available).
4. TODERAȘ I., GULEA A., GUDUMAC V., ROȘCOV E., GARBUZ O.. „Metodă de apreciere a toxicității substanțelor chimice”, Brevet de invenție Nr. : S 2017 0067.,data: 2017.05.23. Institutul de Zoologie.
5. ВИНОХОДОВ Д. О.. Научные основы биотестирования с использованием инфузорий. Диссертация, 03.00.23. Санкт-Петербург. Биотехнология. 2007. 353 с.
6. КОКОВА, В. Непрерывное культивирование беспозвоночных. Новосибирск. «Наука» Сибирское отделение, 1982, 168 с.

LEGAL ASPECTS OF HYDROPOWER IMPACTS ON TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER ECOSYSTEM

Ilya Trombitsky

*Eco-TIRAS International Association of River Keepers, Chisinau, Moldova,
ilyatrom@mail.ru*

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.82>

Abstract: *The article is dedicated to the legal aspects of bilateral water relations of Moldova and Ukraine on their joint Dniester River demonstrating that only the following international legislation on transboundary waters could help both riparians to save the river for future generations. Current situation with domination of hydropower as dominating used is unacceptable from the sustainable development view. The newly created Dniester River Commission could be a tool to establish a dialogue and a platform for wise decision making. The success could be only reached in case of following the best international standards due to climate change consequences for the region, which provoke droughts etc.*

Key words: *Dniester River, legislation, ecosystem, transboundary waters*

INTRODUCTION

The Dniester River is a main water source for Moldova and Western Ukraine for drinking and irrigation purposes. It also plays an important role as the European biological corridor for migration of bats and birds and as a habitat for many native wild species of animals and plants. The development of hydropower in last decades creates new challenges for functioning of river ecosystem, produces social economic threats and even puts under the question the existence of the river [1].

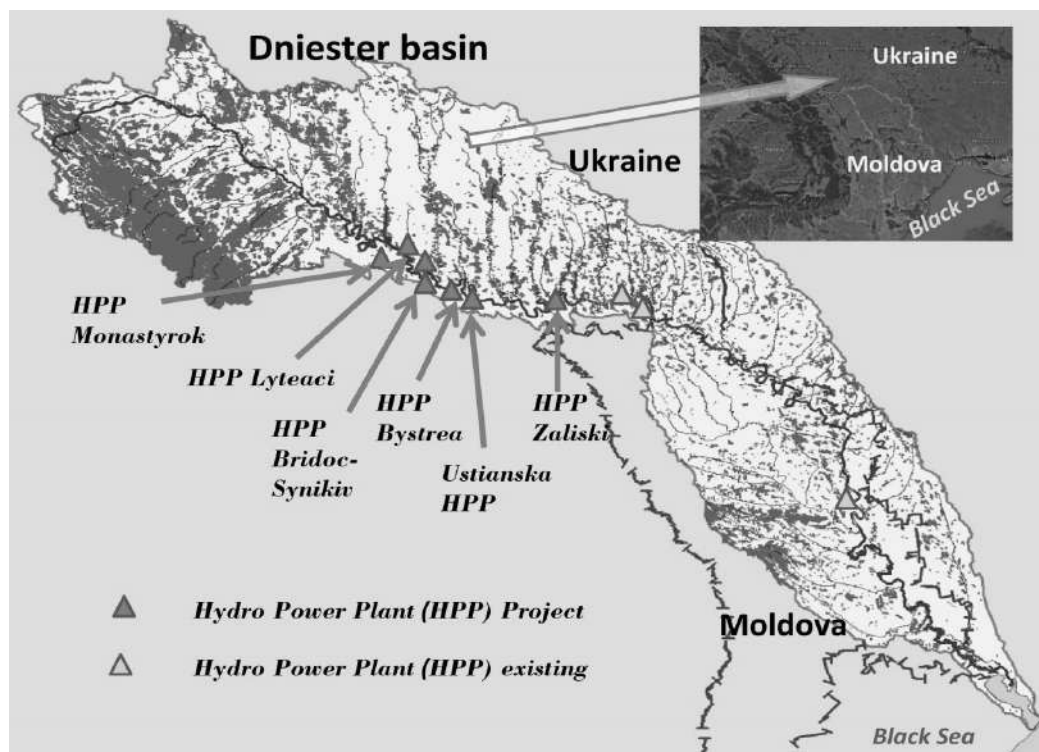
These changes dealing with hydropower produce the dramatic impact on water and wetlands biodiversity, lowering water self-purification capacities and put under danger further development of agriculture, taking into account also the impact climate change factor. The unsustainable management of the river basin territory (deforestation, water erosion, ground water extraction etc.) is strengthening the negative HPPs impact. So the current water use in this basin

is oriented mainly to serve one user, which deteriorates many other needs and even put in danger social economic needs of the population.

Meanwhile the international and bilateral legislation gives the recommendations of how both countries should behave in this case.

MATERIALS AND METHODS

Current work is based on analysis of the European and global best practices of the transboundary watercourses management summarised in international and regional agreements and experience of lobbying of their principles on national and bilateral levels. The experiences for the period from 1994 have been analysed as well as the policies and human-made threats to Dniester River produced by unsustainable decision making and no-action. The current and planned hydropower plants (HPP) in Dniester River basin have been reflected on Fig. Numerous small HPP are not noted.



