

**ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE BIOLOGICE, GEONOMICE, CHIMICE
ȘI TEHNOLOGICE DIN CADRUL CONSORTIULUI NAȚIONAL
ADMINISTRAT DE UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 597.2/5:576.895(478)(043.3)

GOLOGAN ION

**HELMINTOFAUNA SPECIILOR ALOGENE DE PEȘTI ÎN
CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

165.05. Parazitologie

Teza de doctor în științe biologice

Conducători științifici:

Doctor în științe biologice,
conf. cercetător

Ștefan Rusu

Doctor habilitat în științe biologice,
conf. cercetător

Dumitru Bulat

Autorul:

Ion Gologan

CHIȘINĂU, 2022

© Gologan Ion, 2022

CUPRINS

ADNOTARE	5
LISTA ABREVIERILOR.....	8
INTRODUCERE	12
1. DIVERSITATEA HELMINTOFAUNEI LA PEȘTI, IMPACTUL ASUPRA ORGANISMULUI-GAZDĂ, MĂSURI DE PROFILAXIE ȘI COMBATERE (Sinteza bibliografică)	16
1.1. Diversitatea helmintofaunei la pești din diverse ecosisteme acvatice naturale și antropizate	16
1.2. Impactul helminților asupra organismului-gazdă la pești din diverse ecosisteme acvatice naturale și antropizate	31
1.3. Măsuri de profilaxie și combatere a helmintozei la pești	38
1.4. Concluzii la capitolul 1	43
2. MATERIALE ȘI METODE DE INVESTIGARE	45
2.1. Metode ihtiologice de investigare	45
2.2. Metode de diagnosticare a helmintozei la pești	45
2.3. Concluzii la capitolul 2	48
3. HELMINTOFAUNA SPECIILOR ALOGENE DE PEȘTI DIN DIVERSE ECOSISTEME ACVATICE ALE REPUBLICII MOLDOVA	49
3.1. Caracteristica ecosistemelor acvatice supuse investigațiilor helmintologice și ihtiologice	49
3.2. Diversitatea helmintofaunei la speciile alogene de pești din diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova	51
3.3. Rolul speciilor alogene de pești ca vector în deseminarea helmintozei	76
3.4. Concluzii la capitolul 3	77
4. IMPACTUL MONO- ȘI POLIINVAZIILOR ASUPRA UNOR INDICI AI STATUTULUI MORFOFUNCȚIONAL ȘI BIOCHIMIC LA UNELE SPECII DE PEȘTI DIN GRUPUL CIPRINIDELOR ASIATICE.....	80
4.1. Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la crap (<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)	80
4.2. Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la carasul argintiu (<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782))	90
4.3. Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la sânger (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844))	98
4.4. Evaluarea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la novac (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)) ...	106
4.5. Concluzii la capitolul 4	114
5. ELABORAREA PROCEDEELOR INOVATIVE DE DIMINUARE ȘI COMBATERE A HELMINTOZEI LA UNELE SPECII DE PEȘTI DIN GRUPUL CIPRINIDELOR ASIATICE DIN REPUBLICA MOLDOVA.....	116

5.1. Elaborarea procedeeelor inovative de diminuare și combatere a helmintozeleor la crap <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758).....	116
5.2. Concluzii la capitolel 5.....	123
CONCLUZII GENERALE.....	125
RECOMANDĂRI PRACTICE	127
BIBLIOGRAFIE	128
ANEXE	141
<i>Anexa 1. Certificate de participare la manifestările științifice</i>	<i>141</i>
<i>Anexa 2. Diplome</i>	<i>148</i>
<i>Anexa 3. Confirmarea speciilor de paraziți</i>	<i>154</i>
<i>Anexa 4. Confirmarea rezultatelor științifice publicate în lucrări</i>	<i>155</i>
<i>Anexa 5. Brevet de invenție</i>	<i>159</i>
<i>Anexa 6. Act de implimentare</i>	<i>160</i>
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	161
CV-ul AUTORULUI	162

ADNOTARE

Gologan Ion „Helmintofauna speciilor alogene de pești în condițiile Republicii Moldova”, teză de doctor în științe biologice, Chișinău, 2022.

Structura tezei: introducere, cinci capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografia din 198 de titluri, 19 anexe, 119 pagini de bază, 42 figuri, 19 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 11 lucrări științifice la tema tezei.

Cuvinte-cheie: helmintofaună, specii de pești alogeni, impact parazitar, ecosisteme acvatice, indici productivi, procedee inovative, profilaxie, combatere.

Scopul. Stabilirea helmintofaunei și a particularităților impactului acesteia asupra organismului-gazdă, în scopul elaborării procedeeleor inovative de profilaxie și combatere a helmintozeleor la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice.

Obiective. Evidențierea biodiversității helmintofaunei speciilor alogene de pești din diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova; evaluarea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfo-funcțional și biochimic la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice; evidențierea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici productivi la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice; elaborarea procedeeleor inovative de profilaxie și combatere a helmintozeleor la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată în Republica Moldova, a fost realizat un studiu științifico-practic complex ce constă în: determinarea helmintofaunei la speciile de pești alogene și autohtone din diverse ecosisteme acvatice naturale și antropizate cu stabilirea speciilor de helminți specifici și comuni atât pentru diverse specii de animale carnivore, cât și pentru om; în premieră a fost evaluat impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici morfo-funcționali, biochimici, productivi ai organismului-gazdă la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice, finalizat cu elaborarea, brevetarea și implementarea procedeeleor inovative, de profilaxie și combatere a parazitozelor acestora.

Rezultatele principale. S-a stabilit rolul speciilor alogene de pești din diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova în formarea, menținerea și vehicularea focareleor de agenți parazitari comuni atât pentru diverse specii de animale carnivore, cât și pentru om. Pentru prima dată au fost elucidate modificările indicilor morfo-funcționali la infestarea mono-și poliparazitară și elaborate procedee noi de tratament antiparazitar complex în dependență de specificul de infestare la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice.

Semnificația teoretică. Pentru prima dată a fost abordată și soluționată o problemă majoră în domeniul pisciculturii din Republica Moldova, fapt care a permis de a evidenția rezultatul acțiunii asupra organismului-gazdă a mono- și poliinvaziilor, a determina impactul acestora asupra calității produselor și elaborarea de noi procedee de profilaxie și combatere a parazitozelor la crap (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758).

Valoarea aplicativă. În baza rezultatelor obținute a fost elaborat un Ghid metodologic, brevete și implementate măsuri inovative de profilaxie și combatere a parazitozelor la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice, elaborate procedee inovative de diminuare și redresare a prejudiciilor economice în sectorul piscicol și zooveterinar, care sunt esențiale atât pentru reproducerea, creșterea și dezvoltarea speciilor productive de pești într-un ecosistem acvatic sănătos, cât și pentru întreruperea lanțului epizootic de vehiculare a focareleor de agenți parazitari comuni; acestea se referă la diverse specii de păsări și mamifere, cât și pentru om.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele studiului realizat au fost implementate în practica piscicolă și folosite în procesul de instruire a studenților, rezidenților și masteranzilor din diverse instituții de învățământ.

ANNOTATION

Gologan Ion "The Helminthfauna of allogeneic fishes in the conditions of the Republic of Moldova", PhD thesis in biological sciences, Chisinau, 2022.

Thesis structure: introduction, five chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of 198 titles, 19 annexes, 119 basic pages, 42 figures, 19 tables. The obtained results are published in 10 scientific papers on the thesis.

Keywords: helminth fauna, alien species, parasitic impact, aquatic ecosystems, productive indices, innovative procedures, prophylaxis, control.

Purpose. To establish the helminth fauna and the particularities of its impact on the host organism, in order to develop innovative procedures for prophylaxis and control of helminthiasis in some Asian carp species.

Objectives. Establishing the biodiversity of the helminthfauna of alien fishes from various aquatic ecosystems of the Republic of Moldova; evaluation of the impact of mono- and polyinvasions on some indices of the morpho-functional and biochemical status in some Asian carp species; highlighting the impact of mono- and polyinvasions on productive indices in some Asian carp species; elaboration of innovative procedures for prophylaxis and control of helminths in some Asian carp species.

Scientific novelty and originality. For the first time in the Republic of Moldova, a complex scientific-practical study was conducted consisting in: determining the helminth fauna in alien and native fish species from various natural and anthropogenic aquatic ecosystems with the establishment of specific and common helminths for various species of birds and mammals, as well as for humans; evaluation of the impact of mono- and polyinvasions on morpho-functional, biochemical, productive indices of the host organism in some Asian carp species, finalized with the development, patenting and implementation of innovative procedures, prophylaxis and control of parasites.

Main results. The role of alien fishes from various aquatic ecosystems of the Republic of Moldova was established in the formation, maintenance and circulation of outbreaks of common parasitic agents for various species of birds and mammals, as well as for humans. For the first time, the changes in the morphofunctional indices for mono- and poliparasitic infestation were elucidated and new procedures for complex antiparasitic treatment were developed depending on the specificity of the infestation in some Asian carp species.

Theoretical significance. For the first time a major problem in the field of fish farming in the Republic of Moldova was addressed and solved, which allowed to highlight the results of the action on the host organism of mono-, polyinvasions, determine their impact on product quality and development procedures for prophylaxis and control of parasitosis in some Asian carp species.

Applicative value. Based on the obtained results, a Methodological Guide was developed, innovative measures for prophylaxis and control of parasitosis in some Asian carp species were implemented and patented, innovative procedures to reduce and recover economic damage in the fisheries and livestock sector were developed, essential both for the reproduction, growth and development of productive fishes in a healthy aquatic ecosystem, and for the interruption of the epizootic chain of outbreak transport of common parasitic agents, both for various species of birds and mammals, and for humans.

Implementation of scientific results. The results of the study were implemented in fishing practice and used in the training of students, residents and masters in various educational institutions.

АННОТАЦИЯ

Гологан Ион "Гельминтофауна аллогенных видов рыб в условиях Республики Молдова", кандидатская диссертация по биологическим наукам, Кишинев, 2022.

Структура диссертации: введение, пять глав, общие выводы и рекомендации, библиография из 198 наименований, 19 приложений, 119 основных страниц, 42 рисунков, 19 таблиц. Полученные результаты опубликованы в 10 научных статьях по теме диссертаций.

Ключевые слова: гельминтофауна, аллогенные виды, паразитарное воздействие, водные экосистемы, продуктивные показатели, новаторские меры, профилактика, контроль.

Цель. Изучение гельминтофауны и особенностей ее воздействия на организм хозяина с целью разработки новаторских методов профилактики и борьбы с гельминтозами у некоторых видов азиатских карповых.

Задачи. Установление биоразнообразия гельминтофауны аллогенных видов рыб из различных водных экосистем Республики Молдова; оценка влияния моно- и полиинвазий на некоторые показатели морфо-функционального и биохимического статуса у некоторых видов рыб из группы азиатских карповых; выявление влияния моно- и полиинвазий на продуктивные показатели некоторых видов рыб группы азиатских карповых; разработка новаторских методов профилактики и борьбы с гельминтозами у некоторых видов рыб из группы азиатских карповых.

Научная новизна и оригинальность. Впервые в Республике Молдова проведено комплексное научно-практическое исследование, заключающееся в следующем: определении гельминтофауны у аллогенных и аборигенных видов рыб из различных природных и антропогенных водных экосистем с установлением специфических и распространенных гельминтозов для различных видов птиц и млекопитающих, а также для человека; оценка влияния моно- и полиинвазий на морфофункциональные, биохимические, продуктивные показатели организма хозяина у некоторых видов рыб из группы азиатских карповых, завершенная разработкой, патентованием и внедрением новаторских методик профилактики и борьбы с паразитами в них.

Основные результаты. Установлена роль аллогенных видов рыб из различных водных экосистем Республики Молдова в формировании, поддержании и циркуляции вспышек общих паразитарных агентов для различных видов птиц и млекопитающих, а также для человека. Впервые выявлены изменения морфофункциональных показателей при моно- и полипаразитарной инвазии и разработаны новые методы комплексного противопаразитарного лечения в зависимости от специфики инвазии у некоторых видов рыб из группы азиатских карповых.

Теоретическая значимость. Впервые рассмотрена и решена крупная проблема в области рыбоводства в Республике Молдова, что позволило выделить результат действия моно- и полиинвазий на организм хозяина, определить их влияние на качество продукции и разработка методов профилактики и борьбы с паразитами у некоторых видов рыб группы азиатских карповых.

Прикладное значение. На основании полученных результатов разработано, внедрено и запатентовано Методическое пособие по новаторским мероприятиям по профилактике и борьбе с паразитами у некоторых видов рыб группы азиатских карповых, разработаны новаторские методы по снижению и возмещению экономического ущерба в рыбном хозяйстве и в секторе животноводства, необходимый для размножения, роста и развития продуктивных видов рыб в здоровых водных экосистемах.

Внедрение научных результатов. Результаты исследования внедрены в рыболовную практику и использованы при обучении студентов, ординаторов и магистров различных учебных заведений.

LISTA ABREVIERILOR

EI – extensivitatea invaziei
II – intensivitatea invaziei
Ex. – exemplare
Hb. – hemoglobina
Eritr. – eritrocite
Ht. – hematocrit
Proc. – procalcitonina
Leuc. – leucocite
Prot.tot. – proteina totală
Trigl. – trigliceride
Col. – colesterol
Gluc. - glucoza
Bil. – bilirubina
Ac.ur. – acid uric
ALT – alaninaminotransferaza
AST – aspartataminotransferaza
Prot. – proteine
Lip. – lipide
Umid. – umiditate
g/l – gram per litru
mg/dl – miligram per decilitru
mmol/L – milimol per litru
μmol/L – micromol per litru
U/L – unități per litru

LISTA TABELELOR

Tabelul 2.2.1. Numărul total de pești supuși examenului parazitologic.....	45
Tabelul 3.2.1. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – caras-argintiu.....	52
Tabelul 3.2.2. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck&Schlegel, 1846) – murgoi-bălțat	56
Tabelul 3.2.3. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A.	60
Tabelul 3.2.4. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) – boarța-europeană din râul Răut	65
Tabelul 3.2.5. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Perca fluviatilis</i> (L.,1758) – biban.....	67
Tabelul 3.2.6. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Neogobius fluviatilis</i> (Palas, 1814) – ciobănaș din fluviul Nistru	69
Tabelul 3.2.7. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Ponticola kessleri</i> (Günther, 1861) – guvid-de-baltă din fluviul Nistru	71
Tabelul 3.2.8. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Neogobius melanostomus</i> (Palas, 1814) – stronghil din fluviul Nistru	72
Tabelul 3.2.9. Diversitatea helmintofaunei speciei <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837) – moaca-de-brădiș din fluviul Nistru.....	73
Tabelul 4.1.1. Indicii hematologici ai speciei <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap în dependență de infestare	81
Tabelul 4.1.2. Indicii biochimici ai speciei <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap în dependență de infestare.....	83
Tabelul 4.2.1. Indicii hematologici ai speciei <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)- caras-argintiu în dependență de infestare	90
Tabelul 4.2.2. Indicii biochimici la specia <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – caras-argintiu în dependență de infestare	92
Tabelul 4.3.1. Indicii hematologici la specia <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) - sânger în dependență de infestare	99
Tabelul 4.3.2. Indici biochimici la specia <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sînger, în dependență de infestare.....	101
Tabelul 4.4.1. Indicii hematologici la specia <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare.....	107
Tabelul 4.4.2. Indicii biochimici la specia <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare.....	109
Tabelul 5.1.1. Variantele experimentale și eficacitatea deparazitării crapului.....	122

LISTA FIGURILOR

Fig. 3.2.1. <i>Dactylogyrus</i> sp. depistat pe branhii la carasul-argintiu (foto original).....	53
Fig. 3.2.2. <i>Paradilepis scolecina</i> depistat la carasul-argintiu (foto original).....	54
Fig. 3.2.3. Mono – și poliinvazii la specia <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – caras-argintiu, din râul Prut (Costești-Stânca).....	54
Fig. 3.2.4. <i>Philometroides sanguinea</i> depistat la carasul-argintiu (foto original).....	55
Fig. 3.2.5. <i>Diplostomum</i> von Nordman, 1832 - metacercarium în cristalin la sânger (foto original)	59
Fig. 3.2.6. Sânger infestat cu trematodul <i>Posthodiplostomum cuticola</i> (foto original).....	59
Fig. 3.2.7. Mono – și poliinvazii la specia <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A.....	60
Fig. 3.2.8. Infestarea novacului cu plerocercoidul <i>Ligula intestinalis</i> (foto original).....	61
Fig. 3.2.9. Specimene <i>Khawia sinensis</i> în intestinul unui crap (foto original).....	62
Fig. 3.2.10. <i>Ligula intestinalis</i> în cavitatea abdominală la plătică (foto original).....	63
Fig. 3.2.11. <i>Posthodiplostomum cuticola</i> – metacercarium (foto original).....	63
Fig. 3.2.12. <i>Aspidogaster limacoides</i> depistat în intestin la babușcă (foto original).....	64
Fig. 3.2.13. <i>Clinostomum complanatum</i> (metacercarium) depistat în țesutul muscular al boarței-europene (foto original).....	65
Fig. 3.2.14. Mono – și poliinvazii la specia <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) – boarța-europeană din râul Răut	66
Fig. 3.2.15. Biban infestat cu metacercarii trematodei <i>Apophallus</i> sp. (foto original).....	68
Fig. 3.2.16. <i>Apophallus</i> sp., depistat la un biban comun parazitat (foto original).....	68
Fig. 3.2.17. <i>Paracoenogonimus ovatus</i> (metacercarium) în țesutul muscular la ciobănaș (foto original)	70
Fig. 3.2.18. <i>Phyllodistomum angulatum</i> depistat în vezica urinară la guvidul de baltă. (foto original)	71
Fig. 3.2.19. Specii de helminți depistați la specia <i>Alosa immaculata</i> Bennet, 1835 - scrumbie de Dunăre, din cursul inferior al fluviului Nistru (foto original)	75
Fig. 3.2.20. Helmintul <i>Hysterothylacium aduncum</i> în stomacul scrumbiei de Dunăre (foto original)	75
Fig. 4.1.1. Variația hemoglobinei la specia <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare	81
Fig. 4.1.2. Variația proteinei totale din serul sangvin la specia <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare	84
Fig. 4.1.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare	88
Fig. 4.1.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare	89
Fig. 4.1.5. Variația pH-ului din țesutul muscular al speciei <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare	89
Fig. 4.2.1. Variația numărului eritrocitelor la specia <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)- caras-argintiu în dependență de infestare	91
Fig. 4.2.2. Variația trigliceridelor la specia <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)- caras-argintiu în dependență de infestare	93
Fig. 4.2.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)- caras-argintiu, în dependență de infestare.....	96

Fig. 4.2.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)- caras-argintiu, în dependență de infestare	97
Fig. 4.2.5. Variația pH-ului din țesutul muscular al speciei <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)- caras-argintiu, în dependență de infestare	98
Fig. 4.3.1. Variația hemoglobinei la specia <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare	99
Fig. 4.3.2. Variația colesterolului din serul sangvin la specia <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare.....	102
Fig. 4.3.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare	105
Fig. 4.3.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare.....	106
Fig. 4.3.5. Variația pH-ului din țesutul muscular al speciei <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare.....	106
Fig. 4.4.1. Variația numărului leucocitelor la specia <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare	108
Fig. 4.4.2. Variația trigliceridelor din serul speciei <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare	110
Fig. 4.4.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare	113
Fig. 4.4.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare	114
Fig. 4.4.5. Variația umidității din țesutul muscular al speciei <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare	114
Fig. 5.1.1. Hrana furajeră brichetată	119
Fig. 5.1.2. Extensivitatea invaziei până și după dehelmințizare.....	123

INTRODUCERE

Actualitatea lucrării. Studiarea particularităților zonale ale helmintofaunei speciilor alogene de pești prezintă interes atât pentru practica de formare a productivității piscicole în bazine, cât și pentru rezolvarea unor probleme biologice de ordin general. La etapa actuală, în republică, nu au fost realizate încă investigații ihtiohelmintologice suficiente, care ar fi putut elucida problemele principale de rigoare la acest subiect. Speciile alogene de pești sunt gazdele unei varietăți largi de helminți, iar parazitofauna lor este o parte componentă a ecosistemelor acvatice. În ultimii ani, una dintre metodele utilizate la evaluarea ecosistemelor acvatice este starea lor parazitară, folosită ca un bioindicator important atât al biocenozei în general, cât și pentru stabilirea nivelului de risc biologic al acestor ecosisteme [45].

Speciile alogene de pești – ca una dintre componentele importante ale biocenozei – prezintă un interes științific deosebit dat fiind faptul că ele evoluează în calitate de gazde definitive, intermediare și gazde-rezervor pentru o diversitate înaltă de helminți. Astfel, în unele cazuri, peștii servesc nu doar la contaminarea animalelor domestice și sălbatice, dar participă în mod activ și la formarea zoonozelor parazitare. Aceasta impune necesitatea realizării unui studiu aprofundat și multilateral asupra acestui grup de animale în aspect helmintologic [161].

Diversitatea înaltă a helmintofaunei, specificul ciclului biologic și dependența helminților de speciile-gazde și de mediul ambiant, precum și capacitatea reproductivă înaltă a speciilor alogene de pești sunt factorii care îi determină pe acești viermi paraziți să fie foarte flexibili și să reacționeze rapid prin mecanisme de adaptare la stabilizarea ecosistemelor [2, 65].

Scopul lucrării îl constituie studiul helmintofaunei speciilor alogene de pești din diverse ecosisteme acvatice din Republica Moldova, evaluarea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional, productiv și elaborarea metodelor inovative de diminuare și combatere a helmintozei la specia *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (crap).