Existing and planned hydro power plants on Dniester River

RESULTS AND DISCUSSIONS

Moldova became an active player in water relations with countries-neighbours from the beginning of 90th. At the same time the weak preparedness to change the attitude from old Soviet to new European both in Moldova and Ukraine have produced the stagnation in water relations and practical implementation of best practices. The non-governmental sector and especially initiatives of the BIOTICA Ecological Society and Eco-TIRAS International Association of Kiver Keepers played a key role in promotion of the progress, lobbying the new modern bilateral legislation.

Transboundary watercourses are the subject of international law. The Helsinki Water Convention (1991), where both Moldova and Ukraine are the parties, stipulates, that "...the Parties shall, in particular, take all appropriate measures: ...to ensure that transboundary waters are used with the aim of ecologically sound and rational water management, conservation of water resources and environmental protection; ... to ensure that transboundary waters are used in a *reasonable* and *equitable* way, taking into particular account their transboundary character, in the case of activities which cause or are likely to cause transboundary impact; ... to ensure conservation and, where necessary, restoration of ecosystems." [2].

The parties of the Convention should respect the polluter-pays principle, by virtue of which costs of pollution prevention, control and reduction measures shall be borne by the polluter; moreover, the Riparian Parties shall cooperate on the basis of *equality and reciprocity*, in particular through bilateral and multilateral agreements, in order to develop harmonized policies, programmes and strategies covering the relevant catchment areas, or parts thereof, aimed at the prevention, control and reduction of transboundary impact and aimed at the protection of the environment of transboundary waters or the environment influenced by such waters ...

The purpose of the EU Water Framework Directive (2000/60) [3] which both Moldova and Ukraine should respect according to their association agreements with the EU (2014) is the prevention of further deterioration and protection the status of aquatic ecosystems and, with regard to their water needs, terrestrial ecosystems and wetlands directly depending on the aquatic ecosystems [4].

Finally, Ukraine is a Party of the Protocol on Strategic Environmental

Assessment (2003) to the Convention on EIA in a Transboundary Context from March 2, 2016 [4], but Moldova has ratified this agreement only in July 2018, despite the fact, that the country is in the situation that it was extremely useful to do already several years ago. At the same time the Cabinet of Ministers of Ukraine has adopted the Program of Hydropower development in Ukraine until 2026, not taking into consideration the duty to realize the SEA of this document and to coordinate it with environmental and medical authorities like the SEA Protocol stipulates.

Currently two bilateral treaties dealing with waters exist between Moldova and Ukraine. The Agreement on boundary waters (1994) [5] establishes the institute of governmental plenipotentiaries who represent national water agencies and are responsible for boundary waters. Another one is a Dniester River basin treaty (2012) [6]. Helsinki convention says, that where two or more joint bodies exist in the same catchment area, they shall endeavour to coordinate their activities in order to strengthen the prevention, control and reduction of transboundary impact within that catchment area. In case of Dniester this stipulation is respected [2].

Bilateral treaty on Dniester River basin [6] shall apply to uses of the waters of the Dniester River basin for purposes other than navigation and to measures of protection, preservation and management of water and other natural resources and water ecosystems related to the Dniester River basin. I.e., it could apply also to hydropower use of the river. The Contracting Parties shall assume that no use of the Dniester River basin's water resources enjoys inherent priority over other uses. In the event of a conflict between uses it shall be resolved with reference to the whole complex of the geographic, hydrographic, hydrologic, climatic, environmental and demographic factors, and also the social and economic needs of the states of Contracting Parties, with special regard being given to the vital need of population and ecosystems for ample water supply.

In conditions, when hydropower development dominates in the river basin contradicting the interests of practically all other users, it is evident that the newly created River Commission should propose both governments the solutions to minimise the negative impacts of hydropower and not permit its further development on the river like it is planned by the Cabinet of Ministers of Ukraine by construction of six new HPP in plain river upstream (Govt Resolution

from 13.07.2016 [7], i.e. more than 3 months after entering into force the provisions of SEA Protocol).

There are currently three components of hydroconstruction on Dniester River provoking concerns. At first is the numerous microHPPs development in the Carpathians which changes its role as a water storage. Another important issue is the plan to construct a cascade of six hydropower plants on the Dniester plain part. In view of the natural, cultural, and historical value of the Dniester on all its sections above the existing Dniester reservoir, construction of any hydropower plants on it is unacceptable. The river should be preserved in its natural state in the interests of present and future generations. Environmental legislation and the conclusions of scientists - biologists, geographers, environmentalists, historians, etc. - clearly indicate to the fact that the construction of hydropower plants cannot be permitted under any conditions. Strong opponents of the new dams on the Dniester are also local communities. Beside local effects the raising of level could produce the river water loses due to infiltration to karstic reservoirs bed [8].

The Lower Dniester ecosystems health currently depends on functioning of the Dniester Hydro energetic complex (DHEC) composed from HPP-1, HPP-2, its reservoirs and of the Pump-Storage Hydropower Plant, mode of functioning. It is very acute issue for the Dniester. In present due to plans of Ukraine of enlargement of the DHEC, the negotiations on the agreement on functioning of the DHEC are initiated with the Republic of Moldova. Due to multiple impacts of the DHEC on the whole Lower Dniester ecosystem (its deterioration due to change of water temperature, hydrological regime, self-purification capacities, etc.) its ecosystem degrades as the results of periodic water deficit for potable purposes and irrigation, adverse impact on fish populations, deterioration of wetlands of international importance (Ramsar sites) and impact on birds populations etc. [9] In general such developments both have deep environmental and social-economic consequences for the population of the Republic of Moldova and Odessa oblast of Ukraine. In this case we observe the tendency to ignore by not referring in the draft agreement the related EU legislation, noted in the Association Agreements MD-EU and UA-EU, including the European Energetic Agreement and environmental directives, as well as the measures, which match ecosystem necessities, minimization of

the HPP negative impacts on the river (simulation of natural water discharges, establishing of minimal discharge during the year, etc.) and the results of the necessary Environmental and Social Impact Assessment's study [1].

CONCLUSIONS

Moldovan government shall insist on respect by Ukraine of basic internationally recognized principles of cooperation on transboundary waters, including the "polluter pays principle", the equal access of different water users to water resources, as well as the use of transboundary waters in a sustainable, reasonable and equitable way according to Helsinki Water Convention. The modality of bilateral negotiations on the agreement on functioning of DHEC content should avoid any secrecy, making the process fully transparent, and invite the EU and the UNECE to be actively involved into improvement of the draft agreement. The compliance mechanisms of the mentioned conventions and the SEA Protocol represent another tools to be used to change the attitude of Ukrainian government to the issue.

Because the Dniester River Commission will start its activity in September 2018, it should play a leading role in protection of environmental interests in frames of the preparation of the DHEC agreement and to actively involve interested actors into work of Dniester River Commission.

At the same time, taking into consideration that all decision in the Commission are adopting by consensus, it is a serious challenge that one of Parties of the Dniester River basin treaty will not be ready to balance interests of all users, and in this case the active involvement of compliance committees of the correspondent multilateral environmental agreement will become necessary.

Acknowledgement: *The author thank the EU "Black Sea Basin Joint Operational Programme 2014-2020" that is responsible for the funding of the project "Creating a system of innovative transboundary monitoring of the transformations of the Black Sea river ecosystems under the impact of hydropower development and climate change" in which framework this research was carried out. The content of this publication is the responsibility of its author and can in no way reflect the views of the European Union.*

BIBLIOGRAPHY

1. Efros I. Why the Ukrainian hydropower infrastructure on Dniester will destroy Moldova and how to prevent such a disaster? An "awakening" report on the content and implications of the Ukrainian - Moldavian Agreement on the operation of Dniester Hydropower Complex for the understanding of International Donors, Moldovan Government and population of Dniester River Basin // https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/files/analytical-report_impact-of-hydro-infrastructure-dniester_en_0.pdf
2. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes as amended, along with decision VI/3 clarifying the accession procedure // http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/WAT_Text/ECE_MP.WAT_41.pdf
3. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:32000L0060>
4. Protocol on Strategic Environmental Assessment to the Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (Kiev, 2003// <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/legaltexts/protocolenglish.pdf>
5. Agreement between Government of the Republic of Moldova and Government of Ukraine on Joint Use and Protection of the Boundary Waters. Chisinau, November 23, 1994.
6. Treaty between Government of the Republic of Moldova and the Cabinet of Ministers of Ukraine on cooperation on conservation and sustainable development of the Dniester River basin (Rome, November 29, 2012) // <http://eco-tiras.org/index.php/dniester-river-basin-treaty-rome-2012>
7. Programme of Hydro Power Development of Ukraine for the Period until 2026// Cabinet of Ministers of Ukraine Regulation 552-r from July 13, 2016.
8. Gontarenko V.N. Impact of Dnestrovsk Hydropower Plant on Water Regime of Dniester River Mouth // Int. Conf. on Protection and Restoration of Dniester River "Dniester-SOS". Odessa, 1993. Part 1. P. 39-43.
9. Corobov R., Trombitsky I., Syrodoev G., Andreev A., 2014. Climate change vulnerability: Moldavian part of the Dniester River basin., <http://eco-tiras.org/docs/ecotirasFinal-small.pdf>

STAREA ACTUALĂ A FITOPLANCTONULUI ȘI ZOOPLANCTONULUI RÂULUI BÂC

Tumanova Daria, Lebedenco Liubovi, Ungureanu Grigore

Institutul de Zoologie al MECC, Chișinău, Republica Moldova, str. Academiei 1

e-mail: dariatumanova@gmail.com

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.83>

Abstract. *The article presents the results of the investigations on diversity and quantitative structure of phytoplankton and zooplankton of the Bâc River during spring 2018. The phytoplankton composition of the Bâc River consisted of 44 species. The following phytoplankton groups were predominating: Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta and Euglenophyta. The zooplankton species were presented by Rotatoria, Copepoda and Cladocera taxonomic groups and consisted of 8 taxonomic units. The highest values in the number of species and biomass were estimated downstream of Calarash town. The values of saprobic indices were in proportion of 62%, thus belonging typically to β -mezosaprobic. Such values indicated that the water quality was attributed mainly to III-rd (moderately polluted) quality class.*

Key words: *phytoplankton, zooplankton, Bâc River, water quality*

INTRODUCERE

Problema stării ecologice a ecosistemelor acvatice din Republica Moldova este una de mare actualitate. Râurile mici sunt cele mai numeroase cursuri de apă și joacă un rol deosebit de important. Comunitățile de hidrobionți care se dezvoltă în râurile mici sunt foarte sensibile la schimbarea condițiilor de mediu. Râul Bâc este unul dintre principalii afluenți ai fluviului Nistru cu o lungime de 155 km și traversează numeroase localități situate în 4 raioane (Călărași, Strășeni, Anenii Noi, Ialoveni) și mun. Chișinău. Râul Bâc nu este doar un flux natural de apă, care satisface necesitățile vitale ale populației din regiune, dar și un colector de ape reziduale care provin din localitățile amplasate pe malurile acestuia. Numărul mare de localități, dezvoltarea producției industriale și agricole de-a lungul râului Bâc, absența stațiilor de epurare a apelor industriale și menajere, au dus la deversarea directă a apelor uzate în râu, ceea ce cauzează poluarea râului