Pentru realizarea scopului propus au fost trasate următoarele **obiective**:

1. Stabilirea diversității helmintofaunei speciilor alogene și autohtone de pești din diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova;
2. Evaluarea impactului mono - și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice;
3. Evidențierea impactului mono - și poliinvaziilor asupra unor indici productivi la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice;
4. Elaborarea procedeei inovative de profilaxie și combatere a helmintozei la specia *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (crap);

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată, în Republica Moldova, a fost realizat un studiu științifico-practic complex ce constă în: determinarea helmintofaunei la speciile de pești alogene și autohtone din diverse ecosisteme acvatice naturale și antropizate cu stabilirea speciilor de helminți specifici și comuni atât pentru diverse specii de animale carnivore, cât și pentru om; pentru prima dată a fost evaluat impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici morfo-funcționali, biochimici, productivi ai organismului-gazdă la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice, care a finalizat cu elaborarea, brevetarea și implementarea procedeeleor inovative, de profilaxie și combatere a parazitozelor acestora.

Metodologia cercetării. Pentru colectarea materialului piscicol s-au utilizat diverse unelte de pescuit: plase staționare, năvodul pentru puiet, ietrele, undița. Ca suport metodologic pentru determinarea speciilor de pești și helminți au servit lucrările mai multor autori [32, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 85, 86, 87, 124, 171].

Importanța teoretică. A fost evaluată diversitatea helmintofaunei peștilor din ecosistemele acvatice naturale și antropizate, inclusiv helmintofauna speciilor alogene de pești, precum și rolul acestora ca gazde definitive, intermediare, complementare și gazde-rezervor pentru un larg spectru de helminți, care parazitează în stadiul larvar în organismul peștilor, reptilelor, moluștelor, crustaceelor, larvelor de chironomide, iar stadiul adult în organismul peștilor și al animalelor ihtiofage, inclusiv la om. De asemenea, a fost abordată și soluționată o problemă majoră în domeniul pisciculturii din Republica Moldova, ce a permis a evidenția rezultatul acțiunii asupra organismului-gazdă a mono - și poliinvaziilor, a determina impactul acestora asupra calității produselor și a elabora noi procedee de profilaxie și combatere a parazitozelor la specia *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (crap).

Valoarea aplicativă. În baza rezultatelor obținute a fost editat un Ghid metodologic; obținut un brevet de invenție și implementate măsuri inovative de profilaxie și combatere a helmintozelor la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice; stabilite procedee inovative de diminuare și redresare a prejudiciilor economice în sectorul piscicol și zoo veterinar, esențiale atât pentru reproducerea, creșterea și dezvoltarea speciilor productive de pești într-un ecosistem acvatic sănătos, cât și pentru întreruperea lanțului epizootic de vehiculare a agenților parazitari comuni pentru păsări, mamifere și om.

Implementarea rezultatelor. Rezultatele studiului realizat au fost implementate în practica piscicolă și folosite în procesul de instruire a studenților, rezidenților și masteranzilor în diverse instituții de învățământ.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele științifice ale tezei au fost comunicate și aprobate la diverse foruri științifice de specialitate din țară și de peste hotare: International

symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș, 21 september, Chișinău, 2018; Conferința științifică a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Ediția a 8-a. 10 iunie 2019, Chișinău; Conferința științifică a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Ediția a 9-a. 10 iunie 2020, Chișinău; 59th Annual Symposium "Towards a Global Health" 22-23 October 2020, Iași, Romania; 10th International Conference of Zoologists "Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change" dedicated to the 75th anniversary from the creation of the first research subdivisions and the 60th from the foundation of the Institute of Zoology, 16-17 September 2021, Chișinău, 2021.

Publicații la tema cercetărilor. În baza rezultatelor cercetărilor efectuate au fost publicate 11 lucrări științifice: 3 articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil, categoria B; două articole în reviste științifice peste hotare; un articol în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare); un articol în lucrările conferințelor științifice cu participare internațională (Republica Moldova); 4 teze în culegeri ale conferințelor științifice din țară; a fost elaborat un ghid metodologic și obținut un brevet de invenție.

Volumul și structura tezei. Adnotare prezentată în limba română, rusă și engleză, introducere, cinci capitole, concluzii generale și recomandări practice, bibliografia din 198 de titluri, 19 anexe, 119 de pagini text de bază, 42 figuri, 19 tabele.

Capitolul 1 „Diversitatea helmintofaunei la pești, impactul asupra organismului-gazdă, măsuri de profilaxie și combatere” reprezintă o analiză a publicațiilor științifice în domeniul helmintofaunei peștilor din ecosistemele acvatice din Republica Moldova și de peste hotare (România, Ucraina, Federația Rusă) până la efectuarea cercetărilor proprii. Deopotrivă, în capitolul I, sunt descrise rezultatele științifice ale cercetătorilor în domeniu privind impactul paraziților asupra organismului gazdă și măsurile de profilaxie și combatere a maladiilor invazive la pești.

În **Capitolul 2 „Materiale și metode de investigare”** este descris numărul total al speciilor de pești investigate, locul colectării materialului ihtiologic pentru examenul parazitologic, metodele ihtiologice aplicate, precum și metodele de diagnostic a helmintozei la pești utilizate în cercetare.

Capitolul 3 „Helmintofauna speciilor alogene de pești din diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova” include o descriere a ecosistemelor acvatice din care a fost colectat materialul ihtiologic, sunt prezentate particularitățile bioecologice ale speciilor de pești analizate; figurează datele privind extensivitatea și intensivitatea invaziei cu helminți a speciilor de pești

supuse investigații, e demonstrat nivelul infestării peștilor cu helminți sub aspect de mono- și poliinvazie.

În **capitolul 4 „Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice”** sunt prezentate date privind influența mono- și poliinvaziilor asupra unor indici hematologici (hemoglobina, eritrocite, leucocite, hematocrit, procalcitonina), biochimici (proteina totală, trigliceride, colesterol, glucoza, bilirubina, acid uric, alaninaminotransferaza, aspartataminotransferaza) și a unor indici productivi (proteine, lipide, pH, umiditate) la crap, caras-argintiu, sânger și novac.

În **Capitolul 5 „Procedee inovative de diminuare și combatere a helmintozei la unele specii de pești din grupul ciprinidelor asiatice din Republica Moldova”** sunt descrise procedeele inovative de diminuare și combatere a helmintozei, stimulare a reproducerii, viabilității și rezistenței la condițiile de mediu și răpitori, prin utilizarea furajului medicamentos brichetat, bogat în vitamine, oligoelemente și minerale concentrate asimilabile. Este descrisă compoziția și modul de administrare a furajului medicamentos; sunt prezentate rezultatele privind eficacitatea utilizării procedeului elaborat, prin compararea indicilor extensivității și intensivității invaziei înainte și după dehelmintizare.

Compartimentul **Concluzii generale și recomandări** include analiza rezultatelor obținute, descrie importanța acestora, propune recomandări ce țin de metodele de diminuare și combatere a helmintozei la pești.

Bibliografia include 198 de surse citate în teză.

Cuvintele cheie: helmintofaună, specii alogene, impact parazitar, ecosisteme acvatice, indici productivi, procedee inovative, profilaxie, combatere.

1. DIVERSITATEA HELMINTOFAUNEI LA PEȘTI, IMPACTUL ASUPRA ORGANISMULUI-GAZDĂ, MĂSURI DE PROFILAXIE ȘI COMBATERE (Sinteza bibliografică)

1.1. Diversitatea helmintofaunei la pești din diverse ecosisteme acvatice naturale și antropizate

Printre maladiile peștilor, un loc deosebit îl ocupă cele invazive, provocate de diverși paraziți cu variată origine. Cele mai frecvente parazitoze sunt cele produse de protoști (flagelate, ciliate, sporozoare, cnidosporidii) și de helminți (monogene, trematode, cestode, nematode și acantocefali). Acești helminți se întâlnesc la speciile de pești din variate biotopuri acvatice naturale, precum și la peștii din crescătorii [100].

Din punct de vedere sistematic, helminții peștilor sunt clasificați în: viermi plați încadrați în încrengătura Platyhelminthes ce include clasele Monogenea, Trematoda și Cestoda; viermi cilindrici încadrați în încrengătura Nematoda (sin. Nemathelminthes) cu clasele Chromadorea, Enoplea și acantocefali încadrați în încrengătura Acanthocephala, cu clasele Palaeacanthocephala și Eoacanthocephala. Reieșind din această clasificare, helminții sunt cauzele maladiilor periculoase pentru pești, mamifere ihtiofage, inclusiv pentru om, precum monogenoidozele – dactilogiroza, girodactiloza; cestodozele – catioza, liguloza, botriocefaloza; nematodozele – anisakidoza, filometroidoza; acantocefalozele – corinosomoza. La momentul actual sunt cunoscute peste 1200 specii de helminți paraziți la pești [73, 75, 79, 84].

Conform surselor literaturii de specialitate, maladiile cauzate de helminți sunt clasificate în geohelmintoze și biohelmintoze. Din grupul geohelmintozelor fac parte maladiile cauzate de helminții care nu au nevoie de gazdă intermediară, în ciclul lor evolutiv fiind prezentă doar gazda definitivă. Un exemplu al geohelmintozelor la pești sunt helmintozele cauzate de monogenele din familia Dactylogyridae și Gyrodactylidae, ectoparaziți ai tegumentului și branhiilor la pești. În grupul biohelmintozelor intră helminții cu ciclu evolutiv dixen, trixen, gazdele intermediare fiind reprezentate de ciclopi, oligochete, moluște acvatice. Din grupul biohelmintozelor fac parte helmintozele cauzate de cestode, trematode, nematode, care provoacă maladii de natură sanitar-veterinară cauzate de helminții din familia Diphyllbothriidae, Opisthorchidae, Heterophyidae, Clinostomidae, Dioctophymidae etc. [88].

Monogeneele sunt paraziți monocelulari, ce au corpul alungit, aplatizat dorso-ventral, încadrați în încrengătura Platyhelminthes, clasa Monogenea. Cele mai numeroase specii de monogenee întâlnite la pești sunt cele din familia Dactylogyridae, mai rar din familiile Gyrodactylidae, Diplozoidae și Ancyrocephalidae. Dimensiunile monogeneelor variază de la 0,15 până la 20-30 mm. Organele de fixare sunt bine dezvoltate, prezente pe ambele părți ale corpului.

În regiunea anterioară a corpului sunt prezenți 3-4 lobi numiți papile contractile, la nivelul cărora se deschid orificiile ductelor glandelor cefalice. Regiunea posterioară este dotată cu un disc de fixare numit haptor, înarmat cu cârlige, două mari amplasate central și 14 cârlige dispuse marginal. Forma și dimensiunile cârligelor constituie un criteriu important pentru stabilirea speciei [41, 76, 84, 102, 147, 194].

Corpul monogeneelor peștilor este acoperit cu o cuticulă, sub care este amplasat sacul musculo-cutaneu, în care se află organele interne. Spațiul dintre cuticulă și sacul musculo-cutaneu este umplut cu parenchim. Sistemul digestiv este compus din orificiul bucal amplasat subterminal, pâlnia peribucală, punga perifaringiană, faringele musculos, esofagul și intestinul. Sistemul excretor este reprezentat de protonefridii, cu un sistem de ducturi și canale, ce se deschid pe părțile laterale ale corpului, la nivelul faringelui. Sistemul nervos este compus din ganglionul perifaringeal, de la care pornesc, spre regiunea anterioară și posterioară, 34 de perechi de trunchiuri nervoase. Sistemul reproductiv al monogeneelor este asemănător cu cel al trematodelor [23, 43, 73, 75, 98, 79, 147].

Trematodele sunt helminți încadrați în încrengătura Platyhelminthes, clasa Trematoda, ce provoacă pagube importante în piscicultură (*Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*). De asemenea, unele specii de trematode, precum *Opisthorchis felinus*, *Metagonimus yokogawai*, *Heterophyes heterophyes*, *Apophallus donicus*, *Clinostomum complanatum*, *Paracoenogonimus ovatus*, sunt agenți parazitari din categoria ihtiozooantroponozelor. Corpul trematodelor este alungit, oval, acoperit cu o cuticulă cu spini sau fără ei, cu dimensiunile variind în limitele 1-30 mm. Organele de fixare sunt reprezentate de ventuza bucală, amplasată în regiunea anterioară a corpului, și ventuza ventrală la mijlocul corpului. Sistemul digestiv al trematodelor este constituit din: orificiu bucal, farinx, esofag și intestin. Intestinul este bifurcat și se termină orb, sau, în rare cazuri, bifurcațiile se contopesc în formă de inel. Sistemul excretor este reprezentat de protonefridii. Sistemul nervos este constituit din ganglionii perifaringeali de la care pornesc trunchiurile nervoase. Organele senzoriale sunt slab dezvoltate fiind reprezentate de perișori senzitivi și de rudimente ale petelor oculare prezente la formele larvare [34, 73, 75, 79, 101, 143].

Maladiile cauzate de viermii plăți din încrengătura Platyhelminthes, clasa Cestoda, provoacă pagube importante în piscicultură, prin afectarea frecventă a tineretului piscicol (*Bothriocephalus opsariichthydis*, *Khawia sinensis*, *Ligula intestinalis*). Din acest grup de helminți, foarte periculoasă pentru sănătatea omului este specia *Diphyllbothrium latum*, helminț intestinal ce poate ajunge până la 10 m lungime, cu o prolificitate de până la 1 mln. de ouă pe zi, și cu o longevitate de până la 20 de ani. La peștii dulcicoli, mai des parazitează helminții din trei ordine: Caryophyllidea, Pseudophyllidea și Cyclophyllidea, ce includ helminți încadrați în

familiiile: Caryophyllaeidae, Triaenophoridae, Cyathocephalidae, Bothriocephalidae, Ligulidae și Gryporhynchidae, care au corpul în formă de panglică. Strobila este constituită din cap, numit scolex, de la care continuă segmentele numite proglote. La cestodele din familia Caryophyllaeidae și Ligulidae, strobila este nesegmentată. Scolexul dispune de diverse organe de fixare: ventuze, botrii, botridii, cârlige etc. Sistemul digestiv lipsește, nutriția având loc prin absorbția substanțelor nutritive prin toată suprafața corpului. Sistemul excretor este de tip protonefridial. Ca și la monogenee și trematode, sistemul reproductiv al cestodelor este de tip hermafrodit. Cestodele din familia Caryophyllaeidae au doar un singur complex genital, constituit din ovar, uter, ductele masculin și feminin, testicule și glande vitelogene. Cestodele, corpul cărora este segmentat, au un complex genital în fiecare proglotă, cu excepția proglotelor tinere [7, 75, 111, 133].

Maladiile cauzate de viermii cilindrici din încrengătura Nematoda sunt frecvent întâlnite la peștii din bazinele acvatice artificiale, deseori fiind înregistrată filometroidoza crapului cauzată de nematoda *Philometroides lusiana*. Din nematodele parazite la pești, un pericol pentru sănătatea omului îl prezintă specia *Anisakis simplex* ce cauzează o maladie foarte periculoasă numită anisakidoză. Corpul nematodelor este alungit, filiform sau fusiform, rotund în secțiune transversală, cu un sac musculo-cutaneu bine dezvoltat. La unele specii de nematode, la nivelul cuticulei, sunt prezente diferite formațiuni: spini, cârlige, tuberculi sau creste. În regiunea cefalică este amplasat orificiul bucal, înconjurat de buze și papile. Sistemul digestiv este constituit din faringe, esofag, intestin, orificiu anal. La nematode este prezent dimorfismul sexual. Masculii, de regulă, sunt mai mici decât femelele. Localizarea vulvei este un criteriu important pentru stabilirea speciei. Majoritatea nematodelor sunt ovipare, mai rar vivipare [37, 84, 98, 144].

Acantocefalii peștilor sunt helminți din încrengătura Acanthocephala ce au forme diferite (virgulă, oval-alungită sau cilindrică), cu o lungime de la 1,5 până la 55 mm. Culoarea lor diferă de la alb, cafenie sau roșie-portocalie. Corpul este constituit din trompă, numită proboscidiu, gât și trunchi. Tegumentul prezintă la exterior o cuticulă subțire sub care se găsește hipoderma. Hipoderma este groasă, străbătută de o bogată rețea lacunară în cadrul căreia se disting două canale mai mari, dispuse longitudinal, lateral sau dorso-ventral și unul sau două canale circulare situate la baza gâtului. În legătură cu canalele circulare se află două sau patru formațiuni sacciforme, lemniscele care conțin lichid. Lichidul din aceste formațiuni are rol de sistem hidraulic, asigurând, împreună cu musculatura retractoare și protractoare, mișcările trompei. Sub hipodermă există un strat de musculatură circulară și unul de musculatură longitudinală, care alcătuiesc, împreună cu tegumentul, un sac musculo-cutaneu. În cavitatea internă a corpului se află unul sau doi saci ligamentari, fixați superior prin ligamente, care învelesc gonadele. Acantocefalii nu dispun de aparat digestiv, nutriția producându-se prin absorbția substanțelor nutritive pe întreaga suprafață a

corpului. Sistemul excretor este de tip protonefridian, excreția fiind asigurată de două protonefridii bogat ramificate, canale excretoare ce se deschid în zona terminală a gonoductelor. Este prezent dimorfismul sexual, femela fiind mai mare decât masculul. Aparatul reproducător feminin este constituit din ovare, iar cel masculin, prezent la capătul posterior al corpului, este constituit din două testicule, de la care pornesc ductele spermatice (canalele deferente) ce se reunesc într-un canal ejaculator, la nivelul căruia se deschid orificiile canalelor excretoare colectoare. Canalul ejaculator continuă cu organul copulator și bursa copulatoare. Sistemul nervos este constituit din doi ganglioni, trunchiuri și terminații nervoase periferice [3, 29, 40, 47].

În România, s-a remarcat medicul veterinar, profesor în parazitologie Ioan Ciurea, care s-a ocupat cu studiul infestării cu helminți a peștilor din Delta Dunării și din lagunele Mării Negre. Ioan Ciurea a studiat morfologia și ciclurile evolutive ale unor specii de trematode din familia Heterophyidae care, în stadiul larvar, parazitează la pești: *Metagonimus romanicus*, *Apophallus muehlingi*. În 1915, Ioan Ciurea identifică 3 specii de ihtiohelminți care în stadiul adult parazitează la mamiferele carnivore și la păsările ihtiofage, pe care le include într-un nou gen *Loosia* Ciurea, 1915: *Loosia romanica* Ciurea, 1915 depistat în intestin la câine, *Loosia dobrogiensis* Ciurea, 1915 depistat în intestin la pisică și *Loosia parva* Ciurea, 1915, depistat în intestinul unui pelican, dar care, ulterior, au fost incluse în genul *Metagonimus*. De asemenea Ciurea I. a descris pentru prima dată specia *Conodiplostomum perlatum* (Ciurea, 1911) Dubois, 1937, depistată la crap [8, 9, 10, 11, 15].

Studiul ihtioparazitofaunei peștilor din Delta Dunării, râul Olt, râul Motru, gospodării piscicole efectuat de către Cojocaru C.D. (2009) a evidențiat infestarea peștilor cu diferite specii de helminți: monogenee – 28 specii (*Dactylogyrus cornu*, *D. cryptomeres*, *D. carpathicus*, *D. vastator*, *D. intermedius*, *D. anchoratus*, *D. difformis*, *D. extensus*, *D. ctenopharyngodonis*, *D. hypophthalmichthys*, *D. skrjabini*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *A. kostomarovi*, *Silurodiscoides vistulensis*, *Ligophorus vanbenedeni*, *Gyrodactylus medius*, *G. elegans*, *G. salaris*, *G. truttae*, *G. luci*, *Octomacrum europaeum*, *Diplozoon paradoxum*, *Eudiplozoon nipponicum*, *Paradiplozoon alburni*, *P. homoion gracile*, *P. bliccae*, *P. ergensi*, *Tetraonchus monenteron*), cestode – 10 specii (*Caryophyllaeides fennica*, *Caryophyllaeus fimbriceps*, *C. laticeps*, *C. brachycollis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Khawia sinensis*, *Atractolytocestus huronensis*, *Triaenophorus nodulosus*, *Ligula intestinalis*, *Proteocephallus osculatus*), trematode – 25 specii (metacercari – *Clinostomum complanatum*, *Euclinostomum heterostomum*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Ichtyocotylurus platycephalus*, *I. variegatus*, *I. pileatus*, *Apharyngostrigaea cornu*, *Apophallus donicus*, *Metagonimus yokogawai*, forme adulte – *Azygia lucii*, *Bucephalus polymorphus*, *B. skrjabini*, *Rhipidocotyle campanula*,

Allocreadium isoporum, *Bunodera luciopercae*, *Nicolla skrabini*, *N. testiobliquum*, *Sphaerostoma bramae*, *Phyllodistomum folium*, *Asymphylodora imitans*, *A. markewitschi*, *A. tincae*, *Paleorchis incognitus*), nematode – 19 specii (forme adulte - *Rhabdochona denudata*, *R. hellichi*, *Camallanus truncatus*, *Sinichthyonema amuri*, *Rhaphidascaris acus*, *Hysterothylacium bidentatum*, *Cucullanus dogieli*, *Neocapillaria pterophylli*, *Ichthyouris bursata*, larve - *Anisakinae*, *Contracaecum iovle*, *Porrocaecum crassum*, *P. reticulatum*, *Eustrongylides excisus*, *E. mergorum*, *Schulmanella petruschewskii*, *Capillaria* sp. - , *Philometrinae* - *Philometroides lusiana*, *Philometra abdominalis*) acantocefali – 7 specii (*Neoechinorhynchus rutili*, *Acanthocephalus anguillae*, *A. lucii*, *A. tenuirostris*, *Echinorhynchus salmonis*, *Echinorhynchus truttae*, *Pomphorhynchus laevis*) cele mai frecvente maladii fiind: dactilogiroza la crap (90%), girodactiloza la păstrăv și crap (90%), cavioza la crap (40%), *Clinostomum complanatum* la babușca și cleanul din râul Motru (90%), *Ancyrocephalus paradoxus* la șalău (95%), *Silurodiscoides vistulensis* la somn-european (90% în Delta Dunării), *Diplostomum spathaceum* la crap și șalău (50% în Delta Dunării), eustrongilidoza la șalău, biban și somn-european (30-50% în Delta Dunării), postodiplostomoză (75% la ciprinidele din Delta Dunării) [13].

Studiul nematofaunei peștilor din familia Clupeidae (scrumbie-de-Dunăre – *Alosa immaculata* Bennett, 1835, rizeafca – *Alosa tanaica* (Grimm, 1901), șprot – *Sprotus sprotus* (Linnaeus, 1758)) din zona de coastă a Mării Negre (de la Sulina până la Vama Veche) de către Țotoiu A. și colab. (2013) a evidențiat infestarea cu specii de nematode din fam. Anisakidae: *Contracaecum aduncum*, *Contracaecum* sp., *Anisakis* sp., *Porrocaecum* sp., depistate în cavitatea abdominală, pe organele interne, în intestin. Speciile dominante erau *Contracaecum aduncum*, *Contracaecum* sp., *Porrocaecum* sp., iar sporadic au fost depistate specimene de *Anisakis* sp. Gradul infestării cu aceste specii de nematode, în anul 2012, era: șprot – *Contracaecum aduncum* (EI-20%, II-4 ex.), *Contracaecum* sp. (EI-20-60%, II-2-12 ex.), *Porrocaecum* sp. (EI-10-60%, II-2-8 ex.), *Anisakis* sp. (EI-10%, II-1-4 ex.); rizeafcă – *Contracaecum aduncum* (EI-10-40%, II-2-8 ex.), *Contracaecum* sp. (EI-20-100%, II-5-12 ex.), *Porrocaecum* sp. (EI-30-60%, II-2-10 ex.), *Anisakis* sp. (EI-10%, II-1-4 ex.); scrumbie-de-Dunăre – *Contracaecum aduncum* (EI-40%, II-1-8 ex.), *Contracaecum* sp. (EI-80%, II-5-30 ex.), *Porrocaecum* sp. (EI-60%, II-4-20 ex.), *Anisakis* sp. (EI-10%, II-2 ex.). În anul 2013, gradul infestării cu nematodele din fam. Anisakidae era: șprot – *Contracaecum aduncum* (EI-30-60%, II-1-8 ex.), *Porrocaecum* sp. (EI-10-40%, II-1-2 ex.); scrumbie-de-Dunăre – *Contracaecum aduncum* (EI-20%, II-1-5 ex.), *Contracaecum* sp. (EI-60%, II-5-25 ex.), *Porrocaecum* sp. (EI-40%, II-4-16 ex.) [61].

În urma examinării parazitologice a peștilor din bazinul hidrografic Valea Preajba de către Goga I.C. (2018) s-a constatat prezența următoarelor specii de helminți: *Dactylogyrus* sp. depistat

pe branhiile a 70 de specimene de *Carassius gibelio* și *Cyprinus carpio*, *Clinostomum complanatum* depistat în unghiul superior și fața internă a operculului, arcurilor branhiale și lamelelor branhiale la un specimen de biban, *Triaenophorus nodulosus* depistat în intestinul unui specimen de biban din totalul de 4 examinate, *Diphyllbothrium latum* depistat în stadiul de plerocercoid în intestin la un specimen de biban drept rezultat al consumului peștilor inferiori, *Pomphorhynchus laevis* depistat în intestin și peritoneul visceral al ficatului la un specimen de crap, *Eustrongylides excisus* depistat la somn (100 exemplare), biban (6 exemplare), șalău (8 exemplare) [20].

Primele studii ale helmintofaunei peștilor din cursul superior al fluviului Nistru (Ucraina) sunt atribuite lui Kovalewskii M., care, în perioada 1896-1908, atestă prezența a 12 specii de helminți la peștii din cursul superior al fluviului Nistru: *Tetracotyle typical*, *Azygia lucii* (O.F. Muller, 1776) (syn. *Distomum pereticolia*), *Bucephalus polymorphus* von Baer, 1827 (syn. *Gasterostomum fimbriatum*), *Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781), *Cucullanus dogieli* Krotas, 1959, *Ascaris cristata* Linstow, 1872, *Acanthocephalus lucii* (Muller, 1776) (syn. *Echinorhynchus angustatus*), *Pomphorhynchus laevis* (Muller, 1776) (syn. *Echinorhynchus proteus*), *Asymphylogaster tincae* (Modeer, 1790) (syn. *Distomum perlatum*), *Bunodera luciopercae* (Muller, 1776) (syn. *Distomum nodulosum*), *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781) (syn. *C. mitabilis*), *Bothriocephalus rectangularis* (Маркевич, 1933)). Un rol important în formarea și dezvoltarea școlii de ihtioparazitologie din Ucraina l-a avut academicianul Marckevitch P.A. prin publicarea în 1951 a monografiei „Paraziții peștilor dulcicoli din RSS Ucraineană”. În studiul faunei, taxonomiei, ciclului evolutiv al helminților la peștii din bazinele acvatice din Ucraina s-au remarcat Ivasik V.M., Kulakovskaya O.P., Koval V.P., Iskov M.P. [125].

Primul studiu amănunțit al helmintofaunei peștilor din cursul superior al fluviului Nistru (sectorul fluviului Nistru ce străbate teritoriul Ucrainei) sunt atribuite ihtioparazitologilor ucraineni: Zahvatkin V.A., Kulakovskaya O.P., Gladunko I.I., Ivasik V.M. În rezultatul studiului helmintofaunei cursului superior al fluviului Nistru în anul 1951, au fost depistate 59 specii de helminți: clasa Monogenea – 28 specii, clasa Trematoda – 15 specii, clasa Cestoda – 6 specii, încrengătura Nematoda – 7 specii, încrengătura Acanthocephala – 3 specii. Foarte diversă era fauna monogeneelor, dintre care 21 specii aparțineau ordinului Dactylogyridea [128].

Studiul parazitofaunei cursului superior al fluviului Nistru a evidențiat prezența a 15 specii de helminți din clasa Trematoda, dintre care 5 specii erau forme larvare. În primăvara anului 1951, în cursul superior al fluviului Nistru, a fost înregistrată o răspândire semnificativă a cestodelor genului *Proteocephalus* Weinland, 1858 (*Proteocephalus cernuae*, *P. gobiorum*, *P. osculatus*, *P. percae*, *P. torulosus*), în calitate de reprezentant al faunei cestodelor fiind specia *Caryophyllaeus*

laticeps (Pallas, 1781) depistată la batca-comună (EI-80%), morunaș (EI-40%), plătică și ocheană-comună (II 3-5 ex.) [92].

La mijlocul sec. XX, conform datelor lui Kulakovskaya (1955), fauna nematodelor peștilor din cursul superior al fluviului Nistru era reprezentată de 9 specii de nematode (*Raphidascaris acus* (Bloch, 1779), *Sterliadochona ssavini* Skrjabin, 1946, *Rhabdochona acuminata* (Molin, 1860), *Rhabdochona denudata* (Dujardin, 1845), *Cystidicola farionis* Fischer, 1798, *Camallanus lacustris* (Zoega, 1776), *Cucullanus dogieli* Krotas, 1959, *Philometra abdominalis* Nybelin, 1928, *Pseudocapillaria tomentosa* (syn. *Capillaria brevispicula* (Linstow, 1873)) și 7 specii de nematode la peștii din cursul inferior al fluviului Nistru: *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779), *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802), *Goezia ascaroides* (Goeze, 1782), *Cyclozone acipenserina* Dogiel, 1932, *Philometra obturans* (Prenant, 1886), 1909, *Agamonema* sp., *Eustrongylides excisus* Jägerskiöld (Шумило Р. П., 1963). Din aceste specii de nematode, specia *Rhabdochona denudata* a fost depistată la pietrar, avat, mreană-comună. Sporadic, erau infestați peștii cu nematodele *Raphidascaris acus*, *Cucullanus dogieli*, *Camallanus lacustris* (II 1-3 ex.) [130].

În cursul superior al fluviului Nistru, fauna acantocefalilor includea speciile: *Pomphorhynchus laevis* (Muller, 1776), *Acanthocephalus anguillae* (Muller, 1780), depistat la clean-mic, clean-european, văduviță, avat, mreană-comună, mreană-pătată, morunaș, roșioară (depistat la 1-2 pești din 10-15 examinați, II 1-2 ex.); *A. lucii* (Muller, 1776) depistat la biban (EI 86%), știucă (EI 33%) cu II 5-10 ex., și rar depistat la clean-european, zboriș, avat, cegă și porcușori (II 1-2 ex.) [130].

Conform datelor Kulakovskaya (1955), ihtiohelmintofauna cursului superior al fluviului Nistru era reprezentată de: clasa Monogenea – 32 specii (*Dactylogyrus amphibothrium*, *D. anchoratus*, *D. chondrostomi*, *D. cordus*, *D. cornu*, *D. crassus*, *D. crucifer*, *D. cryptomeres*, *D. difformis*, *D. extensus*, *D. fraternus*, *D. haplogonus*, *D. macracanthus*, *D. malleus*, *D. nanus*, *D. nibelini*, *D. similis*, *D. sphyrna*, *D. tuba*, *D. vastator*, *D. wegneri*, *D. wunderi*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *A. cruciatus*, *Thaparocleidus siluri*, *Tetraonchus monenteron*, *T. borealis*, *Gyrodactylus lucii*, *G. markewitschi*, *G. medius*, *G. parvicopula*, *Diplozoon paradoxum*, *Markewitschia caeca*) clasa Trematoda – 26 specii (*Aspidogaster limacoides*, *Allocreadium isoporum*, *A. markewitschi*, *A. transversale*, *A. isoporum* subsp. *macrorchis*, *Crepidostomum farionis*, *Bunodera lucioperca*, *Orientocreadium siluri*, *Nicolla skrjabini*, *N. testiobliquum*, *Sphaerostomum bramae*, *Skrjabinopsolus semiarmatus?*, *Apphalls muehlingi*, *Metagonimus yokogawai*, *Phyllodistomum elongatum*, *P. folium*, *Asymphyrodora imitans*, *A. markewitschi*, *A. tincae*, *Palaeorchis incognitus*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*,

Posthodiplostomum brevicaudatum, *Ichthyocotylurus pileatus*, *Bucephalus polymorphus*, *Azygia lucii*), clasa Cestoda – 18 specii (*Amphilina foliacea*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Monobothrium wagneri*, *Glaridacris brachiurus*, *Biacetabulum appendiculatum*, *Glaridacris limnodrili*, *Caryophyllaeides fennica*, *Khawia baltica*, *Kh. rossitensis*, *Triaenophorus nodulosus*, *T. crassus*, *Batybothrium rectangulum*, *Schistocephalus solidus*, *Proteocephalus osculatus*, *P. percae*, *P. torulosus*, *Silurotaenia siluri*, *Paradilepis scolecina*, *Pseudophilidearum larva II*), încrengătura Nematoda – 9 specii (*Rhaphidascaris acus*, *Rhabdochona acuminata*, *Rh. denudata*, *Sterliadochona ssavini*, *Cystidicola farionis*, *Camallanus lacustris*, *Cucullanus dogieli*, *Philometra abdominalis*, *Pseudocapillaria tomentosa*), încrengătura Acanthocephala – 5 specii (*Echinorhynchus truttae*, *Acanthocephalus anguillae*, *A. lucii*, *Pomphorhynchus laevis*, *Neoechinorhynchus rutili*). Gradul infestării peștilor cu diferite grupe de helminți constituia: Monogenea – 66,3%, Trematoda – 56,2%, Cestoda – 18,4%, Nematoda – 15,0%, Acanthocephala – 21,4%. Din totalul de helminți depistați, din clasa Monogenea, 3 specii erau noi pentru știință (*Gyrodactylus lucii* Kulakowskaja, 1952, *G. markewitschi* Kulakowskaja, 1952, *Markewitschia caeca*) [128, 130].

Ihtiohelmintofauna cursului inferior al fluviului Nistru (lacul Beloe până la limanul fluviului Nistru) a fost studiată de către P.П. Шумило începând cu anul 1950. Conform studiului efectuat de aceasta, ihtiohelmintofauna era reprezentată de: clasa Monogenea – 25 specii (*Dactylogyrus alatus*, *D. anchoratus*, *D. chondrostomi*, *D. cornu*, *D. crucifer*, *D. difformis*, *D. extensus*, *D. falcatus*, *D. fraternus*, *D. intermedius*, *D. macracanthus*, *D. malleus*, *D. nibelini*, *D. sphyrna*, *D. tuba*, *D. vastator*, *D. wegneri*, *D. wunderi*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *A. cruciatus*, *Thaparocleidus siluri*, *Tetraonchus monenteron*, *Gyrodactylus medius*, *Diclybothrium armatum*, *Diplozoon paradoxum*), clasa Trematoda – 30 specii (*Aspidogaster limacoides*, *Allocreadium isoporum*, *A. transversale*, *Orientocreadium siluri*, *Nicolla skrjabini*, *Deropristsis hispida*, *Skrjabinopsolus semiarmatus*, *A. donicus*, *Phyllodistomum elongatum*, *Asymphyrodora demeli*, *A. imitans*, *A. kubanicum*, *A. markewitschi*, *A. tincae*, *Conodiplostomum perlatum*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodephys clavata*, *Hysteromorpha triloba*, *Posthodiplostomum cuticola*, *P. brevicaudatum*, *Apharyngostrigea cornu*, *Ichthyocotylurus variegatus*, *I. pileatus*, *Echinochasmus* sp., *Bucephalus polymorphus*, *Hemiurus appendiculatus*, *Lecithaster confusus*, *Azygia lucii*, *Paracoenogonimus ovatus*), clasa Cestoda – 16 specii (*Amphilina foliacea*, *Caryophyllaeus laticeps*, *C. fimbriceps*, *Monobothrium wagneri*, *Caryophyllaeides fennica*, *Khawia dubius*, *Triaenophorus nodulosus*, *T. crassus*, *Ligula intestinalis*, *Proteocephalus cernuae*, *P. gobiorum*, *P. osculatus*, *P. percae*, *P. torulosus*, *Paradilepis scolecina*, *Pseudophilidearum larva*), încrengătura Nematoda – 7 specii (*Contracaecum aduncum*, *Rhaphidascaris acus*, *Cyclozone*

acipenserina, *Goezia ascaroides*, *Philometra obturans*, *Eustrongylides excisus*, *Agamonema* sp.), încrengătura Acanthocephala – 2 specii (*Acanthocephalus lucii*, *Pomphorhynchus laevis*). Gradul infestării peștilor cu diferite grupe de helminți constituia: monogenee - 50%, cestode - 23%, nematode - 23%, acantocefali - 7%. Din totalul de helminți depistați, 7 specii erau helminți ai peștilor marini: *Deropristis hispida* (Rudolphi, 1819), *Skrjabinopsolus semiarmatus* (Molin, 1858), *Hemiurus appendiculatus* (Rudolphi, 1802), *Lecithaster confusus* Odhner, 1905, *Pseudophyllidearum larva*, *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802), *Cyclozone acipenserina* Dogiel, 1932) [191, 192].

În componența helmintofaunei peștilor din cursul inferior, în afară de specii de helminți comune și altor specii de pești din bazinele acvatice din Europa, au fost depistate specii de helminți endemice, specifice bazinului ponto-aralo-caspic (*Skrjabinopsolus semiarmatus* (Molin, 1858), *Silurotaenia siluri* (Batsch, 1786), *Proteocephalus gobiorum* Dogiel et Bychowsky, 1939). Din totalul de helminți depistați la peștii din cursul superior și inferior al fluviului Nistru, 43 de specii au fost depistate în cursul superior, 33 în cursul inferior și 47 de specii comune atât în cursul superior și cât și în cel inferior [191, 192].

Ihtiohelmintofauna murgoiului-bălțat și a moșului-de-Amur din Ucraina a fost studiată de către Davydov (2011) și Kvach (2013). Studiul helmintofaunei acestor specii, colectate din gospodăria piscicolă Nivka, a pus în evidență infestarea murgoiului-bălțat cu speciile de helminți *Trienophorus nodulosus* (Palas, 1781) (EI-50,0%), *Rhaphidascaris acus* (Bloch, 1779) (EI-30,0%), *Paracanthocephalus curtus* Achmerov & Dombrovskaja-Achmerova, 1941 (EI-10,0%). Moșul-de-Amur, din gospodăria piscicolă Nivka, era infestat cu helminții *Schyzocotyle acheilognathi* (EI-20,0%) și *Nematoda* sp. (EI-30,0%) (Davydov, 2011). Kvach (2013), în studiul parazitofaunei moșului-de-Amur din diferite biotopuri acvatice din Ucraina, a pus în evidență infestarea acestuia cu diferite specii de helminți. Astfel moșul-de-Amur din râul Desna era infestat cu specia *Holostephanus luehei* Szidat, 1936 (EI-3,4%, II-3 ex.), *Spiroxys contortus* (Rudolphi, 1819) (EI-13,8%, II-1-6 ex.), în gospodăria piscicolă Novosilky cu specia *Spiroxys contortus* (EI-2,9%, II-1 ex.), în râul Trubizh cu specia *Nicolla skrjabini* (Iwanitzky, 1928) Dollfus, 1960 (EI-16,7%, II-1-3 ex.), în lacul Ivachiv cu specia *Nippotaenia mogurndae* Yamaguti et Miyata, 1940 (EI-55,0%. II-1-19 ex.), *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (EI-10,0%, II-1-3 ex.), *Pomphorhynchus laevis* (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908 (EI-5,0%, II-1 ex.), în Delta Dunării cu specia *Ophiotaenia europaea* Odening, 1963 (EI-7,7%, II-1 ex.), *Holostephanus luehei* (EI-7,7%, II-3 ex.), *Spiroxys contortus* (EI-7,7%, II-3 ex.) [33].

Conform datelor comunicate de Lisițina și colab. (2011), în Ucraina (s. Myculchyn), fauna acantocefalilor râului Prut a fost completată cu speciile *Acanthocephalus clavula* (Dujardin, 1845)

Grabda-Kazubska & Chubb, 1968, și *A. gracilacanthus* Meyer, 1932, depistate la boiștean, păstrăv și zglăvoagă-comună [132].

Ihtiohelmintofauna cursului mijlociu al fluviului Nistru, tronsonul Camenca – Dubăsari (din 1955 lacul de acumulare Dubăsari) și Olănești – Bender, a fost studiată de către H. M. Марин (1955). În primii ani de la crearea lacului de acumulare, ihtiohelmintofauna era alcătuită din 42 specii, cu apartenență la 5 grupe sistematice, cu predominarea helminților din clasa Monogenea. Componenta helmintofaunei peștilor din cursul mijlociu era structurată în felul următor: monogenee – 28 specii, trematode – 8 specii, cestode – 2 specii, nematode – 3 specii. Spre deosebire de structura ihtiohelmintofaunei cursului superior și inferior, în cursul mijlociu al fluviului Nistru (lacul de acumulare Dubăsari), ihtiohelmintofauna s-a dovedit a fi mai săracă ca urmare a acțiunii factorului antropic [115, 117].

Prezența, în cursul mijlociu a numai 8 specii de trematode, era cauzată de lipsa gazdelor intermediare. Pentru majoritatea trematodelor gazdele intermediare sunt moluștele acvatice. Moluștele genului *Unio* sunt gazde intermediare pentru trematodele *Bucephalus polymorphus*; moluștele genului *Melania*, *Piradus* și *Blanfordia* - gazde intermediare pentru *Metagonimus yokogawai*; moluștele genului *Sphaerium* - gazde pentru *Allocreadium isoporum*; *Bithynia tentaculata* - pentru *Sphaerostomum brahamae*; *Anodonta* și *Dreissena* pentru *Phyllodistomum folium*; *Bithynia*, *Limnaea* și *Planorbis* - pentru trematodele genului *Asymphyrodora*; *Bulinus striatus* - pentru *Echinochasmus perfoliatus*. Spre deosebire de helminții cu ciclu evolutiv dioxen, paraziții cu ciclu evolutiv de tip monoxen din primii ani de la crearea lacului de acumulare se dezvoltau activ trecând de la o gazdă definitivă la alta. Cursul mijlociu al fluviului Nistru a devenit un mediu favorabil pentru speciile de monogenee, întrucât acești paraziți, pentru a se dezvolta, nu au nevoie de gazda intermediară. În cursul inferior au fost depistate monogenee la 50% din peștii examinați, în cursul superior - la 66,3%, iar în cursul mijlociu (lacul de acumulare Dubăsari) (1956) la 84%, din peștii examinați. Extensivitatea invaziei cu monogenee, la peștii din cursul inferior al fluviului Nistru, era de 50-100%, iar extensivitatea invaziei, la peștii din lacul de acumulare Dubăsari (1956), era de 70-100%. Din monogeneele depistate la peștii din cursul mijlociu, cele mai periculoase erau speciile *Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *D. anchoratus*, *D. crucifer*, *D. intermedius*, *Gyrodactylus medius* și *G. parvicopula*. Fauna monogenelor din bazinele acvatice este condiționată de regimul hidrologic. Astfel, în 1956, la peștii din cursul mijlociu au fost depistate 28 specii de monogene, în 1960 - 32 specii, iar în 1962 au fost găsite 16 specii de monogene [113, 115, 136].

Gradul de infestare al peștilor cu cestode este într-o strânsă legătură cu prezența în bazinul acvatic a zooplanctonului și a oligochetelor (gazde intermediare). În cursul mijlociu al fluviului

Nistru (1962) au fost depistate speciile: *Amphilina foliacea* în cavitatea abdominală la cegă, *Caryophyllaeides fennica*, *Ligula intestinalis* și *Biacetabulum appendiculatum* la plătică, scobar și mreană (cazuri unice). În primii ani de la formarea lacului de acumulare Dubăsari s-a constatat o infestare puternică a peștilor cu nematoda *Philometra abdominalis* (EI-25% și II-60 ex.) [115, 117, 136].

Lipsa acantocefalilor în primii ani de la formarea lacului de acumulare s-a datorat prezenței reduse a gazdelor intermediare. În 1962, în cursul mijlociu, specia *Pomphorhynchus laevis* a fost depistată în intestin la avat, babușcă pontică, mreană și ghiborț comun. Intens infestată era mreana (100% din peștii examinați). Intensitatea invaziei atingea 85 exemplare. În rezultatul morții gazdelor intermediare a fost întrerupt ciclul de dezvoltare a majorității trematodelor din sectorul mijlociu. Dar, odată cu restabilirea populațiilor de moluște, la peștii din cursul mijlociu au fost depistate 17 specii de trematode [115, 117, 135].