și respectiv a fluviului Nistru [3; 5; 6]. Poluarea apei cu diferiți compuși chimici provoacă eutrofizarea excesivă a ecosistemelor acvatice, care duce la schimbări rapide ale proprietăților fizico-chimice ale apei. Hidrobionții reacționează rapid la schimbările condițiilor ecologice și sunt bioindicatori cu o sensibilitate înaltă față de modificările fizico-chimice ale mediului și a gradului de încărcare organică. Poluarea antropică a mediului acvatic este una dintre problemele globale de mediu ale societății moderne, și este probabil cel mai important factor de mediu care influențează organismele acvatice și ecosistemele în întregime.

Evaluarea diversității specifice, structurii cantitative, funcționării comunităților de hidrobionți și evoluției calității apei râului Bâc au o importanță deosebită în contextul aprecierii contribuției acestora la formarea calității apei fl. Nistru, care reprezintă sursa principală de aprovizionare cu apă a Republicii Moldova [1, 2, 3].

MATERIALE ȘI METODE

Pentru realizarea investigațiilor au fost efectuate expediții în teren, pe r. Bâc (9 stații de colectare – Călărași amonte, aval; Strășeni amonte, aval; Chișinău amonte, aval și 3 stații la confluența cu fl. Nistru).

Colectarea probelor și analiza lor în laborator a fost efectuată conform metodelor clasice hidrobiologice [1, 2, 3, 4]. Probele fito- și zooplanctonice au fost colectate în perioada estivală a anului 2018. Determinarea parametrilor cantitativi ai comunităților planctonice (fito- și zooplankton) a fost realizată prin metode acceptate în hidrobiologie și standardele ISO [2, 4]. Identificarea hidrobionților și analiza cantitativă a fost efectuată cu ajutorul microscopului Lomo „MICMED 2” și microscopului Axio Imager A.2 (Zeiss) cu utilizarea determinatoarelor și literatura de specialitate [7, 8, 9]. Eșantioanele hidrobiologice au fost prelevate din biotopuri reprezentative în cadrul cercetărilor Laboratorului de Hidrobiologie și Ecotoxicologie ale Institutului de Zoologie al MECC.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fitoplanctonul râului Bâc a fost reprezentat de 44 specii și varietăți de alge planctonice care se referă la 4 grupe taxonomice: *Cyanophyta* – 4, *Bacillariophyta* – 22, *Euglenophyta* – 9, *Chlorophyta* – 9. Mai frecvent întâl-

nite au fost algele cianofite, bacilariofite și algele verzi dintre care cele mai frecvente au fost: *Aphanizomenon flos-aquae* (L.)Ralfs *f.flos-aquae*, *Oscillatoria planctonica*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Gomphonema olivaceum*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia sigmaidea*, *Synedra ulna*, *Euglena polymorpha*.

Valorile efectivului numeric al fitoplanctonului r.Bâc a variat în limitele 0,79-20,58 mln cel./l. Cele mai ridicate valori au fost atestate la stația Calarași, în aval, cauzate de dezvoltarea cianofitelor -5,73 mln cel./l, euglenofitelor-1,73 mln cel./l și clorofitelor -12,26 mln cel./l. Biomasa ridicată la această stație a fost cauzată de prezența algelor euglenofite -12,98 g/m³, care au masa individuală mare (Fig.1). Valorile biomasei fitoplanctonului au variat în limitele 1,14 -21,09 g/m³. Conform valorilor biomasei fitoplanctonului, râul Bâc se referă în majoritatea cazurilor la categoria de troficitate „eutrof”, uneori „politrof”. Pe tot cursul râului Bâc au fost atestate specii din grupul *Euglenophyta* care sunt buni indicatori ai calității apei.