În rezultatul comparării faunei paraziților lacului de acumulare Dubăsari, după datele anilor 1956 și 1962, ihtiohelmintofauna peștilor din lacul de acumulare Dubăsari era constituită din: clasa Monogenea – 35 specii (*Dactylogyrus auriculatus*, *D. alatus*, *D. amphibothrium*, *D. anchoratus*, *D. chondrostomi*, *D. cordus*, *D. cornu*, *D. crucifer*, *D. cryptomeres*, *D. difformis*, *D. extensus*, *D. falcatus*, *D. fraternus*, *D. frisii*, *D. haplogonus*, *D. intermedius*, *D. malleus*, *D. minor*, *D. parvus*, *D. similis*, *D. sphyrna*, *D. tuba*, *D. vastator*, *D. wegneri*, *D. wunderi*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *A. cruciatus*, *Thaparocleidus siluri*, *T. vistulensis*, *Tetraonchus monenteron*, *Gyrodactylus medius*, *G. parvicopula*, *Diplozoon paradoxum*, *Paradiplozoon homoion*, *P. pavlovskii*), clasa Cestoda – 4 specii (*Amphilina foliacea*, *Biacetabulum appendiculatum*, *Caryophyllaeides fennica*, *Ligula intestinalis*), clasa Trematoda – 16 specii (*Aspidogaster limacoides*, *Bunodera lucioperca*, *Orientocreadium siluri*, *Nicolla skrjabini*, *Sphaerostomum bramae*, *Skrjabinopsolus semiarmatus*, *Apophallus donicus*, *Phyllodistomum elongatum*, *P. folium*, *P. pseudofolium*, *P. angulatum*, *Asymphyrodora imitans*, *Palaeorchis incognitus*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Bucephalus polymorphus*), clasa Chromadorea – 5 specii (*Rhabdochona acuminata*, *Rh. denudata*, *Cucullanus dogieli*, *Philometra abdominalis*, *Pseudocapillaria tomentosa*), clasa Palaeacanthocephala – 1 specie (*Pomphorhynchus laevis*), iar helmintofauna peștilor din tronsonul Olănești – Bender era constituită din: clasa Monogenea – 20 specii (*Dactylogyrus auriculatus*, *D. amphibothrium*, *D. cornu*, *D. crucifer*, *D. difformis*, *D. extensus*, *D. falcatus*, *D. fraternus*, *D. macracanthus*, *D. minor*, *D. similis*, *D. sphyrna*, *D. tuba*, *D. wegneri*, *D. wunderi*, *Ancyrocephalus paradoxus*, *Tetraonchus monenteron*, *Gyrodactylus parvicopula*, *Diplozoon paradoxum*, *Paradiplozoon homoion*) clasa Trematoda – 23 specii (*Aspidogaster limacoides*, *Allocreadium isoporum*, *Bunodera lucioperca*, *Nicolla skrjabini*, *Sphaerostomum bramae*,

Apophallus donicus, *Asymphylogora imitans*, *A. kubanicum*, *A. markewitschi*, *A. tincae*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Hysteromorpha triloba*, *Posthodiplostomum cuticola*, *P. brevicaudatum*, *Ichthyocotylurus pileatus*, *Echinochasmus* sp., *Bucephalus polymorphus*, *Aphanurus stossichi*, *Azygia lucii*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Mesostephanus appendiculatus*, *Pseudamphisomum truncatum*), clasa Cestoda – 13 specii (*Caryophyllaeus laticeps*, *C. fimbriceps*, *Caryophyllaeides fennica*, *Triaenophorus nodulosus*, *T. crassus*, *Ligula intestinalis*, *Proteocephalus cernuae*, *P. osculatus*, *P. percae*, *P. torulosus*, *Neogryporhynchus cheilancristrotus*, *Valipora campylancristrota*), clasa Chromadorea – 2 specii (*Anisakis* sp., *Philometra rischta*), clasa Palaeacanthocephala – 3 specii (*Acanthocephalus anguillae*, *A. lucii*, *Corynosoma strumosum*) [115, 117, 136].

Morunașul din lacul de acumulare Dubăsari era infestat cu helminți din diferite grupe sistematice: Clasa Monogenea – 5 specii (*Dactylogyrus cornu*, *D. haplogonus*, *D. sphyrna*, *Gyrodactylus parvicopula*, *Diplozoon markewitschi*), clasa Cestoda – 3 specii (*Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*, *Glaridacris brachyurus*), clasa Trematoda – 6 specii (*Bucephalus polymorphus*, *Asymphylogora imitans*, *Nicolla skrjabini*, *Phyllodistomum elongatum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Aspidogaster limacoides*), încrengătura Nematoda (Nemathelminthes) – 2 specii (*Cucullanus dogieli*, *Hystrichis tricolor*), încrengătura Acanthocephala – 1 specie *Pomphorhynchus laevis*. Extensivitatea și intensitatea invaziei pentru fiecare specie de parazit varia în funcție de temperatură și de prezența gazdelor intermediare: primăvara - *Dactylogyrus cornu* (EI-59,0 %, II-7-68 ex.), *D. haplogonus* (EI-9,0 %, II-1-21 ex.), *D. sphyrna* (EI-6,8 %, II-1-8 ex.), *Gyrodactylus parvicopula* (EI- 2,2 %, II-6 ex.), *Caryophyllaeus laticeps* (EI-6,8 %, II-1-2 ex.), *Caryophyllaeides fennica* (EI-13,4 %, II-1-9 ex.), vara - *Dactylogyrus cornu* (EI-50,0 %, II-2-15 ex.), *Gyrodactylus parvicopula* (EI-0,5%, II-2 ex.), *Caryophyllaeus laticeps* (EI-11,0%, II-3-5 ex.), *Caryophyllaeides fennica* (EI -13,4%, II-2-6 ex), *Bucephalus polymorphus* (EI-11,0%, II-1-8 ex.), *Asymphylogora imitans* (EI-25,0%, II-5-202 ex.), *Posthodiplostomum cuticola* (EI-12,5%, II-2-4 ex.), *Pomphorhynchus laevis* (EI-0,5%, II-7 ex.), toamna - *Dyplozoon markewitchi* (EI-2,5%, II-1 ex.), *Dactylogyrus cornu* (EI-15,3%, II-1-12 ex.), *Dactylogyrus haplogonus* (EI-12,8%, II-1-6 ex.), *Dactylogyrus sphyrna* (EI-7,6%, II-1-5 ex.), *Glaridacris brachyurus* (EI-0%, II-0 ex.), *Caryophyllaeus laticeps* (EI-2,5 %, II-2 ex.), *Caryophyllaeides fennica* (EI-10,2 %, II-1-2 ex.), *Bucephalus polymorphus* (EI-2,5%, II-1 ex.), *Asymphylogora imitans* (EI-10,2%, II-12-146 ex.), *Nicolla skrjabini* (EI-0%, II-0 ex.), *Phyllodistomum elongatum* (EI-2,5%, II-2 ex.), *Posthodiplostomum cuticola* (EI-12,8%, II-1-7 ex.), *Aspidogaster limacoides* (EI-5,1%, II-1-6 ex.). La morunașul din lacul de acumulare Dubăsari s-a constatat că odată cu vârsta crește extensivitatea invaziei, iar intensivitatea inițial crește, apoi

scade în felul următor: la peștii sub un an (lungimea - 8,8 – 11,4 cm; masa - 11,1 – 27,4 g) EI era de 18,5% iar II – 18 ex; la peștii de doi ani (lungimea - 16,2 – 18,2 cm; masa - 77,7 – 104,5 g) EI – 63,8% iar II – 92 ex; la peștii de 3-4 ani (lungimea - 20,0 – 23,0 cm; masa - 137,0 – 230 g) EI – 51,75 iar II – 15 ex; la peștii de 4-6 ani (lungimea - 25,0 – 30,1 cm; masa - 300,0 – 554,3 g) EI – 53,8% iar II – 7ex. [138].

Cercetările ihtioparazitologice ale peștilor din lacul de acumulare Dubăsari, efectuate de către Mariț N.M., 1965, au demonstrat că, pe lângă speciile de helminți comune speciilor de pești din fluviul Nistru, lipseau unele specii de helminți specifici peștilor din cursul superior și inferior. Diversitatea ihtiofaunei lacului de acumulare Dubăsari s-a dovedit a fi mai săracă comparativ cu celelalte sectoare examinate. În lacul de acumulare Dubăsari lipseau monogeneele *Dactylogyrus cordus* și *Tetraonchus borealis* ca urmare a lipsei gazdelor *Leuciscus leuciscus* și *Thymallus thymallus*, iar lipsa speciilor *Dactylogyrus macracanthus*, *Ancyrocephalus cruciatus* și *Diclybothrium armatum*, prezente în cursul inferior, s-a datorat lipsei speciilor de pești *Tinca tinca*, *Misgurnus fossilis*, *Acipenser ruthenus* și *A. stellatus* [117, 128, 130, 191, 192].

Moșu A., pe parcursul anilor 1985-2013, efectuând un studiu al helmintofaunei peștilor din lacul Cuciurgan, a pus în evidență infestarea peștilor cu specii de helminți patogeni periculoși pentru sănătatea omului și a animalelor, dintre care 16 specii fiind din clasa Trematoda – *Opisthorchis felineus*, *Metorchis bilis*, *M. xanthosomus*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Metagonimus yokogawai*, *Apophallus donicus*, *A. muehlingi*, *Echinochasmus perfoliatus*, *E. liliputianus*, *E. mordax*, *Isthmiophora melis*, *Echinostoma revolutum*, *Mesorchis denticulatus*, *Clinostomum complanatum*, *Mesostephanus appendiculatus*, *Paracoenogonimus ovatus*; 2 specii din clasa Cestoda – *Diphyllbothrium latum*, *Diphyllbothrium sp.* și 8 specii din clasa Chromadorea – *Eustrongylides excisus*, *E. tubifex*, *E. mergorum*, *Streptocara crassicauda*, *S. incognita*, *Desmidocercella numidica*, *Raphidascaris acus*, *Spyroxis contortus* [144, 145].

În perioada anilor 1954-1962, studiul helmintofaunei peștilor din râul Prut pe tronsonul Giurgiulești-Leova, or. Ungheni, s. Coiuceni și or. Lipcani, efectuat de către Mariț N.M. a pus în evidență infestarea peștilor cu speciile: *Azygia lucii* (Müller, 1776) depistat în intestin la știucă (EI-42,3%, II-1-6 ex.); *Sphaerostoma bramae* (Müller, 1776) depistat în intestin la plătică (EI-73,3%, II-5-22 ex.), babușcă (depistat doar la un specimen examinat - II-23 ex.), roșioară (EI-60,0%, II-4-54 ex.); *Bunodera luciopercae* (Müller, 1776) depistat în intestin la biban-comun (EI-35,2%, II-3-14 ex.), somn-european (EI-47,3%, II-3-14 ex.); *Asymphylogora tincae* (Modeer, 1790) depistat în intestin la lin (EI-100%, II-200 ex.); *Asymphylogora imitans* (Mühling, 1898) depistat în intestin la plătică (EI-6,6%, II-18 ex.); *Asymphylogora demeli* Markowski, 1935 depistat în intestin la roșioară la un singur specimen examinat (II-11 ex.); *Asymphylogora*

markewtschi Kulakowskaja, 1947 depistat în intestin la caras (EI-21,0%, II-1-4 ex.), roșioară (EI-20,0%, II-1-4 ex.); *Nicola skrjabini* (Iwanitzky, 1928) depistat în intestin la scobar, clean-european (II- un ex.), ghiborț-comun, somn-european (II-1-57 ex.) din cursul mijlociu al râului Prut și la somn-european (EI-57,8%, II-2-23 ex.), biban-comun (EI-11,7, II-15-28 ex.), la un specimen de sabiță (II-9 ex.) din cursul inferior al râului Prut; *Tetracotyle percae-fluviatilis* (Linstow, 1856) depistat la biban în cavitatea corpului pe peretele vezicii înotătoare și pe rinichi (II-3 ex.); *Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802) depistat în cursul mijlociu al râului Prut la ghiborț-comun (II-1-13 ex.) și în cursul inferior la plătică (EI-26,6%, II-1-22 ex.), caras (EI-18,7%, II-1-33 ex.), la un specimen de crap au fost depistați 16 metacercari închistați și 10 metacercari la ocheana-comună; *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1810) depistat în cristalin la biban-comun (EI-35,2%, II-6-57 ex.), avat (EI-26,0%, II-2-10 ex.), scobar (EI-30%, II-2-10 ex.), plătică (EI-8,8%, II-2-10 ex.), babușcă (II-5-36 ex., la 2 din 2 specimene), *Tylodelphys clavata* (von Nordmann, 1832) Diesing, 1850 depistat în corpul vitros la un exemplar de lin, roșioară și somn-european (II-5-11 ex.); *Posthodiplostomum brevicaudatum* (von Nordmann, 1832) Wisniewski, 1958 depistat în globul ocular la un exemplar de clean-european din cursul mijlociu (II-un ex.), și la un specimen de biban-comun din cursul inferior (II-5,8%); *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) Dubois, 1936 depistat în cursul mijlociu la scobar (EI-10%, II-1-5 ex.), sabiță (1 din 2 specimene examinat), babușcă (un specimen examinat), clean-european (2 specimene examinate), grindel (la 1 specimen examinat), în celelalte sectoare parazitul a fost depistat la ocheana-comună (EI-63,6%, II-20 ex.), roșioară (EI-60,0%, II-6-24 ex.); *Hysteromorpha triloba* (Rudolphi, 1819) depistat cursul inferior la ocheana-comună (a fost depistat un metacercar la 11 specimene examinate); *Paracoenogonimus ovatus* (Katsurada, 1914) depistat la știucă în cursul inferior (EI varia între 60,9%-76,9%) [136, 137].

Studiul parazitofaunei moșului de Amur (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) din lacul Cahul și afluenții râului Prut – râul Draghiște și râul Racovăț, efectuat de Moșu A. și Sokolov S. (2013), a demonstrat infestarea moșului de Amur doar cu paraziți alohtoni: *Clinostomum complanatum* (EI-4,8%, II-5 ex.), Echinostomatidae gen. Sp. (EI-4,8%, II-un ex.), *Isthmiophora melis* (EI-33,3%, II-1-13 ex.), *Opisthioglyphe ranae* (EI-9,5%), *Diplostomum* sp. (depistat la un specimen din 12 examinate), *Proteocephalus* sp. (depistat la un specimen din 12 examinate), *Archigetes sieboldi* (EI-9,5%, II-un ex.), *Schulmanella petruschewskii* (EI-19,0%, II-1-2 ex.), Acuariidae gen. sp. (EI-4,8%, II-un ex.), *Contracaecum microcephalum* (EI-4,8%, II-un ex.). Paraziți strict specifici pentru moșul de Amur din bazinele acvatice examinate (*Nippotaenia mogurndae*, *Gyrodactylus perccotti*) nu au fost depistați. În regiunea europeană a Rusiei, în rezultatul studiului helmintofaunei moșului de Amur din 13 biotopuri acvatice, au fost depistate

următoarele entități taxonomice: *Gyrodactylus perccotti*, *Nippotaenia mogurndae*, *Ophiotaenia europaea*, *Isthmiophora* sp., *Paramphistomoidea* gen. sp., *Echinochasmidae* gen. sp., *Echinostoma chloropodis*, *Echinostoma* sp., *Echinostomatidae* gen. sp., *Opisthioglyphe ranae*, *Plagiorchiida* gen. sp., *Trematoda* gen. sp. I, *Trematoda* gen. sp. II, *Cyathocotylidae* gen. sp., *Prohemistomidae* gen. sp., *Diplostomum chromatophorum*, *Diplostomum* sp., *Sphaerostomum globiporum*, *Azygia lucii*, *Chromadorea* gen. sp. I, *Chromadorea* gen. sp. II, *Acuariidae* gen. sp., *Raphidascaris acus*, *Spiroxys contortus*, *Camallanus* sp., *Pseudocapillaria tomentosa*, *Eustrongylides mergorum* sensu Fagerholm, 1982, iar la moșul de Amur din bazinul râului Irtâș - *Gyrodactylus perccotti*, *Nippotaenia mogurndae*, *Triaenophorus nodulosus*, *Sphaerostomum globiporum*, *Parasymphilodora parasquamosa*, *Diplostomum* sp., *Apatemon gracilis* [42, 99, 150, 160, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182].

Introducerea speciilor alogene naturalizate de pești în Republica Moldova s-a efectuat începând cu anul 1961, în total fiind aduse 100 mii exemplare de puiet de sânger și cosaș în gospodăriile piscicole Calugher și Cubolta. Odată cu introducerea acestor specii de pești în bazinele acvatice autohtone, au apărut specii alogene de helminți noi pentru Moldova – *Dactylogyrus lamellatus* Akhmerow, 1952, *Gyrodactylus hypophthalmichthydis* Ling, 1962, *Metagonimus yokogawai* (Katsurada, 1912), *Bothriocephalus opsariichthydis* Yamaguti, 1934. În rezultatul studiului helmintofaunei sângerului, novacului și cosașului de către Зеленина (citată de Мариц, 1966), s-a constatat următoarele: inițial au fost depistate doar speciile de helminți *Posthodiplostomum cuticola*, *Diplostomum spathaceum*, *Metagonimus yokogawai* și speciile de monogene *Dactylogyrus lamellatus* și *Gyrodactylus hypophthalmichthydis*, ulterior specia *Bothriocephalus opsariichthydis* la puietul de crap [139].

Răspândirea cestodei *Bothriocephalus opsariichthydis*, în bazinele acvatice din Moldova, a avut loc prin intermediul ciprinidelor asiatice, puietului de crap infestat în rezultatul introducerii acclimatizatorilor, puiet care a fost utilizat pentru popularea heleșteelor din gospodăriile piscicole din Dondușeni, Briceni, Edineț, Soroca, Ungheni, dar și prin intermediul gazdelor intermediare (ciclopilor infestați) aduse cu apa în care au fost ținuti acclimatizatorii. Н. Мариц a stabilit experimental că dintre speciile de crustacee din bazinele acvatice din Republica Moldova, trei sunt gazde intermediare pentru cestoda *Bothriocephalus opsariichthydis*: *Acanthocyclops vernalis*, *Thermocyclops crassus* și *Cyclops vicinus*, specii care sunt o sursă de hrană pentru pești. În perioada iernii, odată cu hrana, crapii pot degluti ciclopilor infestați, făcând astfel posibilă reinviaza cu *B. opsariichthydis*, la crap, la finele iernării fiind depistate atât stadii larvare, cât și stadii adulte [139].

1.2. Impactul helminților asupra organismului-gazdă la pești din diverse ecosisteme acvatice naturale și antropizate

Fiecare parazit, în ciclul său evolutiv, trece prin mai multe stadii de dezvoltare. Condițiile pentru existența parazitului diferă în fiecare stadiu. Ciclurile evolutive ale helminților se pot realiza direct, fără participarea gazdei intermediare. Alte specii de helminți se dezvoltă cu participarea a unei gazde intermediare, sau cu participarea a unei gazde intermediare și a unei gazde complementare [88].

Infestarea peștilor cu helminți depinde de factorii fiziologici (specie, vârstă) și cei de mediu (anotimp, temperatură, regim hidrologic etc.).

Conform datelor literaturii, unele specii de pești sunt susceptibile față de anumite specii de helminți. Astfel, în filometroidoza crapului agentul cauzal este nematoda *Philometroides lusiana*, în timp ce *Philometroides sanguineus* este un parazit specific pentru caras. Acest fapt se explică prin imunitatea de specie a peștilor, datorită particularităților morfologice și biologice specifice. Imunitatea de specie poate fi folosită ca metodă de combatere a ihtiohelmintozele din bazinele acvatice afectate. Ca exemplu, în caz de filometroidoză a crapului, heleșteul poate fi populat cu ciprinide asiatice sau caras, întrucât aceste specii nu se pot infesta cu nematoda *Philometroides lusiana* [6, 81, 169].

Vârsta este un factor care influențează infestarea peștilor cu helminți. Unele specii de helminți parazitează doar la puiet, altele la peștii de vârstă mai mare. Specia *Dactylogyrus vastator* parazitează puietul de crap, mai rar peștii adulți. Puietul infestat masiv dezvoltă o imunitate relativă, organismul acestuia devenind mai rezistent la infestările repetate [31, 88, 94].

Gradul infestării cu paraziți a peștilor depinde și de modul de nutriție. Puietul speciilor răpitoare de pești se hrănește cu zooplancton, peștii răpitori adulți cu zoobentos și cu pești inferiori. Gradul de infestare al puietului de biban cu cestoda *T. nodulosus* este mai mare, cauza fiind consumul zooplanctonului, ciclopul fiind gazdă intermediară. Dar, odată cu trecerea la modul răpitor de viață, nivelul infestării cu acești helminți scade. La peștii tineri nivelul infestării cu cercari este mai mare, întrucât aceștia mai ușor penetrează tegumentul. În cazul peștilor adulți, cercarii pătrund mai greu prin tegument datorită rezistenței mai mari a acestuia [88, 142, 183].

Anotimpul influențează starea fiziologică a organismului, determinând intensitatea nutriției, respectiv nivelul de infestare cu helminți. Dezvoltarea gazdelor intermediare din bazinele acvatice este dependentă de anotimp și de regimul termic. Helminții, ciclul evolutiv al cărora decurge cu participarea gazdelor intermediare, se dezvoltă în perioada de primăvară - vară, timp în care regimul termic este favorabil dezvoltării crustaceelor, oligochetelor și moluștelor acvatice. De aceea helmintozele apar anume în această perioadă. Dezvoltarea monogeneelor din genul

Dactylogyrus este dependentă de regimul termic al apei. La unele monogenee extensivitatea și intensivitatea diferă în anumite perioade ale anului (crapii în noiembrie-decembrie sunt mai puternic infestați cu specia *Dactylogyrus vastator*, iar în martie-aprilie cu specia *Dactylogyrus extensus*). Modificarea sezonieră a infestării peștilor cu helminți este influențată și de componența bazei furajere a bazinului acvatic. Datorită variațiilor de temperatură, se modifică componența bazei furajere a bazinului acvatic, prin urmare capacitatea peștilor de a se infesta în diferite perioade ale anului este diferită [46, 48, 96, 97, 152].

Biologia dezvoltării paraziților, sursele de infestare, mecanismele transmiterii și rezervoarele agenților parazitari determină căile de transmitere a bolilor invazive. Căile de transmitere a helmintozei peștilor pot fi: prin contact direct, apă, gazde intermediare, instrumentarului piscicol infestat, sau în rezultatul procesului de migrare a peștilor sau a populării bazinelor acvatice cu material piscicol infestat [88]

Prin contact direct și prin intermediul apei sunt transmise maladiile invazive produse de protozoare. Datorită gazdelor intermediare (moluște, oligochete, crustacee etc.) pătrund maladiile invazive cauzate de trematode, nematode, cestode și acantocefali. Speciile de trematode și cestode parazite ale peștilor sunt transmise de către păsările ihtiofage – gazdele definitive, care cu masele fecale elimină ouăle helminților direct în bazinele acvatice. Cercarii trematodelor pot fi transmiși prin intermediul apei infestate, folosite pentru alimentarea cu apă a heleșteilor, sau prin intermediul moluștelor infestate transportate direct cu materialul piscicol. Gazdele intermediare ale cestodelor și nematodelor (ciclopi și alte crustacee acvatice) ușor sunt transmise dintr-un bazin acvatic într-altul prin intermediul curenților acvatici. Un rol important în infestarea repetată a peștilor îl au organismele bentonice. La fundul bazinelor acvatice se pot acumula ouăle helminților și a crustaceelor parazite, oochiștii sporozoarelor. Din organismele bentonice, oligochetele sunt gazde intermediare pentru cestodele din ordinul Caryophyllidea. Un rol important în răspândirea helmintozei îl are migrația peștilor în perioada ponteii, transportul necontrolat al materialului piscicol destinat populării sau aclimatizării. În afară de agenții parazitari din bazinele acvatice, un rol important îl au extensivitatea și intensivitatea invaziei, starea fiziologică a organismului peștilor, condițiile mediului extern [101].

Helminții parazitează în diferite organe și țesuturi ale peștilor. Paraziții de pe suprafața corpului, branhiile fac parte din grupul ectoparaziților, iar cei din organele interne – intestin, ficat, rinichi, splină, glob ocular, țesut muscular - din grupul endoparaziților. Monogeneele parazitează pe suprafața corpului, înotătoare, branhiile, mai rar în cavitatea nazală sau bucală. Monogeneele sunt ectoparaziți, caracteristic fiindu-le specificitatea de specie. Astfel, monogeneele din genul *Gyrodactylus*, parazitând pe suprafața corpului, înotătoare, le traumează, drept rezultat deregând

procesul de formare al mucusului cu funcție de protecție împotriva agenților nocivi din mediul extern. Pe branhiile parazitează monogenele din genul *Dactylogyrus*, *Diplozoon* și *Eudiplozoon* care distrug epiteliul lamelelor branhiale, dereglând schimbul gazos la nivelul aparatului branhial [88, 94, 147].

Specificitatea de parazitare a trematodelor în organismul peștilor este diversă. Trematodele adulte, pentru care peștii sunt gazde definitive, parazitează în diferite compartimente ale tractului gastrointestinal. Astfel, în stomacul și intestinul peștilor răpitori parazitează trematodele adulte *Bunodera lucioperca*, *Bucephalus polymorphus*. Unele specii parazitează în stadiul adult în organele aparatului excretor – bazinet, uretere, vezica urinară (trematodele din genul *Phyllodistomum*). În bulbul auricular al cordului și în vasele sangvine ale unor specii de pești parazitează trematodele din genul *Sanguinicola*. În diferite organe și țesuturi parazitează formele larvare ale unor specii de trematode (metacercarii). În țesutul cutanat parazitează metacercarii speciilor *Posthodiplostomum cuticola*, *Apophallus donicus*, în solzi și pe înotătoare – *Metagonimus yokogawai*, în țesutul muscular – *Opisthorchis felineus* și alte specii din familia *Opisthorchidae*, în cristalin – *Diplostomum spathaceum*, în corpul vitros – *Tylodelphys clavata* etc. În cazul infestărilor masive, paraziții sunt cauza caheziei, îmbolnăvirii și morții în masă a peștilor [28, 39, 63, 78, 97, 164].

Cestodele pot cauza îmbolnăviri în masă, în special a puietului peștilor. Îmbolnăvirile masive sunt înregistrate, de regulă vara, fapt legat de particularitățile ciclului evolutiv al cestodelor, dependent de prezența gazdelor intermediare în bazinele acvatice. Astfel, în vezica biliară parazitează cisticercii cestodei *Valipora campylancristota*. În intestin parazitează formele adulte ale cestodelor *Caryophyllaeus laticeps*, *Khawia sinensis*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Triaenophorus nodulosus*, ce provoacă hemoragii punctiforme și obstrucții intestinale. În intestin parazitează plerocerciozii cestodelor *Triaenophorus nodulosus*. Plerocerciozii speciilor *Ligula intestinalis* și *Digramma interrupta*, în rezultatul presiunii pe care o exercită asupra organelor interne, provoacă atrofia și dereglarea funcției acestora, perforează peretele abdominal, ceea ce duce la moartea peștilor. Plerocerciozii cestodei *Diphyllbothrium latum*, periculoși pentru sănătatea mamiferelor carnivore, inclusiv a omului, parazitează în țesutul muscular, pereții intestinali, pe mezenter, în țesutul adipos și în gonade [83, 129, 148, 150].

Larvele nematodelor parazitează pe/în organele interne, cavitatea abdominală, subcutanat sau sub solzi, mai rar în țesutul muscular și în intestin. Astfel, formele larvare ale masculilor din familia *Philometridae* parazitează în pereții vezicii înotătoare, stadiul larvar al nematodelor *Eustrongylides excisus*, *E. tubifex*, *E. mergorum* parazitează în cavitatea abdominală, stadiul adult

al nematodei *Cystoopsis acipenseris* parazitează în țesutul subcutanat, iar sub solzi parazitează femelele nematodelor din familia *Philometridae* [147].

Stadiul III al acantocefalilor, numit *acanthella*, parazitează în cavitatea abdominală, închistați pe organele interne. În intestin parazitează formele adulte, iar în cazul unei intensități a invaziei mari, afectează sănătatea organismului peștelui [83].

Din cele expuse mai sus, rezultă că helminții parazitează în aproape toate organele și țesuturile. Influența paraziților asupra organismului gazdă este foarte variată. Aceștia pot acționa mecanic, distugând țesuturile peștilor cu ajutorul organelor de fixare, sau pot compresa organele interne. Helminții din familia Sanguinicolidae - *Sanguinicola inermis*, *S. armatus* pot obstrua vasele sangvine. Helminții intestinali din genul *Khawia*, *Bothriocephalus*, în cazul unei intensități mari, pot cauza obstrucție intestinală, împiedicând trecerea conținutului intestinal, și astfel cauzând dereglarea procesului de digestie a hranei. Toxinele produse de acești helminți afectează organismul și dereglează funcția organelor interne [88, 105].

Ligulidele, parazitând în cavitatea corpului peștilor, compresează organele interne. Peștele infestat cu cestodele *Ligula intestinalis* și *Digramma interrupta* rămâne steril, iar masa acestuia scade cu 20-25% spre deosebire de peștele neinfestat [110].

Cavioza și botriocefaloza sunt helmintoze ale multor specii de pești, întâlnite atât la peștii din bazinele acvatice naturale, cât și la cei din bazinele acvatice artificiale, cauzând pierderi economice majore. Pierderile provocate de aceste maladii invazive constituie în mediu 15,5% din efectiv. Extensivitatea invaziei poate ajunge la 80-100%, la o intensivitate de zeci de helminți în intestin [142, 151, 172, 173, 185].

O trematodoză frecventă, întâlnită la peste 125 specii de pești din familiile Cyprinidae, Salmonidae, Percidae etc., este diplostomoza, care este cauzată de metacercarii trematodelor din genul *Diplostomum* (*Diplostomum spathaceum*, *D. paracaudum* etc.). Acești helminți parazitează în globul ocular, deseori în cristalin, mai rar în corpul vitros. Pierderile cauzate de diplostomoză survin nu numai în rezultatul morții puietului, deprecierei masei corporale a peștilor bolnavi și a calității cărnii, dar și a consumului acestora de către păsările ihtiofage, care ușor capturează peștele subnutrit, afectat de cataractă [142, 149].

Larvele nematodelor din familia *Philometridae* parazitează în organele interne, traumează pereții vezicii înotătoare, dereglând funcția acesteia, provocând moartea a 40-50% din efectivul piscicol. Agenții cauzali ai filometroidozei - *Philometroides lusiana* la crap și *P. sanguinea* la caras, prin porțile de infecție pe care le creează, pot favoriza apariția bacteriozelor sau a micozelor. În filometroidoză, inflamarea vezicii înotătoare decurge într-o formă cronică, cu distrugerea pereților vezicii, ceea ce duce la moartea peștilor [81, 166].

Pierderile masive cauzate de helmintoze sunt determinate de răspândirea acestora în masă și afectarea unui număr mare de pești. Aceste pierderi pot fi exprimate prin următoarele cauze: moartea în masă a peștilor, mai ales a puietului (în sanguinicoloză, liguloză, cavioză, botriocefaloză, diplostomoză, postodiplostomoză, filometroidoză etc.); în multe helmintoze peștele este cahexic, rămâne nedevelopat, stagnând procesul de obținere a producției piscicole; Infestarea cu helminți este un factor ce provoacă apariția bolilor de natură bacteriană, virală sau fungică.

Acțiunea mecanică, toxică și spoliatoare a helminților se răsfrânge asupra indicilor biochimici și hematologici ai materialului piscicol. În liguloză, la o intensitate mică a invaziei, în sânge crește numărul leucocitelor până la $31,0 \times 10^9/l$ (control $22,0 \times 10^9/l$); are loc o majorare a numărului monocitelor de 1,9 ori (de la 1,5% până la 2,8%); numărul leucocitelor polimorfonucleare crește de 2 ori (de la 1,2% până la 2,1%); numărul eritrocitelor, neutrofilelor, limfocitelor precum și concentrația hemoglobinei în sânge nu suferă modificări. La o intensitate a invaziei medie crește nivelul leucocitelor de 2,4 ori comparativ cu nivelul leucocitelor din sângele peștilor din proba martor (până la $62,4 \times 10^9/l$); numărul monocitelor crește de 2,8 ori (până la 4,2%); numărul leucocitelor polimorfonucleare crește de 2,8 ori (până la 3,4%). Numărul eritrocitelor și concentrația hemoglobinei scade nesemnificativ. La o intensitate a invaziei mare numărul leucocitelor crește de 3,2 ori comparativ cu proba martor ($84,0 \times 10^9/l$). Numărul monocitelor crește de 3,6 ori (până la 5,4%), iar numărul eritrocitelor și concentrația hemoglobinei scad (de la 1,60 până la $1,32 \times 10^{12}/l$ și de la 98,0 până la 57,0 g/l). În rezultatul studiului infestării plăticii cu plerocercoidul *Ligula intestinalis*, se constată că, odată cu creșterea intensității invaziei, numărul eritrocitelor scade, iar al leucocitelor se mărește. În liguloză, suferă modificări și unii indici ai metabolismului lipidic. La peștii afectați de plerocercoidul *L. intestinalis* se constată o creștere a triacilgliceridelor, colesterolului, acizilor grași neesterificați și o scădere a fosfolipidelor și a steridelor [68, 170].

La plătica și batca-comună, afectată de diplostomoză, cercetătorul Шинкаренко (2015) a constatat creșterea umidității cărnii cu 2,7% și 2,1%, scăderea nivelului proteinei cu 1,9% și 0,8%, a lipidelor cu 0,7% și 0,2%, a calciului cu 0,42% și a fosforului cu 0,3% și 0,4% [190].

Helminții, care parazitează în organismul peștilor în stadiul larvar, nimerind în organismul omului sau al mamiferelor carnivore, pot cauza boli grave numite ihtiozooantroponoze. Acești helminți trec printr-un ciclu evolutiv complex, cu participarea gazdelor intermediare (moluște, ciclopi, oligochete), gazdelor complementare (peștii) și definitive (omul, animalele carnivore). Peștii sunt gazde intermediare și complementare pentru cca 120 specii de helminți, ce pot infesta omul și animalele carnivore, dintre care: trematode – 70 specii, cestode – 19 specii, nematode –

24 specii și acantocefali – 4 specii. La peștii dulcicoli parazitează în jur de 70 de specii, dintre care 35 de specii periculoase pentru sănătatea omului, sunt reprezentate de larve: trematode – 18 specii, nematode – 8 specii, cestode – 5 specii și acantocefali – 4 specii. Peștii din bazinele acvatice artificiale (crap, sânger, novac, cosaș), în marea majoritate a lor, nu sunt infestați cu trematode patogene pentru om și animale. Dintre ihtiozoonozele, ce se transmit prin consumul peștelui crud, cele mai răspândite și mai importante din punct de vedere socio-uman, sunt opistorhoza, clonorhoza, pseudoamfistomoza, metorhoza, echinohasmoza, metagonimoza, heterofioza, paracenogonimoza, difilobotrioza, anisakidoza, dioctofimoza, gnatostomoza și corinosomoza [144].

Familia Opisthorchiidae include helminți patogeni pentru om și animale ce parazitează în ductele hepatice, vezica biliară, și în ductele pancreatice. Unele din cele mai grave, frecvente maladii cauzate de helminții acestei familii, sunt opistorhoza, clonorhoza, metorhoza și pseudoamfistomoza. Opistorhoza este o ihtiozooantroponoză provocată de speciile *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) Blanchard, 1985 și *Opisthorchis viverrini* (Poirier, 1886) Stiles & Hassal, 1896, ce parazitează în ductele hepatice, vezica biliară și în canalele pancreatice ale gazdei definitive. La pești, metacercarii parazitează în țesutul celular subcutan și în stratul superficial al mușchilor spinali, intercostali și în mușchii pedunculului caudal, la o adâncime de până la 3,5 cm. Infestarea omului, câinilor, pisicilor și a altor mamifere carnivore are loc în rezultatul consumului peștilor infestați din familia Cyprinidae (văduvița, plătica, roșioara etc). Maladia este frecventă în India, Laos, China, Tailanda. În Federația Rusă se întâlnește în bazinele râurilor Obi, Irtâș, Nipru, Volga, Neman. Conform datelor Rospotrebnadzor, anual sunt depistate 40 mii de cazuri de opistorhoză. Cele mai mari focare de opistorhoză din lume sunt înregistrate în Siberia de Est și în bazinele râurilor Obi și Irtâș. La momentul actual, aproximativ 80 milioane de persoane sunt expuse riscului de se infesta cu *Opisthorchis felineus* și *O. viverrini*, dintre care 67 milioane de persoane în Asia de Sud Est și 13 milioane în Kazahstan, Federația Rusă și Ucraina. În Republica Moldova (lacul Cuciurgan și fluviul Nistru), helmintul a fost depistat la obleț, babușcă, roșioară, fufă, batcă-comună, plătică, văduviță, clean mic, porcușori și scobar. Extensivitatea invaziei mică – cazuri unice până la 1,2%, intensitatea invaziei – câteva zeci de metacercari [25, 26, 27, 30, 52, 53, 64, 65, 66, 72, 144, 155].

În afară de speciile sus menționate, din familia Opisthorchiidae periculoase pentru sănătatea omului și a animalelor carnivore sunt speciile *Metorchis bilis* (Braun, 1890) Odening, 1962 și *Metorchis xanthosomus* (Creplin, 1846) Braun, 1902, ce au ciclul evolutiv asemănător cu cel al speciei *Opisthorchis felineus*, doar că specia *M. xanthosomus* parazitează și la unele păsări ihtiofage din familia Laridae. La pești, metacercarii parazitează în stratul superficial al mușchilor

spinali, mai rar în mușchii intercostali și în cei ai pedunculului caudal. Maladia este prezentă în multe state din Europa de Vest și Orientul Mijlociu, focare de metorhoză fiind înregistrate în Federația Rusă – Regiunea Kaliningrad, Regiunea Moscova, Siberia de Vest, nordul Caucazului, bazinul fluviului Volga; Kazahstan, Belarus, Ucraina. În lacul Cuciurgan helmintul a fost depistat la babușcă-comună (EI-20-38%), obleț (EI-70-100%), scobar (EI-19-50%), roșioară (EI-40-80%), boarță-comună (EI-14,7%), batcă-comună (7,7-13,4%) [121].

Asemănătoare maladiilor sus-menționate este pseudoamfistomoza, care este provocată de specia *Pseudoamfistomum truncatum* (Rudolphi, 1819), ce parazitează în ductele biliare, vezica biliară și mai rar în ductele pancreatice ale mamiferelor carnivore, inclusiv la om. La pești, metacercarii parazitează în țesutul muscular superficial al mușchilor spinali, mai rar în mușchii intercostali, mușchii pedunculului caudal și în alte organe interne. Focare de pseudoamfistomoza sunt înregistrate în bazinele râurilor Don, Volga, în Ținutul Primorie, Kazahstan, Belarus, Ucraina. În lacul Cuciurgan, după datele lui Moșu, erau infestați aproximativ 42% din pești, iar intensitatea invaziei era de 400-500 metacercari [131, 144, 189].

Din familia Heterophyidae, speciile *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912, *Apophallus donicus* (Skrjabin et Lindtrop, 1919) și *Apophallus muehlingi* (Jagerskiold, 1889) pot cauza maladii grave. Cazuri de infestare a omului cu trematodele din genul *Apophallus* sunt mai rare. *Metagonimus yokogawai* Katsurada, 1912 care, în stadiul adult, parazitează în intestinul omului, mamiferelor carnivore sălbatice și domestice (piscă, câine, vulpe etc.) provoacă maladia numită metagonimoza, frecventă în Federația Rusă (bazinul fluviului Amur, nordul Sahalinului) și statele Asiei de Sud Est – Japonia, China, Coreea, Filipine. Sunt prezente focare endemice în râurile Dunărea, Nipru, Nistru. În bazinele acvatice din Republica Moldova, specia *Metagonimus yokogawai* a fost depistată la biban, zboriș, avat, babușcă-comună, clean-mic și plătică. Intensivitatea invaziei acestor specii de pești cu acest helmint era mică, dar, la 3% din bibanii din lacul Cuciurgan (1996), intensivitatea era de 8-10 metacercari. Speciile *Apophallus donicus* (Skrjabin et Lindtrop, 1919) și *Apophallus muehlingi* (Jagerskiold, 1889) parazitează în intestinul subțire al animalelor carnivore (câine, pisică, vulpe), mai rar la om. Formele larvare – metacercarii - parazitează la peștii din râurile Orientului Îndepărtat, râurile, limanele și bazinele mărilor Baltică, Neagră, Azov și Marea Caspică. În Republica Moldova, metacercari au fost depistați la biban, șalău, ghiborț-comun, stronghil, guvid de baltă, aterină mică, avat, babușcă-comună, batcă-comună, crap, caras, plătică, văduviță, ocheană-comună, cosac, lin, roșioară, știucă. Extensivitatea invaziei acestor specii cu helminți era de 30%, iar intensivitatea de 30 exemplare per specimen de pește [51, 57, 103, 144, 186, 187, 157, 158].

Din grupul cestodozelor o gravitate deosebită o are maladia difilobotrioza, cauzată de cestoda *Diphyllbothrium latum* din familia *Diphyllbothriidae*, ce parazitează în intestinul subțire al omului, a mamiferelor carnivore – câine, vulpe, lup, vidră, urs, focă, rar la pisică și porc. Experimental se pot infesta și păsările. Focare de difilobotrioza sunt întâlnite în Federația Rusă - regiunile Karelia, Murmansk, Leningrad, Arhanghelsk; bazinele râurilor Enisei, Lena, Obi, Irtâș, Peciora, Volga, Kama; Țările Baltice, Belarus, Ucraina, Canada, Statele Unite, Australia, Japonia, Coreea. Factorul principal în răspândirea acestei helmintoze îl reprezintă omul, infestarea căruia este mai mare comparativ cu cea a animalelor carnivore domestice sau sălbatice. În bazinele acvatice autohtone, gazdele intermediare sunt știuca, bibanul, mihalțul, la care au fost depistate cazuri sporadice, 1-2 larve încapsulate pe seroasele stomacului, sacii pilorici, intestin, țesut adipos și în gonade [144, 156, 162, 195].

1.3. Măsuri de profilaxie și combatere a helmintozelor la pești

Helmintozele peștilor provoacă pierderi economice solide, simțitoare în acvacultură. Măsurile de profilaxie și tratament implementate la timp, previn moartea în masă a peștilor, deprecierea calității produselor piscicole, reduc cheltuielile pentru preparatele antiparazitare. Pentru o creștere eficientă a peștilor și o productivitate piscicolă înaltă, este necesară o bună cunoaștere a metodelor de diagnostic, utilizate pentru depistarea celor mai răspândite boli ale peștilor. În unele cazuri, boala poate fi provocată direct de agentul cauzal – parazitul, care nimereste în organismul peștelui. În alte situații, peștele este afectat ca urmare a insuficienței sau a surplusului unor substanțe solubile, variațiilor bruște ale temperaturii apei, diferitelor traume, hranei insuficiente. Apariția bolilor este condiționată de factori care influențează viața peștilor din bazinul acvatic. Astfel, surplusul de hidrogen sulfurat sau insuficiența oxigenului, deversarea apelor menajere în bazinele acvatice slăbesc rezistența peștilor la agenții parazitari, contribuind la răspândirea lor. Pentru stabilirea diagnosticului este importantă nu numai identificarea agentului etiologic, dar și a factorilor care au condus la apariția bolii sau au fost cauza directă a acesteia. Prevenirea helmintozelor se rezumă la efectuarea obligatorie a măsurilor curativ-profilactice. O importanță deosebită o are respectarea tehnologiei de creștere a peștilor în heleșteie și utilizarea hranei calitative [70, 95, 159, 168].