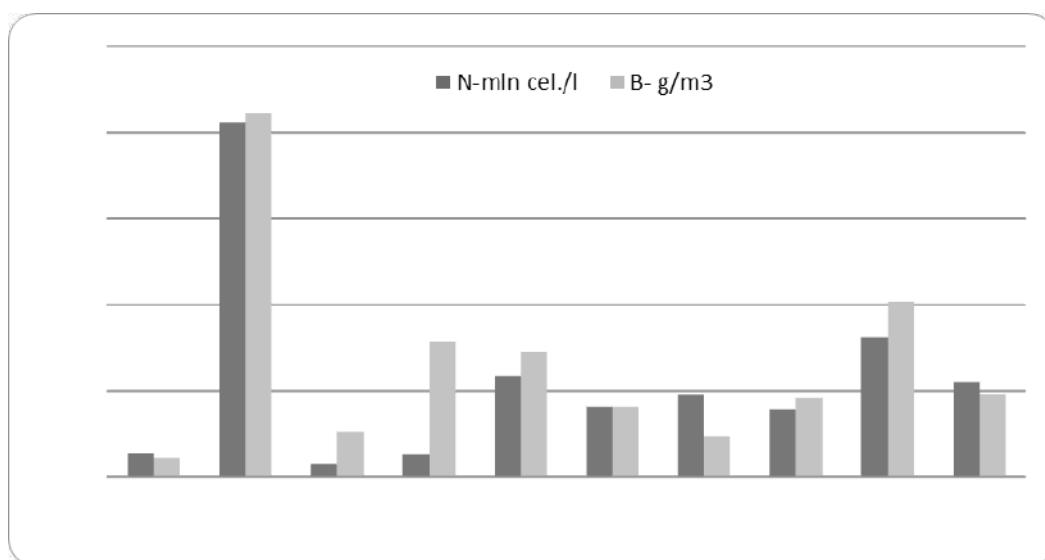


Fig ura 1. Efectivul (N- mln cel./l) și biomasa (B-g/m³) fitoplanctonului r.Bâc (1- Calarasi amonte, 2- Călărași aval, 3- Strășeni amonte, 4-Strășeni aval, 5- Chișinău amonte, 6 -Chișinău aval, 7- Anenii Noi, 8- fl. Nistru amonte de r. Bâc, 9- r. Bâc, până la confluență, 10- fl. Nistru, aval de confluența cu r. Bâc).

Din numărul total de specii de alge, 34 sunt specii indicatoare ale sa-probității apei. Cele mai multe dintre ele, ce constituie 62% sunt specii β -mesosaprobe, dintre care cele mai frecvent întâlnite au fost: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Euglena acus*, *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas hispida*. Speciile α -mesosaprobe au constituit 12% la care se referă: *Navicula cryptocephala*, *Navicula pygmaea*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*, *Hantzschia amphioxys*, *Euglena polymorpha*. Au fost atestate specii cu preferență la zona polisaprobă (*Euglena viridis*, *Chlorella vulgaris*) și xenosaprobă (*Fragilaria virescens*) (Fig.2.).

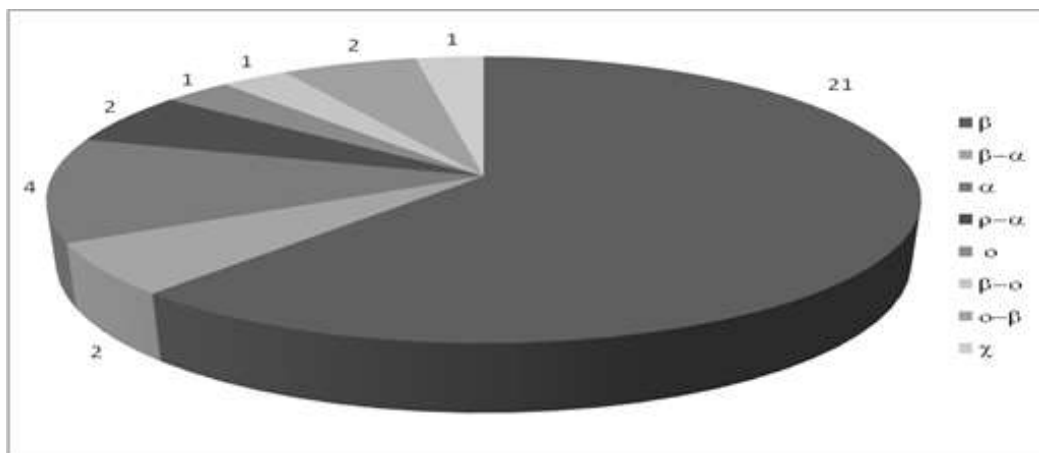


Figura 2. Distribuția speciilor indicatoare din componenta fitoplanctonului râul Bâc în zonele de saprobitate în perioada de primăvară a anului 2018.

În râul Bâc în perioada de primăvară, 2018 predominau speciile β -mesosaprobe, valorile indicelui saprobic variind între 1,61-2,63, și încadrându-se în limitele claselor calității apei III-a (moderat poluată).

Dezvoltarea zooplanctonului, râului Bâc este foarte puțin studiată, fiind reflectate în literatura de specialitate doar unele date sporadice. Conform analizelor hidrobiologice, efectuate de către Serviciului Hidrometeorologic de Stat, ecosistemul râului Bâc corespunde claselor de calitate a apei III -IV (moderat poluată - degradată) [3]. Datorită sensibilității

și reacției rapide la fluctuațiile factorilor de mediu, speciile din componența zooplanctonului râurilor mici sunt foarte valoroase în monitorizarea stării ecosistemelor acvatice.

În perioada estivală a anului 2018 zooplanctonul râului Bâc a fost prezentat de rotifere (*Rotatoria*) și crustacee (*Copepoda*, *Cladocera*).

Tabelul 1. Componența specifică și efectivul (N- ind/m³) zooplanctonului râului Bâc.

Grupe	Unități taxonomice	N, ind/m³
Rotatoria	<i>Asplanchna priodonta</i>	100
	<i>Brachionus nilsoni</i>	147
	<i>Rotaria rotatoria</i>	900
Copepoda	Copepodit Cyclopoida	440
	<i>Eucyclops serrulatus</i>	147
	Nauplii Cyclopoida	293
	<i>Thermocyclops crassus</i>	100
Cladocera	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	293
Total		2420

Diversitatea specifică a zooplanctonului a înregistrat în total 8 unități taxonomice, dintre care 6 specii și stadii de dezvoltare a copepodelor. În componența zooplanctonului râului Bâc, rotiferele au fost formate din 3 specii (*Asplanchna priodonta*, *Brachionus nilsoni*, *Rotaria rotatoria*), 2 specii de copepode (*Eucyclops serrulatus*, *Thermocyclops crassus*) și stadii de dezvoltare a acestora (Tab.1). Cladocerele au fost prezentate de o singură specie - *Ceriodaphnia pulchella*. Complexul dominant a fost constituit din specia *Rotaria rotatoria* și stadiile juvenile ale copepodelor. Dezvoltarea cantitativă a comunităților zooplanctonice ale râului Bâc este foarte modestă, efectivului numeric constituind 2420 ind/m³ iar biomasa -24,67 mg/m³. Din datele obținute și prezentate în figura 1 se constată aportul principal al rotiferelor în formarea efectivului zooplanctonului și al crustaceelor în formarea biomasei, ceea ce reprezintă un fenomen tipic pentru ecosistemele din republică.

Trebuie de menționat majorarea efectivului numeric al zooplanctonului pe cursul râului până la zona de confluență cu fl. Nistru. Astfel, în sectorul varsării râului Bâc în fluviul Nistru, efectivul numeric a constituit 1320 ind/m^3 cu biomasa $19,14 \text{ mg/m}^3$, iar la st. Anenii Noi valorile efectivului și biomasei zooplanctonului au fost 1100 ind/m^3 și $5,53 \text{ mg/m}^3$ respectiv (Fig.3.). Acesta denotă capacitatea de autoepurarea a ecosistemului și rolul comunităților planctonice filtratoare (rotiferele, cladocerele etc.) în funcționarea acestuia.

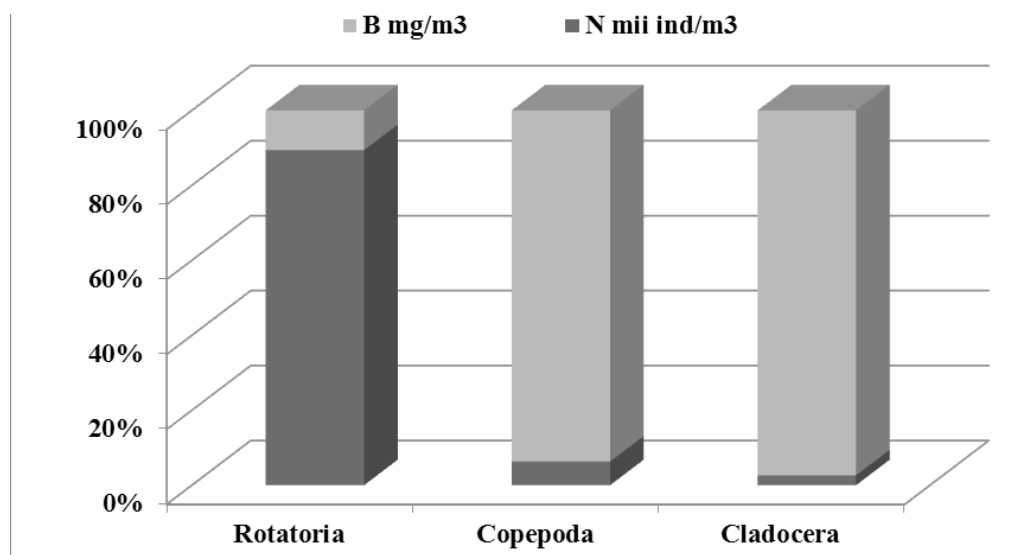


Figura. 3 Aportul principalelor grupe zooplanctonice în formarea efectivului numeric și biomasei râului Bâc în primăvara anului 2018.

Speciile înregistrate în ecosistemul râului Bâc sunt în majoritate specii cosmopolite, care se referă la zonele de saprobitate oligo-betamezosa-probă și polisaprobă. Prezența și abundența (900 ind/m^3) speciei *Rotaria rotatoria* cu preferință față de zona polisaprobă și indicele de saprobitate 3,25 relevă poluarea ecosistemului investigat.

Calitatea apei se modifică pe cursul râului în dependență de sursele de poluare, iar valorile indicelui de saprobitate au variat în limitele 1,51 – 3,19. Astfel, în apropierea orașului Anenii Noi, indicele saprobic, calculat

conform parametrilor cantitativi ai zooplanctonului a constituit 3,19 și se încadrează în limitele clasei a IV " poluată".

Calitatea apei râului Bâc în perioada de primăvară a anului 2018 conform indicelui de saprobitate mediu (2,35) calculat în baza parametrilor cantitativi ai zooplanctonului se atribuie clasei III de calitate "moderat poluată".

CONCLUZII

În perioada investigațiilor în componența fitoplanctonului au fost identificate 44 specii și varietăți de alge planctonice care se referă la 4 grupe taxonomice: *Cyanophyta* -4, *Bacillariophyta* - 22, *Euglenophyta* - 9, *Chlorophyta* - 9.

Valorile efectivului numeric al fitoplanctonului r.Bâc a variat în limitele 0,79-20,58 mln cel./l, iar biomasei 1,14-21,09 g/m³. Conform valorilor biomasei fitoplanctonului r.Bâc poate fi atribuit categoriei ecosistemelor eutrofe, periodic politrofe.

Conform valorilor indicelui saprobic al fitoplanctonului, calitatea apei în râul Bâc se încadrează în limitele clasei III (moderat poluată).