Măsurile de prevenire și diminuare a consecințelor nocive ale stresului parazitar la pești se bazează pe două principii esențiale. Primul din ele, inginerico-tehnologic care prevede crearea condițiilor favorabile de exploatare a animalelor prin optimizarea maximală a condițiilor mediului ambiant. Aici se include asigurarea peștilor cu o alimentație biologică completă și calitativă, crearea unui regim igienic optimal, folosirea tehnologiilor moderne [18].

Pentru profilaxia bolilor parazitare este foarte eficientă policultura, prin creșterea concomitentă a diferitelor specii de pești: creșterea crapului împreună cu sângerul și scoicarul, sau a sângerului și novacului. Aceste specii sunt rezistente la helmintozele periculoase pentru crap. Întrucât speciile respective sunt consumatoare de zooplancton, reprezentanții cărora pot fi gazde intermediare pentru endoparaziți, creșterea concomitentă a acestora îmbunătățește starea ecologică a bazinelor acvatice [159].

Situația ecologică dificilă și lipsa măsurilor de profilaxie și tratament favorizează acumularea agenților cauzali ai bolilor invazive. În condițiile actuale, o importanță deosebită au profilaxia și controlul transportării materialului piscicol. Prevenirea răspândirii paraziților odată cu materialul piscicol destinat populării este mai eficientă, decât lupta contra bolii [188].

În studiul epizootologiei bolilor infecțioase a peștilor și a hidrobionților, este necesar de a atrage atenție la factorii principali care mențin focarul de infecție și procesul epizootic din bazinele acvatice [174].

O perspectivă importantă o prezintă introducerea metodelor ecologice și biologice de combatere a bolilor invazive ale peștilor prin formarea dirijată a ihtiofaunei și a biocenozelor. Combaterea eficientă a parazitozelor peștilor nu poate avea loc fără efectuarea măsurilor curativ-profilactice obligatorii în piscicultură. Acestea includ dehelmintizările peștilor primăvara și vara, prelucrarea cu var nestins a bazinelor acvatice în cazul acumulării microorganismelor sau a ectoparaziților. Dezinfecția și dezinvia sunt măsuri obligatorii pentru profilaxia bolilor peștilor. Pentru aceasta, în piscicultură sunt utilizate metode fizice, chimice și biologice. Metoda fizică constă în uscarea pe timp de iarnă a albiei heleșteilor. Pentru dezinfectarea apei din fermele piscicole, pot fi utilizate instalații bactericide cu raze UV. Metoda chimică constă în utilizarea pentru dezinfecție a substanțelor chimice: var nestins, clorua de sodiu, clorura de potasiu, clorura de var, hipoclorit de calciu, formalina, sulfat de cupru, permanganat de potasiu, clorofos, clorura de zinc, fenasal, 5, 4-diclorosalicilanilina. Metoda biologică presupune utilizarea unor specii de pești cum ar fi coregonul sau șalăul în scopul combaterii digramozei, sau creșterea scoicarului pentru eliminarea moluștelor ce au rol de gazde intermediare pentru trematode [143, 159, 163].

Metodele de administrare a medicamentelor, în tratamentul maladiilor la pești, sunt asemănătoare ca și în cazul animalelor agricole sau a animalelor de companie, acestea constând în administrarea per orală, intramusculară, intraperitoneală, topică - băi sau imersiune în soluții medicamentoase. Alegerea căilor de administrare depinde de specia peștelui, starea fiziologică, precum și de tipul medicamentului. Intraperitoneal sunt administrate medicamentele neiritante și cele care pot traversa bariera endotelială. Această metodă de administrare este eficientă în terapia maladiilor peștilor decorativi, în situațiile de urgență pentru sporirea șansele de supraviețuire și

ineficientă în cazul efectivului piscicol mare. Administrarea intramusculară înlătură riscul traumării organelor interne și poate fi efectuată fără o anestezie sau sedare prealabilă. Intramuscular pot fi administrate unele medicamente în tratamentul bolilor produse de bacterii sau protiste. Preferabilă în tratamentul și combaterea parazitozelor unui efectiv piscicol mare este administrarea per orală a medicamentelor sau trecerea prin băi, sau imersiunea peștilor în soluții medicamentoase. Per oral sunt administrate preparatele antihelmintice destinate combaterii maladiilor cauzate de endoparaziți. În acest caz, pot fi utilizate medicamentele Acetarsona (folosit în terapia coccidiozelor cauzate de *Eimeria* spp.), Dimetridazol (în maladiile cauzate de *Hexamitta* spp.), Metronidazol (în maladiile provocate de flagelate), Albendazol, Fenbendazol, Praziquantel, Niclosamid (în helmintozele cauzate de cestode, trematode, nematode și acantocefali) [55, 141].

Fenbendazolul este un endoparaziticid cu spectru larg de acțiune. Administrat pe cale orală se absoarbe rapid și difuzează în toate organele și țesuturile producând liza viermilor, indiferent de localizarea paraziților. Mecanismul acțiunii fenbendazolului constă în distrugerea microtubulilor celulelor intestinale și dereglarea metabolismului energetic, ceea ce duce la moartea helminților. Este activ față de trematode, cestode, nematode în toate formele de evoluție (ouă, larve, adulți) [17, 153].

Praziquantelul este un endoparaziticid cu spectru larg de acțiune, activ contra trematodelor și cestodelor dar inefficient contra nematodelor. Mecanismul de acțiune al praziquantelului nu este pe deplin studiat, însă două efecte ale acestuia sunt cunoscute. Primul efect al praziquantelului este legat de sporirea influxului ionilor de Ca^{2+} . În rezultat, crește contracția musculară succedată de descreșterea acesteia și instalarea stării de paralizie spastică, finalizată cu moartea helmințului. Al doilea efect constă în distrucția și vacuolizarea tegumentului plathelminților. Praziquantelul este lent absorbit din intestin, ceea ce asigură efectul prelungit al acestuia asupra helminților din lumenul intestinal [14, 16].

Levamisolul este un antihelmintic cu spectru larg, activ împotriva formelor adulte și imature de nematode. Mecanismul de acțiune constă în stimularea ganglionilor simpatici și parasimpatici ai paraziților, iar la concentrații mari levamisolul interferează cu metabolismul carbohidraților prin blocarea activității succinat-dehidrogenazei rezultând paralizia paraziților, care apoi sunt eliminați prin masele fecale. Levamisolul este și un imunostimulator nespecific [90, 109].

Drept o metodă de combatere a monogenidozelor peștilor din heleșteiele pentru creștere, cauzate de speciile *Dactylogyrus vastator* și *Dactylogyrus extensus* servește umplerea heleșteului cu apă în perioada aprilie-mai, cu ulterioara stopare a alimentării cu apă până la începutul sau mijlocul lunii iulie. Popularea cu puiet are loc peste 30-50 de zile, iar în zona de alimentare cu apă

sunt puse plase pentru prevenirea pătrunderii peștilor străini ce pot avea rol de vectori în transmiterea monogeneelor. Drept rezultat în heleșteu nu au nimerit ouă, stadii larvare sau pești infestați, iar oncomiracizii din heleșteu, proveniți din generațiile anterioare care au iernat, au murit din cauza lipsei gazdelor definitive, sau au fost eliminați de către alți hidrobionți [126].

În profilaxia și combaterea maladiilor provocate de monogenee este eficient preparatul antiparazitar Praziquantel. S-a constatat că praziquantelul este eficient în maladiile provocate de monogeneele *Dactylogyrus vastator* și *Dactylogyrus extensus* care parazitează pe branhii la crapul crescut în gospodăriile piscicole și contra *Diplozoon paradoxum* care parazitează pe branhii la clean-european. În rezultatul experiențelor, autorii au constatat că Praziquantelul provoacă vacuolizarea tegumentului, iar gradul alterării tegumentului era asemănător în invaziile cu toate trei specii de viermi monogenetici. În invazia cu *Dactylogyrus vastator* și *D. extensus*, la doza de 1 μg/ml, vacuolizarea era prezentă pe toată suprafața corpului paraziților, foarte afectat fiind opisthaptorul. Specia *Diplozoon paradoxum* s-a dovedit a fi mai rezistentă. Doza de 1 μg/ml a redus motilitatea parazitului, iar doza de 10 μg/ml și 150 μg/ml a provocat leziuni severe ale tegumentului. Schmahl și Melhorn, în rezultatul studiului efectuat, au constatat că, în terapia dactilogirozelor, doza optimă de praziquantel este 10 mg/l cu o durată a expunerii de 3 ore [48].

În cazul girodactilozei sunt eficiente băile terapeutice cu Praziquantel (10 mg/l timp de 3 ore), Niclosamida (0,1 mg/l timp de 90 min.) și Levamisol (50 mg/l timp de 120 min). Ca și în situația praziquantelului, niclosamida și levamisolul provoacă alterări a tegumentului viermilor monogenetici [49].

Pentru tratamentul parazitozelor, cauzate de monogeneele *Dactylogyrus solidus*, *Gyrodactylus medius*, *Ancyrocephalus paradoxus*, eficientă este imersia peștilor infestați în soluție de clorură de sodiu de 30%, timp de 5-7 sec. și plasarea rapidă în apă pură, imediat după tratament. Datorită șocului osmotic produs de clorura de sodiu, are loc coagularea și desprinderea mucusului cu paraziți de pe branhii. Conform OIE, pentru tratamentul ectoparaziților peștilor destinați pentru consumul uman, este recomandată utilizarea sulfatului de aluminiu, clorurii de sodiu, compușilor pe bază de clor, iod [12].

Egorov și colab (2012) au studiat eficacitatea preparatelor Disol-Na (1,2% CuSO₄+98,8% NaCl) și Disol-K (50% CuSO₄+50% KCl) în maladiile provocate de ectoparaziți. Obiectul de studiu l-au constituit speciile de pești din familia Cyprinidae – crap, novac, cosaș și din familia Salmonidae – păstrăvul curcubeu, infestați cu protozoarele din genul *Trichodina*, *Trichodinella* și cu monogeneele din genul *Dactylogyrus* și *Gyrodactylus*. Metoda a constat în efectuarea băilor cu concentrații diferite ale preparatelor Disol-Na și Disol-K, în dependență de temperatura și specia peștelui. Acțiunea preparatului constă în modificarea presiunii osmotice în interiorul și exteriorul

parazitului. La o prelucrare unică cu preparatul Disol-Na, nivelul infestării cu ectoparaziți scade cu 75-100%, iar în cazul preparatului Disol-K nivelul infestării scade cu 65-90%. Ectoparaziții rămași după efectuarea tratamentului mor în decurs de 24 de ore [112]

Ershova și colab. (2010) au elaborat o metodă de profilaxie și combatere a cestodozelor peștilor. Aceasta constă în utilizarea preparatului Fenomix (substanța activă niclosamida) cu o largă întrebuințare în piscicultură. Pe parcursul anilor 2005 – 2006, a fost studiată eficacitatea terapeutică a fenomixului în combaterea cestodozelor cauzate de speciile *Bothriocephalus acheilognathi* și *Khawia sinensis*. Eficacitatea dehelmintizării, după 5 zile de la administrarea preparatului, a constituit 93,1-100% la crap și 84,0% la cosaș. Astfel, la crap (*Cyprinus carpio*) extensivitatea până la dehelmintizare constituia 72%, după dehelmintizare 0-5%, iar la cosaș (*Ctenopharingodon idella*) – 60% până la dehelmintizare și 10% după dehelmintizare. Preparatul s-a dovedit a fi eficient și sigur la temperatura apei de 20 °C și pH 9-11 [113, 114].

Gavrylin și colab. (2015) au studiat în condiții de laborator eficacitatea dozei minime a preparatului antihelmintic Levamisol în combaterea nematodei *Philometroides lusiana* – agentul filometroidozei crapului. Preparatul a fost administrat în lotul experimental alcătuit din 5 grupuri (a câte 10 exemplare), în doză de 100, 50, 25, 15 și 5 mg/kg m.c., rezultatele urmând a fi comparate cu grupul 6 (grupul martor). Eficacitatea preparatului a fost stabilită după 7 zile. Rezultatele au arătat o eficacitate mare a preparatului (100%) la grupurile 1, 2, 3, 4, iar la grupul 5, căruia i s-a administrat preparatul în doză de 5 mg/kg, levamisolul s-a dovedit a fi ineficient [90].

Zuskova și col. (2017) au cercetat eficacitatea praziquantelului în combaterea trematodei *Diplostomum spathaceum* și a acantocefalului *Pomphorhynchus laevis*. Pentru stabilirea eficacității praziquantelului, peștii infestați sunt trecuți prin băi de praziquantel în doze de 10 și 20 mg/l, 4 zile consecutiv. Ambele concentrații au eficacitatea 100%, dar, întrucât în bazinele afectate infestarea peștilor cu *D. spathaceum* este continuă, este recomandată trecerea peștilor tratați în heleșteie în care lipsește agentul diplostomozei. Eficiența praziquantelului în doză de 50 mg/kg m.c., administrat per oral 6 zile consecutiv păstrăvului infestat cu acantocefalul *P. laevis*, s-a dovedit a fi mai puțin eficientă, autorii sugerând mărirea dozei până la 150 mg/kg m.c. [67].

După Taraschewski și colab. (1990) experiențele in vitro asupra speciilor de acantocefali *Neoechinorhynchus rutili* și *Echinorhynchus truttae*, au demonstrat o eficacitate antiparazitară înaltă a opioidului Loperamida și a antihelminticului Niclosamida. Acantocefalii, tratați in vitro cu Loperamidă, prezentau zone de necroză la capătul posterior al corpului, ceea ce a cauzat moartea helminților. În experiențele in vivo, loperamida s-a dovedit a fi mai eficientă comparativ cu niclosamida: 50 mg/kg substanță activă administrată păstrăvului curcubeu 3 zile consecutiv a dus la o deparazitare completă a acestuia. Utilizarea Loperamidei în combaterea acestor specii de

acantocefali s-a dovedit a fi mai eficientă datorită toxicității reduse, comparativ cu niclosamida care este mult mai toxică [56].

Pentru dezinfectia albiei heleșteiilor este utilizat oxidul de calciu (CaO , var nestins). Acesta interacționează cu apa formând hidroxid de calciu (Ca(OH)_2) numit și lapte de var, cu acțiune dezinfectantă. Treptat, în decurs de 10 zile, hidroxidul de calciu interacționează cu dioxidul de carbon (CO_2) din aer formând carbonatul de calciu (CaCO_3) inofensiv pentru pești. Oxidul de calciu se aplică sub un strat uniform utilizând 200-250 kg/ha, sau 2,5-3 t/ha în zonele înămolite [141].

Cercetările multianuale demonstrează eficiența metodelor biologice de profilaxie, prin reducerea cu 10-15% a numărului de helminți. Este demonstrată eficiența aplicării cosașului (*Ctenopharingodon idella*) ca ameliorator al bazinelor acvatice, acesta reducând nivelul infestării cu trematode, datorită consumului intens al ouălor moluștelor de pe vegetația acvatică. Soicarul (*Mylopharyngodon piceus*) reduce nivelul infestării cu trematode consumând moluștele acvatice. În lupta contra caviiozei crapului, cauzată de cestoda *Khawia sinensis*, împreună cu crapul sunt crescuți peștii care consumă anelidele infestate cu plerocercioizi, dar care în rezultat nu se pot infesta cu *Khawia sinensis* [106, 107, 184].

În paralel cu metodele terapeutice sus-menționate, o deosebită însemnătate trebuie acordată măsurilor profilactice: în scopul profilaxiei dactilogirozei, peștii sunt trecuți prin băi antiparazitare de soluție de 5% clorură de sodiu. Această măsură profilactică se aplică de două ori în an (primăvara și toamna); amendarea cu var nestins a iernătorului se face după eliberarea acestuia de pește; în scopul profilaxiei trematodozelor larvare este necesară construcția filtrelor de nisip și prundiș în scopul prevenirii pătrunderii moluștelor acvatice;

1.4. Concluzii la capitolul 1

1. Cercetarea detaliată a helmintofaunei la pești, a impactului asupra organismului-gazdă, măsurile de profilaxie și combatere, constituie o condiție foarte importantă pentru realizarea ulterioară a unui studiu complex și fundamental al helmintofaunei speciilor alogene de pești, al impactului acesteia asupra organismului gazdă, modificările indicilor sangvini și biochimici în dependență de infestare, rolul speciilor alogene de pești ca bioindicatori ai ecosistemelor acvatice, care și constituie elementul cheie al problemelor abordate în această lucrare.
2. Modificările survenite în ecosistemele acvatice naturale, ca rezultat al acțiunii factorului antropogen, se reflectă asupra diversității helmintofaunei prin reducerea numerică a

speciilor de helminți, mai ales a speciilor de biohelminți din clasele Trematoda și Cestoda, și prin predominarea speciilor de geohelminți din clasa Monogenea.

3. Nivelul infestării peștilor cu helminți este într-o strânsă legătură cu prezența în bazinele acvatice a gazdelor intermediare (moluște, crustacee, oligochete). Drept rezultat al interrelațiilor stabilite între gazde, peștii, cât și helminții lor, sunt indicatori biologici ai stărilor ecosistemelor acvatice.
4. Peștii, ca parte componentă a biocenozei, au valoare semnificativă, întrucât aceștia reprezintă gazda intermediară și gazda definitivă pentru diferite specii de helminți, iar în unele cazuri, peștii pot fi gazde pentru helminții care sunt agenți ai ihtiozooantroponozelor, ce pot cauza apariția focarelor zoonotice naturale.
5. În rezultatul populării bazinelor acvatice cu material piscicol introduscent în scop de aclimatizare, pot fi introduse specii alogene de helminți, care ulterior se pot adapta la helmintofauna aborigenă a peștilor alohtoni, devenind parte componentă a acesteia.
6. Infestarea peștilor cu helminți se află într-o strânsă legătură cu factori precum specia peștelui, vârsta, anotimp (regimul termic). Toți acești factori condiționează gradul de infestare al peștilor cu helminți, capacitatea larvelor helminților de a penetra tegumentul peștelui, dezvoltarea gazdelor intermediare din bazinele acvatice, modul de nutriție și intensitatea nutriției peștilor. Datorită varietății mari a locului de parazitare a helminților, impactul acestora se răsfrânge asupra întregului organism al gazdei.
7. Efectuarea măsurilor de profilaxie și combatere a helmintozei la pești constituie o condiție necesară și esențială în contextul pescuitului și pisciculturii durabile. Măsurile de profilaxie și combatere a helmintozei, efectuate la timp, previn apariția epizootiilor și a morții în masă a peștilor, împiedică deprecierea aspectului economic, reduc costurile preparatelor antiparazitare.

2. MATERIALE ȘI METODE DE INVESTIGARE

2.1. Metode ihtiologice de investigare

În scopul determinării apartenenței specifice a peștilor s-a recurs la metode clasice, în condiții de teren și laborator [54, 86, 87, 120, 123]. Pentru colectarea materialului piscicol au fost utilizate diverse unelte de pescuit: plase staționare, năvodul pentru puiet, ietre, undița ș.a. Pentru prelucrarea statistică a datelor au fost folosite programele STATISTICA 12 și MICROSOFT EXCEL 2019. Identificarea speciilor de pești și helminți s-a efectuat în Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie, cu suport metodologic al mai multor autori [32, 86, 87, 124].

2.2. Metode de diagnosticare a helmintozei la pești

Investigațiile helmintologice au fost efectuate la mai multe specii de pești alogeni și autohtoni din diverse bazine acvatice naturale și artificiale, iar speciile de helminți identificate la speciile de pești examinați și descriși în teză au fost confirmate în România (confirmare din data de 24-26 mai 2021) (tabelul 2.2.1.).

Tabelul 2.2.1. Numărul total de pești supuși examenului parazitologic

Specii de pești	Nr. de exemplare	Biotopul acvatic
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – caras-argintiu	260	r. Prut (Costești-Stânca), fl. Nistru (Lacul de acumulare Dubăsari), Lozova – Rezervația Naturală Codrii, r. Bâc (Chișinău), Heleșteul din Făgădău (r/l Fălești), Lacul din Valea Trandafirilor (Chișinău).
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846) – murgoi-bălțat	74	r. Prut (afl. Lopatnic), r. Bâc (Chișinău), Lacul din Valea Trandafirilor (Chișinău), Lacul Muzeul Satului (Chișinău).
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) – sorete	87	fl. Nistru (Lacul de acumulare Dubăsari/sub baraj), Lacul din Valea Trandafirilor (Chișinău), Lacul Muzeul Satului (Chișinău).
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 – crap	69	Lozova – Rezervația Științifică „Codrii”, Heleșteul din Făgădău (r/l Fălești).
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânger	56	Lozova – Rezervația Științifică „Codrii”, Heleșteul din s.Făgădău (r/l Fălești).
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac	51	Nimoreni-Pescăruș Dănceni S.A, Heleșteul din s.Făgădău (r/l Fălești).
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) – plătică	14	fl. Nistru, Lacul de acumulare Dubăsari (Malovata Veche).

<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) – boarță-europeană	106	r. Răut (s. Ustia).
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 – biban	52	r. Prut (afl. Racovăț, afl. Draghiște), fl. Nistru (Lacul de acumulare Dubăsari)
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) – roșioară	5	fl. Nistru (Criuleni), Lacul de acumulare Dubăsari (Malovata Veche).
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) – batcă-comună	6	r. Prut (Slobozia Mare)
<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) – stronghil	12	fl. Nistru (Criuleni, Lacul de acumulare Dubăsari)
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) – babușcă	12	Lacul de acumulare Dubăsari (Malovata Veche), r. Prut (Lacul de acumulare Costești-Stânca).
<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837) – moacă-de-brădiș-vestic	25	fl. Nistru (Criuleni, Lacul de acumulare Dubăsari)
<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) – ciobănaș	14	fl. Nistru (Criuleni, Lacul de acumulare Dubăsari)
<i>Ponticola kessleri</i> (Günther, 1861) – guvid-de-baltă	14	fl. Nistru (Criuleni, Lacul de acumulare Dubăsari)
<i>Perccotus glenii</i> Dybowski, 1877 – moș-de-Amur	133	r. Prut (afl. Lopatnic).
<i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835 – scrumbie-de-Dunăre	60	fl. Nistru (s. Olănești)
Total	1050	

Diagnosticul helmintozelor peștilor a fost stabilit *intra vitam* și *post mortem*. Stabilirea diagnosticului *intra vitam* a avut loc în baza identificării semnelor clinice precum: pete negre (în postodiplostomoză și apofaloză), abdomen balonat (botriocefaloză, cavioză, liguloză), cristalin mat (diplostomoză) ș.a. Pentru depistarea ectoparaziților (*Dactylogyrus*, *Gyrodactylus* etc) a fost colectat mucus de pe tegument și înotătoare, care mai apoi a fost examinat la microscop prin metoda compresoare. Pentru stabilirea unui diagnostic exact am utilizat metoda eviscerării totale, după K. I. Skryabin, și metoda examenului parazitologic, după V.A. Doghel, și modificată de I.E. Bykhovskaya – Pavlovskaya.

Metoda modificată după Doghel a constatat în:

Examenul extern al tegumentului și al înotătoarelor. De pe tegumentul și înotătoarele peștilor, cu ajutorul bisturiului, a fost colectat mucus, care mai apoi a fost examinat între lamă și lamelă, inițial la microscopul stereoscopic, apoi la microscopul optic, în scopul depistării ectoparaziților din familia *Gyrodactilidae*.

Examenul branhiilor. Din cavitatea branhială au fost extrase arcurile branhiale pentru colectarea paraziților vizibili cu ochiul liber. De pe lamelele branhiale s-a colectat raclat, care, mai

apoi, s-a examinat între lamă și lamelă la microscop (preparat squash), în scopul depistării ectoparaziților din familia *Dactylogyridae* și *Diplozoidae*.

Examenul globului ocular. Globul ocular a fost eviscerat, apoi prin intermediul foarfecii, s-a realizat disecția globului ocular, din care, ulterior, a fost extras cristalinul și corpul vitros. De pe cristalin s-a răzuit stratul gelatinos, care a fost examinat, între lamă și lamelă, la microscop, în scopul depistării metacercarilor din genul *Diplostomum* (*Diplostomum spathaceum*). Corpul vitros a fost cercetat la microscop, între lamă și lamelă, pentru depistarea metacercarilor din genul *Tylodelphys* (*Tylodelphys clavata*).

Examenul cavității abdominale. Peretele abdominal a fost înlăturat prin efectuarea a 3 incizii, astfel încât să fie vizibile organele interne. Prima incizie a fost efectuată ventral, de la orificiul anal până la înotătoarele ventrale, apoi dorsal, până la linia laterală, și de la linia laterală, până la orificiul anal. În cavitatea abdominală au fost depistați helminți din familia *Ligulidae* și nematodele din genul *Eustrongylides*.

Examenul cordului. Cordul a fost extras și introdus într-o placă Petri cu ser fiziologic. Cordul a fost secționat iar camerele acestuia au fost spălate cu ser fiziologic. Sedimentul format a fost examinat la microscop în scopul depistării trematodelor din genul *Sanguinicola*.

Examenul ficatului. Ficatul a fost separat în porțiuni mici, care au fost compresate și examinate la stereomicroscop, apoi, la microscopul optic. În scopul depistării larvelor din familia *Gryporhynchidae*, vezica biliară a fost compresată și investigată la microscop.

Pancreasul, splina, vezica înotătoare, rinichii, ureterele, vezica urinară, de asemenea au fost examinate la microscopul optic și stereo prin metoda compresoare.

Examenul gonadelor. Pentru depistarea paraziților, gonadele au fost comprimate prin intermediul compresorului și examinate la microscopul optic și la stereomicroscop.

Examenul tractului gastro-intestinal. Esofagul, stomacul, sacii pilorici și intestinul au fost eliberați din masa de țesut hepatic, după care, porțiunile respective, în ordinea enumerată mai sus, au fost secționate longitudinal. Conținutul compartimentelor tractului gastrointestinal a fost cercetat între lamă și lamelă, la microscopul optic, iar helminții depistați în tractul digestiv au fost spălați de conținutul digestiv în ser fiziologic și studiați.

Examenul țesutului muscular. În scopul depistării stadiului de metacercarium s-au efectuat secțiuni transversale în țesutul muscular. În acest scop, mici porțiuni de țesut muscular au fost comprimate și investigate la microscop.

În cazul macro paraziților depistați, s-a stabilit numărul total, iar în situația monogeneelor, metacercarilor, numărul total a fost stabilit prin numărarea acestora în zece câmpuri microscopice. Extensivitatea și intensivitatea invaziei cu helminți a fost determinată în funcție de specia peștelui.

Pentru conservarea paraziților s-a recurs la diverși conservanți. Nematodele au fost conservate în soluție Barbagallo (1000 ml apă distilată+30 ml formaldehidă+9 g NaCl). Cestodele, trematodele și acantocefalii inițial au fost introduși în ser fiziologic, apoi în etanol 70%.

În scopul evaluării impactului mono - și poliinvaziilor asupra unor indici hematologici și biochimici la crap, caras-argintiu, sânger și novac au fost prelevate probe de sânge prin puncția venei caudale. Pentru examenul hematologic, sângele prelevat a fost conservat în eprubete cu anticoagulantul EDTA (acid etilendiamintetraacetic), iar pentru investigarea biochimică sângele a fost conservat în eprubete cu gel, pentru separarea serului.

Pentru evaluarea impactului mono - și poliinvaziilor asupra unor indici calitativi ai țesutului muscular, au fost utilizate următoarele metode: Metoda Kjeldhal – pentru determinarea conținutului de proteină, metoda Soxhlet pentru depistarea conținutului de grăsimi.

2.3. Concluzii la capitolul 2

1. Pentru capturarea peștilor, au fost utilizate unelte de capturare precum: plase staționare, năvodul pentru puiet, ietre, undița. Pentru investigațiile helmintologice materialul piscicol a fost colectat în perioadele martie-mai, iunie-august, septembrie-noiembrie.
2. Investigațiile helmintologice au fost efectuate la specimene de pești alogeni și autohtoni din diverse bazine acvatice naturale și artificiale: fluviul Nistru (lacul de acumulare Dubăsari (baraj), s. Olănești), r. Răut (s. Ustia), r. Prut (Costești Stânca, s. Slobozia Mare), r. Racovăț (s. Brânzeni), r. Draghiște (s. Brânzeni), r. Lopatnic (Briceni), r. Bâc (Chișinău), lacul din Parcul Valea Trandafirilor, lacul Muzeul Satului (Chișinău), heleșteul din Rezervația Naturală Codrii (s. Lozova), heleșteul Pescăruș S.A (s. Nimoreni).
3. Examenul helmintologic a fost realizat conform metodelor clasice acceptate în parazitologie, după o colectare prealabilă a sângelui din vena caudală, în vederea efectuării examenului hematologic și biochimic.
4. Pentru stabilirea veridicității datelor, s-a recurs la metode de analiză matematică și statistică prin utilizarea pachetului de programe STATISTICA 12 și MS Excel 2016.

3. HELMINTOFAUNA SPECIILOR ALOGENE DE PEȘTI DIN DIVERSE ECOSISTEME ACVATICE ALE REPUBLICII MOLDOVA

3.1. Caracteristica ecosistemelor acvatice supuse investigațiilor helmintologice și ihtiologice

Teritoriul Republicii Moldova este traversat de către o multitudine de râuri și râulețe dintre care cele mai importante sunt fluviul Nistru, râul Prut și afluenții acestora. În regiunea de nord a țării sunt cele mai multe râuri, acestea reprezentând afluenții fluviului Nistru și râului Prut, iar mai puține râuri sunt întâlnite în regiunea de sud și sud-est. Rețeaua hidrografică a Republicii Moldova este constituită din 3621 de râuri și pâraie, dintre care 8 (Nistru, Prut, Răut, Bâc, Botna, Ichel, Cogâlnic, Ialpuș) au o lungime de peste 100 km, iar alte 250 – peste 10 km. Lungimea totală a rețelei hidrografice depășește 16000 km. Râurile care delimitează frontiera Republicii Moldova sunt fluviul Nistru, râul Prut și fluviul Dunărea (s. Giurgiulești, cu o lungime de 0,6 km) [5].

Fluviul Nistru este unul dintre cele mai importante din Europa. Fluviul izvorăște din partea de nord a munților Carpați, izvorul fiind situat în nord-vestul pantei muntelui Rozluci, în apropiere de satul Volcie și se revarsă prin limanul Nistrului în Marea Neagră. Lungimea fluviului constituie 1362 km, iar suprafața bazinului hidrografic 72100 km². În limitele teritoriale ale Republicii Moldova, lungimea fluviului constituie 657 km, iar suprafața bazinului hidrografic - 19000 km². Anul 1956 este marcat de construcția lacului de acumulare Dubăsari, iar din 1956 începe să funcționeze hidrocentrala electrică Dubăsari. Lungimea lacului Dubăsari constituie 128 km, lățimea - de la 200 până la 1800 m, cu o suprafață acvatorială de până la 6570 ha, iar adâncimea medie – 7,19 m. Una din particularitățile caracteristice ale fluviului Nistru este lipsa afluenților mari și multitudine de afluenți mici în număr de 984, dintre care 160 primari și 824 secundari. Cei mai mari afluenți ai fluviului Nistru sunt Răut, Ichel, Bâc și Botna. După particularitățile fiziografice și hidrologice, fluviul Nistru este împărțit în trei sectoare: superior, mijlociu și inferior [5].

Organismele nevertebrate din fluviul Nistru sunt reprezentate de diverse specii de oligochete (*Tubifex* sp., *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Psammoryctides barbatus*, *Stylaria lacustris*), chironomide (*Cricotopus sylvestris*, *Polypedilum convictum*), moluște acvatice (*Lithoglyphus ovata*, *Viviparus viviparus*, *Dreissena bugensis*, *D. polymorpha*), iar ihtiofauna fluviului este constituită din 75 de specii de pești, cu apartenență la 11 ordine și 18 familii: Petromyzontidae – o specie, Acipenseridae – 2 specii, Clupeidae – 3 specii, Esocidae – o specie, Umbridae – o specie, Cyprinidae – 35 specii, Nemacheilidae – o specie, Cobitidae – 7 specii, Siluridae – o specie, Lotidae – o specie, Gasterosteidae – 2 specii, Sygnathidae – o specie, Atherinidae – o specie, Percidae – 5 specii, Gobiidae – 5 specii, Centrarchidae – o specie, Odontobutidae – o specie, Cottidae – 2 specii [4, 38].

Al doilea râu ca mărime în limitele teritoriale ale Republicii Moldova este Prutul. Izvorul râului este situat în Carpații Păduroși din Ucraina și se varsă în fluviul Dunărea. Lungimea totală a Prutului constituie 967 km, dintre care 695 km se află în limitele teritoriale ale Republicii Moldova. Albia râului este șerpuitoare, ramificată, cu multe insule, bare aluvionare, ostroave, vaduri, praguri. Patul râului este neregulat, cu nisip, măr, prundiș, la grinduri – pietriș bolovănos. După caracteristicile fiziogeografice și hidrologice, Prutul este împărțit în trei sectoare: cursul superior - de la izvoare până la or. Cernăuți, cursul mijlociu - de la or. Cernăuți până la s. Sculeni (după edificarea nodului hidrotehnic Costești-Stânca până la barajul Costești), cursul inferior - de la s. Sculeni (după edificarea nodului hidrotehnic Costești-Stânca de la barajul Costești) până la confluența cu fluviul Dunărea. Cele mai mari râuri tributare ale Prutului sunt Ciuhur, Racovăț, Camenca, Delia, Lăpușna, Sărata. Ihtiofauna râului Prut este constituită din 56 de specii de pești, cu apartenență la 10 ordine și 15 familii: Petromyzontidae – o specie, Acipenseridae – o specie, Clupeidae – o specie, Esocidae – o specie, Cyprinidae – 27 specii, Nemacheilidae – o specie, Cobitidae – 5 specii, Siluridae – o specie, Lotidae – o specie, Gasterosteidae – 2 specii, Sygnathidae – o specie, Percidae – 6 specii, Gobiidae – 5 specii, Centrarchidae – o specie, Odontobutidae – o specie [4, 5].

Lacul de acumulare Costești-Stânca a fost format în anul 1978 și este situat pe cursul mijlociu al r. Prut - la km 575 de la confluența cu fluviul Dunărea. Lungimea este de 70 km, cu o suprafață de 5900 ha și adâncimea de 12,5 m. Efectele construcției lacului de acumulare Costești-Stânca a provocat ruperea conectivității longitudinale a râului, cauzând consecințe deosebit de dăunătoare. În primul rând, acestea s-au produs asupra echilibrului hidromorfologic al râului, dar și asupra habitatelor acvatice și funcțiilor ecologice ale acestora. Cercetările științifice din perioada anilor 2006 – 2014, efectuate pe cursul mijlociu al r. Prut și în lacul Costești-Stânca, au constatat prezența a 27 specii și subspecii: Cyprinidae – 17 specii, Cobitidae – o specie, Percidae – 3 specii, Gobiidae – 3 specii, Siluridae – o specie, Esocidae – o specie, Acipenseridae – o specie [5].

Râul Bâc (afluent primar de pe malul drept al fluviului Nistru) izvorăște în zona Codrilor de nord-vest în apropiere de satul Temeleuți (raionul Călărași), are lungimea de 155 km și se varsă în fluviul Nistru la 1 km sud-est de s. Gura Bâcului (raionul Anenii Noi), la 225 km de la gura de vărsare în Limanul Nistrean. Condițiile ecologice de viață pentru pești, care s-au creat în ecosistemul r. Bâc, au determinat împărțirea lui în sectorul superior - de la izvor până la or. Strășeni; sectorul mijlociu - de la Strășeni până la or. Chișinău; sectorul inferior - de la or. Chișinău până la confluența cu fluviul Nistru.

Ihtiofauna r. Bâc include 28 specii și subspecii de pești grupate în 7 familii: Cyprinidae – 18 – specii, Percidae – 3 specii, Gobiidae – 2 specii, Cobitidae – 2 specii, Esocidae – o specie,

Gasterosteidae – o specie, Syngnathidae – o specie. Diversitatea ihtiofaunei cursului inferior crește în zona de confluență a râului Bâc, datorită speciilor din fluviul Nistru, se atestă 25 de specii [5].

Numărul total al râurilor mici, cu debit permanent sau temporar în limitele hotarelor Republicii Moldova, este de 3085, dintre care 9 au lungimea de peste 100 km, iar 247 – mai mult de 10 km. Lungimea totală a acestor cursuri de apă este de 6800 km. Cei mai mari afluenți ai fl. Nistru sunt Răutul, Ichelul, Bâcul și Botna. Suprafața bazinelor de recepție a acestora alcătuiește 7760 km², respectiv 2020 km² și 1540 km², iar lungimea lor este de 286 km, 155 km și, respectiv, 152 km. Cele mai mari râuri tributare ale Prutului sunt Ciuhur, Racovăț, Camenca, Delia, Lăpușna, Sărata. Suprafața bazinelor de recepție ale acestora este egală cu 724, respectiv 1230, 483 și 706 km². Dintre râurile, care se varsă în limanele Dunărene, cel mai mare este Ialpugul, având o suprafață a bazinului de recepție de 3180 km². În prezent numărul total al iazurilor constituie cca 3000, iar cel al lacurilor de acumulare 126, dintre care cele mai mari sunt lacul Ghidighici pe râul Bâc, lacurile Ulmu, Costești și Rezeni pe râul Botna [5].

3.2. Diversitatea helmintofaunei la speciile alogene de pești din diverse ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova

Speciile alogene sunt acelea care se deosebesc prin natură și origine din mediul în care se află. Ele sunt clasificate în specii alogene naturalizate (carasul-argintiu, soretele, murgoiul-bălțat, moșul-de-Amur) care au pătruns antopohor și s-au răspândit în exces în bazinele acvatice recipiente și specii alogene introduse (sânger, novac, cosaș) introduse în scop de combatere a fenomenului înverzirii apei și sporire a productivității piscicole.

Din grupul speciilor alogene naturalizate, prezente în bazinele acvatice din Republica Moldova, face parte carasul-argintiu. Acesta (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782) este un pește dulcicol din familia Cyprinidae, originar din Orientul Îndepărtat, bazinul fluviului Amur. A fost adus în Europa în anul 1611 de către portughezi ca pește ornamental. Semnalarea carasului argintiu în bazinele acvatice din Republica Moldova datează de la mijl. sec. XX, când acesta era doar o specie secundară în capturile industriale. Carasul-argintiu este un pește de talie medie, cu o greutate de până la 3 kg, și o lungime de până la 45 cm, de culoare argintie, cu diferite nuanțe în funcție de biotopul acvatic. Parazitofauna carasului-argintiu a fost studiată de către Mariș N.M., în lucrările căreia este descrisă parazitofauna carasului, dar în care nu este specificat care din cele 3 specii din genul *Carassius* (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1752) – carasul roșu sau chinezesc, *Carassius gibelio* (Bloch, 1872) – carasul argintiu, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1752) – caracuda) au fost examinate [5, 136].

Studiul helmintofaunei carasului argintiu din fluviul Nistru (lacul de acumulare Dubăsari), râul Prut (Costești-Stânca), râul Bâc și lacul din Rezervația Naturală „Codrii”, a pus în evidență infestarea acestuia cu specii de helminți cu localizare diversă, încadrați sistematic în 4 clase (Monogenea, Trematoda, Cestoda, Chromadorea), 12 familii (Dactylogyridae Bychowsky, 1933, Gyrodactylidae Cobbold, 1864, Diplozoidae Palombi, 1949, Gorgoderidae Loos, 1899, Diplostomidae Poirier, 1886, Aspidogastridae Poche, 1907, Lytocestidae Hunter, 1927, Bothriocephalidae Blanchard, 1849, Gryporhynchidae Spassky & Spasskaya, 1973, Capillariidae Zedder, 1800, Philometridae Baylis et Daubney, 1926, Raphidascaurididae Hartwich, 1954) și 13 genuri (*Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*, *Diplozoon*, *Eudiplozoon*, *Phyllodistomum*, *Diplostomum*, *Aspidogaster*, *Khawia*, *Bothriocephalus*, *Paradilepis*, *Pseudocapillaria*, *Philometroides*, *Raphidascauris*) (tabelul 3.2.1.).

Tabelul 3.2.1. Diversitatea helmintofaunei speciei *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – caras argintiu

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Monogenea	Dactylogyridae	<i>Dactylogyrus</i> sp.	branhii
	Gyrodactylidae	<i>Gyrodactylus</i> sp.	tegument
	Diplozoidae	<i>Diplozoon paradoxum</i> von Nordmann, 1832	branhii
		<i>Eudiplozoon nipponicum</i> (Goto, 1891) Khotenovsky, 1984	branhii
Trematoda	Gorgoderidae	<i>Phyllodistomum folium</i> (Olfers, 1816) Braun, 1899	uretere
	Diplostomidae	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	glob ocular (cristalin)
	Aspidogastridae	<i>Aspidogaster limacoides</i> (Diesing, 1834)	intestin
Cestoda	Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus opsariichthydis</i> Yamaguti, 1934	intestin
	Lytocestidae	<i>Khawia sinensis</i> Hsü, 1935	intestin
	Gryporhynchidae	<i>Paradilepis scolecina</i> (Rudolphi, 1819)	vezica biliară
Chromadorea	Philometridae	<i>Philometroides sanguinea</i> (Rudolphi, 1819)	tegument
	Capillariidae	<i>Pseudocapillaria tomentosa</i> (Dujardin, 1845) Moravec, 1987	intestin
	Raphidascaurididae	<i>Raphidascauris acus</i> (Bloch, 1779)	cavitatea abdominală

Studiul helmintofaunei speciei *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) - caras-argintiu din fluviul Nistru (lacul de acumulare Dubăsari, or. Criuleni) a pus în evidență infestarea acestuia cu helminți din: clasa Monogenea – 2 specii: *Dactylogyrus* sp. (EI-38,57%, II-1-64 ex.) (figura 3.2.1), *Eudiplozoon nipponicum* (EI-4,28%, II-un exemplar), clasa Trematoda - 2 specii - *Phyllodistomum*

folium (EI-2,85%, II-1-3 ex.), *Diplostomum spathaceum* (EI-21,4%, II-1-6 ex.). Invaziile parazitare formate dintr-o singură specie de helminți erau prezente la 47,07% din exemplarele examinate. La 32,35% din cazuri au fost stabilite asociații poliparazitare formate din 2 specii de helminți, iar la 20,58% asociații poliparazitare formate din 3 specii de helminți. Astfel, din totalul de pești examinați 47,07% erau infestați sub aspect de monoinvazie, iar 52,93% sub aspect de poliinvazie.



Fig. 3.2.1. *Dactylogyrus* sp. depistat pe branhii la carasul-argintiu (foto original)

După modul de realizare a ciclului evolutiv, helminții depistați la carasul argintiu din fluviul Nistru sunt clasificați în: biohelminți (50,0%) – specii de helminți al căror ciclu de dezvoltare necesită prezența gazdei intermediare. Biohelminții erau reprezentați de speciile *Phyllodistomum folium* ce parazitează în uretere, iar gazda intermediară este reprezentată de molusca acvatică *Dreissena polymorpha*, și *Diplostomum spathaceum* ce parazitează în globul ocular, iar gazdele intermediare reprezentate de moluștele din genul *Lymnaea* și *Radix*; geohelminți (50,0%) – helminții din genul *Dactylogyrus* și *Eudiplozoon*, care parazitează pe lamelele branhiale și trec de la o gazdă la alta, fără a avea nevoie de o gazdă intermediară.