Diversitatea specifică a zooplanctonului râului Bâc a înregistrat în total 8 unități taxonomice dintre care 3 aparținând rotiferelor, 4 - copepodelor și 1 - cladocerelor. E de menționat că componența și dezvoltarea comunităților zooplanctonice din ecosistemul râului Bâc este scăzută din cauza poluării considerabile a râului cu scurgeri superfeciale ale apelor uzate menajere și de producere neepurate și nu în ultimul rând a debitului mic sau chiar a secării în unele perioade. Calitatea apei din ecosistemul râului Bâc în perioada sezonului de primăvara a anului 2018, conform indicelui mediu de saprobitate (2,35) a comunităților zooplanctonice se atribuie clasei III de calitate "moderat poluată".

Investigațiile au fost efectuate în cadrul proiectului pentru tineri cercetători: 18.80012.50.21A.

BIBLIOGRAFIE

1. Ghid de prelevare a probelor hidrochimice și hidrobiologice. Ed. Toderaș I. et al. Chișinău: Elan Poligraf, 2015. p. 64.
2. Lebedenco L., Jurminskaia O. Zooplancton. În: Toderaș I., Zubcov E., Bilețchi L. (red.) Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumar metodic. Institutul de Zoologie, AȘM, Chișinău, 2015, 51-57.
3. Raport anual. Starea calității apelor de suprafață conform elementelor hidrobiologice pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2015. Chișinău: Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Serviciul Hidrometeorologic de Stat. 2016. p. 169-173.
4. Regulament cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. Anexa 1. publicat: 22.11.2013 în Monitorul Oficial Nr.262-267, art. Nr.1006, 2013, p. 32-39.
5. Tumanova D. Algele planctonice-indicatori ai calității apei fluviului Nistru. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Seria "Științele vieții". 2016, 2 (329), p. 95-102.
6. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru. În: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. Chișinău 2010, N 3 (312), p. 101 - 110. ISSN 1857-064X.
7. Храмов А. К. Краткое руководство по определению родов пресноводных водорослей. – Минск, 2004., 49 с.
8. Оксюк О.П. Оценка водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Гидробиол.журн., Т.30, № 3, 1994, 26-31 с.
9. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон / Ред. Алексеев В. Р. М.-СПб.: Товарищество научных изданий, 2010. Р - 495.

STUDY OF FISH COMMUNITIES IN THE SIRET RIVER, AND SOME TRIBUTARIES (BACAU - RACACIUNI SECTION, 2012-2016)

Ureche Dorel, Ureche Camelia

"Vasile Alecsandri" University of Bacău, Romania, dureche@ub.ro, urechec@ub.ro

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.84>

Abstract: *The study was carried out in Bacau - Racaciuni section of Siret River, on the main course of the river and on some of its tributaries during the period 2012-2016. The aim of our research study was to assess the actual state of fish communities in the study area, and also to highlight significant changes in fish communities, based on the ecological analysis. The biological material was sampled by electrofishing from 16 sampling sites, and then it was determined and immediately released. The taxonomic analysis highlights the presence of 27 fish species, two of them being non-native: *Pseudorasbora parva*, and *Perccottus glenii*. Some of the ecological indices were calculated, as well as biodiversity indices (Margalef, Menhinik, Shannon-Wiener), evenness (equitability), and fish stocks. The ecological analysis revealed some interesting aspects of fish communities' structure and also of biodiversity.*

Key words: *fish communities, Siret River, biodiversity*

INTRODUCTION

The importance of the ichthyofauna for the assessment of the water quality is well known, since the fish are among the most sensitive organisms to most of the environmental changes, either of natural or anthropic origin. This is the main reason for scientists to update the scientific data regarding the structure of the fish communities relative to the significant environmental changes in the last decades, mainly induced by the human activities.

MATERIAL AND METHODS

This research study was carried out in Bacau - Racaciuni section of Siret River, on the main course of the river and on some of its tributaries, during the period 2012-2016.

The biological material was sampled by electrofishing from 16 sampling sites, and then it was determined and immediately released. An ecological analysis has been done, and some of the biodiversity indices have been calculated, as well as evenness (equitability), and fish stocks.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The taxonomic analysis highlights the presence of 27 fish species, two of them being non-native: *Pseudorasbora parva*, and *Percottus glenii*.

The frequency of the fish species in sampling sites is represented in the figure 1. The biodiversity indices are revealed in Table 1.

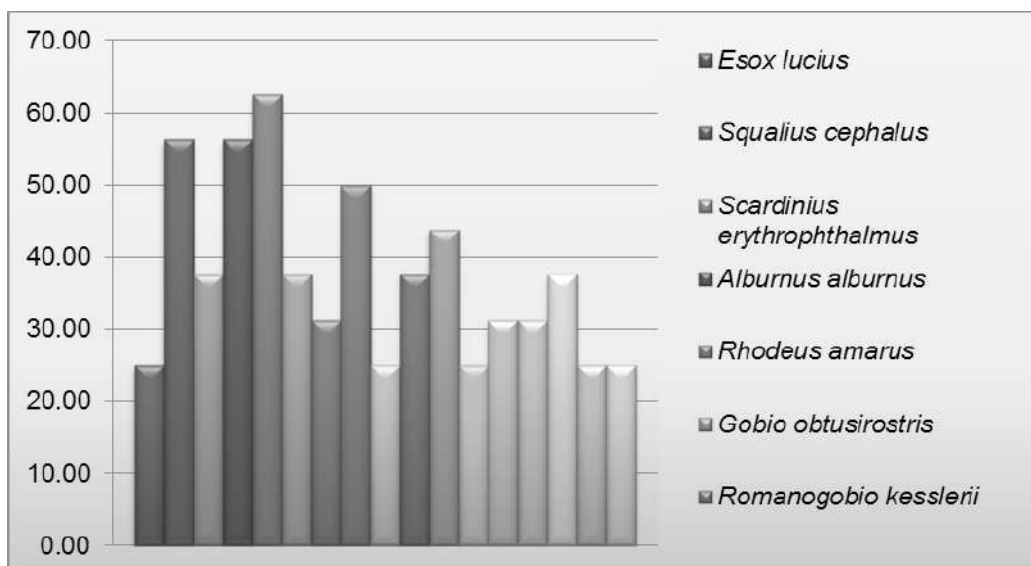


Figure 1. The frequency of the fish species in sampling sites in the section Bacau - Racaciuni of Siret River

Table 1. Biodiversity indices for the fish communities in the section Bacau - Racaciuni of Siret River

No. of sampling site	No. of fish species	Species richness		Heterogeneity		
		D1 (Margalef)	D2 (Menhinick)	Simpson	Shannon-Wiener (H)	Evenness
1	8	4,694	1,437	0,783	1,776	0,854
2	10	4,026	0,762	0,392	0,952	0,413
3	11	4,074	0,652	0,773	1,703	0,710

4	13	4,488	0,598	0,767	1,725	0,673
5	2	3,322	1,414	0,500	0,693	1,000
6	8	2,694	0,402	0,193	0,502	0,241
7	13	4,130	0,458	0,582	1,147	0,447
8	14	3,810	0,275	0,249	0,649	0,246
9	14	4,789	0,615	0,694	1,532	0,581
10	3	0,952	0,267	0,291	0,561	0,511
11	4	1,358	0,314	0,365	0,720	0,519
12	5	1,829	0,403	0,549	0,988	0,614
13	5	2,406	0,737	0,309	0,692	0,430
14	7	2,928	0,661	0,561	1,168	0,600
15	10	4,271	0,884	0,687	1,474	0,640
16	7	2,994	0,697	0,546	1,093	0,562

CONCLUSIONS

According to the biodiversity indices it can be noticed that the highest heterogeneity was recorded in the sampling sites 1,3,4 in Siret River while the highest equitability was recorded in one of the tributaries, Valea Mare (5).

REFERENCES

1. Bănărescu P., 1964. Fauna R.P.R., Pisces-Osteichthyes, XIII, Ed. Acad., București.
2. Ureche D., 2008. Studii ecologice asupra ihtiofaunei în bazinul mijlociu și inferior al râului Siret, Ed. Pim, Iași.

ACCUMULATION OF BORON, ARSENIC AND SELENIUM BY TWO SPECIES OF BIVALVE MOLLUSCS IN EXPERIMENTAL CONDITIONS

Zubcov Elena, Biletschi Lucia, Ciornea Victor

Institute of Zoology, Chisinau, Republic of Moldova, elzubcov@mail.ru

<https://doi.org/10.53937/9789975315975.85>

Determination of the tolerance of some species of hydrobiontes to the pollution of habitats and their role in the migration of chemicals in aquatic ecosystems are usually focused on heavy metals, but more recently, some other groups of chemical elements frequently get into the view of experimental hydrobiology and ecotoxicology.

The scope of the work consisted in the determination of the level of accumulation of non-metals B, As, also called metalloids, and Se in *Crassiana crassa* and *Unio tumidus* (Bivalvia: Unionidae). The molluscs were collected in July 2016 from the Lower Prut. Under laboratory conditions, 2 groups of specimens of each species were placed in each of 5 aquariums, one being the control. The groups were visibly distinct: the average wet body mass of specimens from *C.crassa* I group was of 40.1 g, *C.crassa* II - 22.6 g, *U.tumidus* I - 39.1 g, and *U.tumidus* II - of 19.3 g. The volume of water in each aquarium was of 5 l, the total mass of molluscs per aquarium averaged 340 g. The used water was collected from the Prut River on the same day and in the same place as molluscs. It contained 93.6 µg/l of B, 3.4 µg/l of As and 3.9 µg/l of Se. In order to increase the concentration of B, As and Se in water of experimental aquariums, solutions with different concentrations of B - 50/100/150/300 µg/l, As and Se - 1/5/10/20 µg/l - were used. The chemical analysis was performed by atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma.

The correlation coefficient (r) between the concentration of Se in soft tissues of molluscs and in water was of 0.8-0.9 in the case of all 4 groups of molluscs. The same high r values were registered for As in *C.crassa* I, *C.crassa* II and *U.tumidus* I, but for B - only at *C.crassa* I and *U.tumidus* I. The accumu-

lation of chemical elements in molluscs occurs relatively fast. For example, if the ratio between the concentration of Se in water of aquarium no.5 and that from control one was of 6.1, than the ratio between the concentration of Se in soft tissues of specimens from the same aquariums varied from 1.18 (*U.tumidus* I) to 1.58 (*C.crassa* II) at the end of 13 days experiment. Thus, the experiment has shown differences in the accumulation of B, As and Se in the soft tissues of molluscs, depending on the nature and concentration of the elements in the aquarium water, the species and age of the molluscs, expressed in the given case by the body mass.

Acknowledgment: *The research was done within the project 15.817.02.27A AQUASYS.*