În rezultatul studiului helmintofaunei carasului-argintiu din râul Prut (Costești-Stânca) au fost depistați helminți din: clasa Monogenea – 1 specie: *Dactylogyrus* sp. (EI-27,27%, II-1-5 ex.), clasa Cestoda 3 specii - *Paradilepis scolecina* (EI-11,36%, II-2-6 ex.) (figura 3.2.2.), *Khawia sinensis* (EI-2,27%, II-un exemplar), *Bothriocephalus opsariichthydis* (EI-2,27%, II-un exemplar); clasa Chromadorea – 1 specie: *Raphidascaris acus* (EI-6,81%, II-un exemplar). Invaziile parazitare, formate dintr-o singură specie de helminți, erau prezente la 25,0% din cazuri, iar la 75,0% din cazuri au fost depistate invazii poliparazitare (75,0%), constituite din asociații de două specii de helminți (*Dactylogyrus* sp. + *Paradilepis scolecina*) (figura 3.2.3.).



Fig. 3.2.2. *Paradilepis scolecina* depistat la carasul-argintiu (foto original)

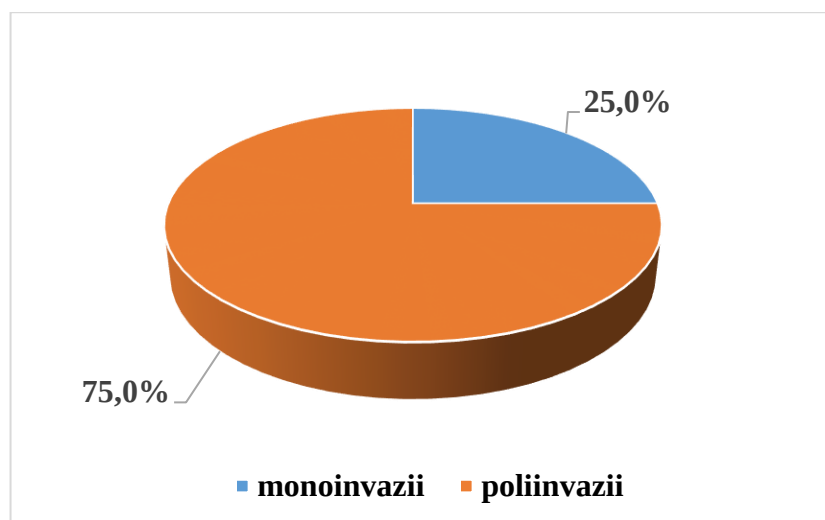


Fig. 3.2.3. Mono – și poliinvazii la specia *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – caras argintiu, din râul Prut (Costești-Stânca)

Din totalul speciilor de helminți depistați la exemplarele de caras-argintiu din râul Prut, 80,0% erau reprezentate de biohelminți (*Paradilepis scolecina*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Raphidascaris acus*), iar 20,0% de geohelminți: monogeneele din familia Dactylogyridae.

Helmintofauna carasului-argintiu din râul Bâc era constituită din specii de helminți din: clasa Monogenea – 3 specii: *Dactylogyrus* sp. (EI-100%, II-29-153 ex.), *Gyrodactylus* sp. (EI-57,89%, II-4-15 ex.), *Diplozoon paradoxum* (EI-36,84%, II de 1-7 ex.); clasa Trematoda – 1 specie: *Diplostomum spathaceum* (EI-63,15%, II-1-3 ex.); clasa Enoplea – 1 specie: *Pseudocapillaria tomentosa* (EI-18,94%, II-2-5 ex.). Din totalul speciilor de helminți, depistați la speciile de caras-argintiu din râul Bâc, 60% erau reprezentate de geohelminți (*Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Diplozoon paradoxum*), iar 40% - de biohelminți: *Diplostomum spathaceum*, *Pseudocapillaria tomentosa*. Asociațiile poliparazitare erau reprezentate din 2, 3, 4

asociații de helminți: *Dactylogyrus* sp.+*Gyrodactylus* sp.; *Dactylogyrus* sp.+*Diplozoon paradoxum*; *Dactylogyrus* sp.+*Gyrodactylus* sp.+*Diplozoon paradoxum*, *Dactylogyrus* sp.+*Gyrodactylus* sp.+*Diplozoon paradoxum*+ *Pseudocapillaria tomentosa*.

În rezultatul studiului helmintofaunei carasului-argintiu din heleșteul din s. Făgădău (r-nul Fălești), au fost depistați helminți din: clasa Monogenea – 2 specii: *Dactylogyrus extensus* (EI-100%, II-1-45ex.), *Eudiplozoon niponicum* (EI-16,0%, II-1-2ex.); clasa Trematoda – 3 specii: *Diplostomum spathaceum* (EI-20,0%, II-1-8ex), *Phyllodistomum folium* (EI-0,25%, II-1ex.), *Aspidogaster limacoides* (EI-4,0%, II-1ex.); clasa Cestoda – 1 specie: *Khawia sinensis* (EI-4,0%, II-1ex.); clasa Chromadorea – 1 specie: *Philometroides sanguinea* (EI-4,0%, II-2 ex.) (figura 3.3.4). Examenul parazitologic a stabilit că la speciile parazitate predominau monoinvaziile (53,3%).



Fig. 3.2.4. *Philometroides sanguinea* depistat la carasul-argintiu (foto original)

Studiul helmintofaunei carasului-argintiu din lacul Rezervației Naturale „Codrii” a permis de a depista la aceste specimene crustacee ectoparazite din genurile *Argulus* și *Lernaea*.

Odată cu introducerea ciprinidelor asiatice în statele din Europa, inclusiv în Republica Moldova a pătruns murgoiul-bălțat – specie ce poate cauza declinul populațiilor autohtone de pești. Murgoiul-bălțat – *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) este un pește dulcicol din familia Cyprinidae. Arealul său nativ cuprinde bazinele hidrografice ale celor mai multe țări din estul Asiei, din Amur până în sudul Chinei. La noi în republică, pentru prima dată a fost semnalat în anul 1972, în cursul inferior al fluviului Nistru. În România, murgoiul-bălțat a fost depistat pentru prima dată în 1961, la Stațiunea de Cercetări pentru Piscicultură Nucet – Dâmbovița, iar un an mai târziu — la Stațiunea Piscicolă Cefa – Bihor, unde a nimerit accidental cu puietul de coșac adus din bazinul fl. Yangtze. În apele stătătoare sau curgătoare, murgoiul-bălțat preferă locurile puțin adânci, abundente în diverse refugii naturale sau artificiale [4].

Studiul helmintofaunei murgoiului bălțat din diverse bazine acvatice ale Republicii Moldova (r. Prut, r. Bâc, r. Lopatnic, Lacul Muzeul Satului) a relevat infestarea acestuia cu specii de helminți cu localizare diversă, încadrați sistematic în două clase (Trematoda, Cestoda), 3 familii (Diplostomidae Poirier, 1886, Gryporhynchidae Spassky & Spasskaya, 1973, Capillariidae Zeder, 1800) și 5 genuri: *Posthodiplostomum* Dubois, 1936, *Paradilepis* Hsü, 1935, *Valipora* Linton, 1927, *Pseudocapillaria* Freitas, 1959, *Schulmanella* Ivashkin, 1964 (tabelul 3.2.2.).

Tabelul 3.2.2. Diversitatea helmintofaunei speciei *Pseudorasbora parva* (Temminck&Schlegel, 1846) – murgoi bălțat

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Trematoda	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Posthodiplostomum cuticola</i> (von Nordmann, 1832) Dubois, 1936	tegument
Cestoda	Gryporhynchidae Spassky & Spasskaya, 1973	<i>Paradilepis scolecina</i> (Rudolphi, 1819)	vezica biliară
		<i>Valipora campylancristrota</i> (Wedl, 1855)	vezica biliară
Enoplea	Capillariidae Zeder, 1800	<i>Pseudocapillaria tomentosa</i> (Dujardin, 1845) Moravec, 1987	intestin
		<i>Schulmanella petruschewski</i> (Schulman, 1948) Ivashkin, 1964	hepatopaneas

Specia *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) – murgoi-bălțat din r. Bâc era infestat cu cestodele *Paradilepis scolecina*, *Valipora campylancristrota* și nematoda *Pseudocapillaria tomentosa*. Speciile *Paradilepis scolecina* și *Valipora campylancristrota* se regăseau în gazda intermediară, în stadiu larvar. Extensivitatea și intensivitatea invaziei cu acești helminți era: *Paradilepis scolecina* (EI-30,0%, II-1-2 ex.), *Valipora campylancristrota* (EI-30%, II-un exemplar), *Pseudocapillaria tomentosa* (EI-70,0%, II-1-3 ex.). Invaziile parazitare în 90,0% din cazuri erau reprezentate de monoinvazii (la un caz a fost depistată specia *Pseudocapillaria tomentosa*, iar la un altul specia *Valipora campylancristrota*) și în 10,0% din cazuri de poliinvazii: *Paradilepis scolecina*+*Valipora campylancristrota*+*Pseudocapillaria tomentosa*.

Invaziile parazitare la murgoiul-bălțat din râul Lopatnic și lacul Muzeul Satului erau reprezentate de monoinvazii, iar la exemplarele capturate au fost depistate cazuri unice de infestare cu trematoda *Posthodiplostomum cuticola* și cu nematoda *Schulmanella petruschewski*. La exemplarele de murgoi-bălțat, capturate din râul Lopatnic, infestate cu trematoda

Posthodiplostomum cuticola, datorită fenomenului imunității de vârstă, în chiști lipseau metacercarii.

O specie de geneză est-asiatică periculoasă pentru ihtiocenozele în care pătrunde este moșul-de-Amur – *Perccottus glenii* Dybowski, 1877. Acesta este un pește din familia Odontobutidae, originar din bazinul fluviului Amur, nord-estul Chinei și nordul Coreei de Nord. În regiunea europeană a Eurasiei, specia a nimerit antropohor în 1912, iar în Republica Moldova a fost identificată pentru prima dată în anul 2005, în râul Draghiște - afluentul de stânga al râului Prut. În prezent formează populații numeroase și stabile în unele râuri mici din partea de nord a republicii, afluenți ai r. Prut (Racovăț, Draghiște, Ciuhur, Lopatnic). Moșul-de-Amur preferă ecosistemele lentice sau cele cu un curent slab al apei și bogate în vegetație acvatică submersă. Grupele tinere de vârstă se țin gregar în locurile puțin adânci, iar cei din grupele superioare — solitar și în habitate cu adâncimi ceva mai mari. Fiind un răpitor preponderent de litoral, consumă activ progeniturile altor specii de pești, în timp ce reproducătorii își protejează propriul puiet, iar odată cu înrăutățirea condițiilor de nutriție, specia poate trece la canibalism [4].

Studiul helmintologic a 133 de specimene de *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 – moș-de-Amur din râul Lopatnic a relevat prezența nematodei *Schulmanella petruschewskii* (Schulman, 1948) Ivashkin, 1964 din clasa Enoplea, familia Capillariidae, ce a fost depistată în ficat și intestin. Extensivitatea invaziei era de 53,58%, iar intensivitatea invaziei 5-20 exemplare. Nematoda *Schulmanella petruschewskii* este foarte periculoasă pentru peștii economic valoroși (crap, sânger, cosăș), fiind capabilă de a cauza infestări în masă (EI>90%). În hepaticoloză, ficatul este de o consistență slabă, are aspect mozaical, sunt prezente hemoragii peteșiale în parenchimul hepatic, iar hepatocitele sunt distruse. Importanța depistării nematodei *Schulmanella petruschewskii* constă în faptul că moșul-de-Amur, dar și alte specii de pești depreciate economic (murgoiul-bălțat, soretele) au rol de gazdă-vector în răspândirea acestui parazit.

O specie de pești de geneză neo-arctică, introdus în scop decorativ, este specia *Lepomis gibbosus* (L., 1758) (sorete). Acesta-i din familia Centrarchidae, originar din America de Nord, bazinul superior al fluviului Mississippi. Pentru prima dată în Europa, a ajuns prin anii '80 ai secolului XIX, prima țară gazdă a acestei specii fiind Germania, în care a fost introdus cu alte specii de pești în scop ornamental. Din Germania s-a răspândit activ pe cale naturală, fiind observat, în 1903, în cursul superior al Rinului și în afluentul acestuia - Main. Ulterior, prin Rin, Oder și Dunăre, soretele s-a extins spre răsăritul Europei. Din Dunăre, soretele a pătruns în r. Prut și afluenții săi, lacurile și bălțile adiacente (lacul Brateș, Belev, bălțile Manta, lacul Cahul), iar, ulterior, prin autoexpansiune, a invadat toate râurile din bazinul pontic, inclusiv fl. Nistru [4].

În rezultatul studiului helmintofaunei speciei *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) – sorete din lacul Muzeul Satului s-a stabilit că acesta era infestat cu speciile *Diplostomum spathaceum* și *Schulmanella petruschewski*. La soretele din lacul Muzeul Satului, nivelul infestării cu helminți se prezenta în felul următor: *Diplostomum spathaceum* localizat în cristalinul globului ocular (EI-2,98%, II-un exemplar); *Schulmanella petruschewski* (EI-58,20%, II-1-7 ex.). Invaziile parazitare, formate dintr-o specie de helminți, erau prezente la 5,13% (cazuri de infestare cu *Schulmanella petruschewski*), iar la 94,87%% din speciimenele examinate, invaziile parazitare erau reprezentate de poliinvazii.

La soretele din lacul Valea Trandafirilor, spre deosebire de cel din lacul Muzeul Satului, a fost depistat doar helmintul *Diplostomum spathaceum* (EI-81,25%, II-1-7 exemplare).

Din grupul ciprinidelor asiatice, introduse în scop de aclimatizare, fac parte sângerul, novacul și cosașul. Sângerul – *Hypophthalmichthys molitrix* (Valencienne, 1844) este un pește dulcicol din familia Cyprinidae, originar din bazinul fluviului Amur (Extremul Orient). În Republica Moldova a fost introdus în acvacultură pentru creștere în heleșteie și iazuri în anul 1961. Este prezent în fluviul Nistru, râul Prut, lacurile de acumulare Dubăsari, Cuciurgan, Costești-Stânca, în lacurile de acumulare mici și alte obiective acvatice. Este răspândit în numeroase ecosisteme acvatice din sudul Europei. Preferă apele curate, cu fund nisipos, cu pietriș în regiunea bancurilor și curenți rapizi. Atinge maturitatea sexuală la vârsta de 5-8 ani. În condițiile Republicii Moldova nu se reproduce pe cale naturală, numai pe cale artificială [4].

Studiul helmintofaunei speciei *Hypophthalmichthys molitrix* (Valencienne, 1844) – sânger din heleșteul din Rezervația Științifică „Codrii” a pus în evidență infestarea acestuia cu formele larvare ale trematodelor din genul *Diplostomum* von Nordman (figura 3.2.5.), 1832 cu localizarea lor în cristalinul globului ocular.



Fig. 3.2.5. *Diplostomum* von Nordman, 1832 - metacercarium în cristalin la sânger (foto original)

Extensivitatea invaziei cu acest helminț atinge 60,0%, iar intensivitatea invaziei 1-130 exemplare. Caracteristic diplostomozei sunt forma acută și cea cronică. Forma acută, cauzată de cercari, este foarte periculoasă pentru tineretul piscicol. Caracteristic forme acute sunt hemoragiile punctiforme de pe tegument și moartea în masă a peștilor. Forma cronică, numită și cataractă vierminoasă, este produsă de metacercari. Drept rezultat, în forma cronică, peștii slab se hrănesc, devin cahectici și mor.

La speciile de sânger din heleșteul din s. Făgădău (r-nul Fălești), au fost depistați helminți din: clasa Monogenea – 2 specii: *Dactylogyrus* sp. (EI-92,30%, II-1-45 ex.), *Eudiplozoon niponicum* (EI-38,46%, II-1-7 ex.); clasa Trematoda – 2 specii: *Diplostomum spathaceum* (EI-30,76%, II-1-4 ex.), *Posthodiplostomum cuticola* (EI-7,69%, II-5 ex.) (figura 3.2.6.); clasa Cestoda – 2 specii: *Valipora campylancristrota* (EI-7,69%, II-1 ex.), *Khawia sinensis* (EI-46,15%, II-1-13 ex.).

Ca și sângerul, novacul (*Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) este originar din bazinul fluviului Amur. În Republica Moldova este răspândit în bazinul fluviului Nistru, râului Prut, în lacurile de acumulare, în heleșteiele și iazurile situate în teritoriul interfluvial Nistru - Prut. Este prezent în multe țări din sudul Europei, fiind utilizat ca specie favorabilă de creștere în heleșteie, în policultură împreună cu sângerul, crapul și cosașul, în cantități bine calculate, pentru excluderea concurenței trofice cu crapul [4].



Fig. 3.2.6. Sânger infestat cu trematodul *Posthodiplostomum cuticola* (foto original)

Helmintofauna novacului din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A, era reprezentată de agenți parazitari încadrați sistematic în: 3 clase (Monogenea, Trematoda, Cestoda), 2 familii

(Dactylogyridae Bychowsky, 1933, Diplostomidae Poirier, 1886, Gryporhynchidae Spassky & Spasskaya, 1973), 3 genuri: *Diplostomum* von Nordman, 1832, *Paradilepis* Hsü, 1935, *Valipora* Linton, 1927 (tabelul 3.2.3.).

Tabelul 3.2.3. Diversitatea helmintofaunei speciei *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A.

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Monogenea	Dactylogyridae Bychowsky, 1933	<i>Dactylogyrus</i> sp.	branhii
Trematoda	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
Cestoda	Gryporhynchidae Spassky & Spasskaya, 1973	<i>Paradilepis scolecina</i> (Rudolphi, 1819)	vezica biliară
		<i>Valipora campylancristrota</i> (Wedl, 1855)	vezica biliară

În rezultatul studiului helmintofaunei speciei *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A., s-a stabilit infestarea acestuia cu helminți din: clasa Monogenea – 1 specie: *Dactylogyrus* sp., localizat pe lamelele branhiale (EI-91,67%, II-2-28 ex.); clasa Trematoda – 1 specie: *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-44,44%, II-2-38 ex.); clasa Cestoda – 2 specii: *Paradilepis scolecina*, localizat în hepatopaneas (EI-8,33%, II-un exemplar), *Valipora campylancristrota*, localizat în vezica biliară (EI-44,44%, II-1-6 ex.). Invaziile parazitare, formate dintr-o specie de helminți, erau prezente la 27,27%, iar la 72,73% din speciunile examinate invaziile parazitare erau reprezentate de poliinvazii (figura 3.2.7.).

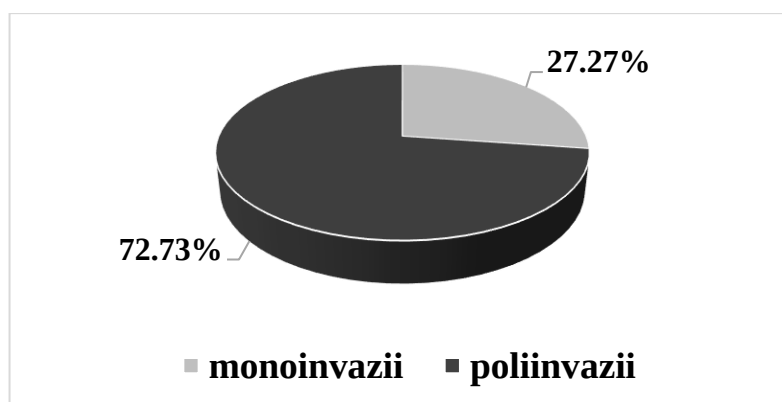


Fig. 3.2.7. Mono – și poliinvazii la specia *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A.

Asociațiile poliparazitare erau formate din 2 și 3 asociații de specii de helminți (*Dactylogyrus* sp.+ *Diplostomum spathaceum*; *Dactylogyrus* sp.+ *Valipora campylancristrota*; *Dactylogyrus* sp.+ *Diplostomum spathaceum*+*Valipora campylancristrota*; *Dactylogyrus* sp.+ *Valipora campylancristrota*+ *Paradilepis scolecina*.

La speciemenle de novac din heleșteul pepinierii din s. Făgădău (r-nul Făleşti) au fost depistați helminți din: clasa Monogenea – 1 specie: *Dactylogyrus* sp. (EI-100%, II-74-160 ex.); clasa Trematoda – 1 specie: *Diplostomum spathaceum* (EI-100%, II-1-92 ex.); clasa Cestoda 3 specii – *Valipora campylancristrota* (EI-44,44%, II-1-3 ex.), *Bothriocephalus opsariichthydis* (EI-9,09%, II-1ex.), *Schyzocotyle acheilognathi* (EI-9,09%, II-1 ex.). Toate speciemenle de novac examinate erau infestate sub aspect de poliinvazie. În 2019, în iernătorul acestei pepinierii, a fost înregistrat un caz de infestare masivă a puietului de novac cu plerocercoidii cestodei *Ligula intestinalis* (figura 3.2.8.).



Fig. 3.2.8. Infestarea novacului cu plerocercoidul *Ligula intestinalis* (foto original)

În liguloză, peștele înoată mai mult la suprafața apei, astfel fiind predispus spre a fi consumat de către diferiți prădători sau păsări ihtiofage. Plerocercoidul, ce parazitează în cavitatea abdominală, prin presiunea pe care o cauzează, provoacă atrofia gonadelor, cauzând sterilitate, sau penetrează peretele cavității abdominale, determinând moartea peștilor.

Crapul (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) este o specie dulcicolă, semimigratoare, bentopelagică, zoobentofagă, cu un colorit al corpului puternic influențat de mediul în care trăiește. În Republica Moldova, forma sălbatică a acestuia se întâlnește rar numai în fluviul Nistru și râul Prut, iar crapul de crescătorie se găsește în toate apele stătătoare, inclusiv și în bazinele fl. Nistru și r. Prut. Sunt cunoscute 4 rase de crap crescute în heleșteiele și iazurile din Moldova: crapul cu solzi, crapul oglindă, crapul cu solzi în linie și crapul golaș. Fiind un pește termofil, cel mai intensiv

consumă hrana la temperatura apei de 22-29 °C [4]. Studiul helmintofaunei speciei *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap din heleșteul din s. Făgădău (r/l Fălești) a pus în evidență infestarea acestuia cu helminți din: clasa Monogenea – 2 specii: *Dactylogyrus extensus* (EI-92,30%, II-1-45 ex.), *Eudiplozoon nipponicum* (EI-38,46%, II-1-7 ex.); clasa Trematoda – 2 specii: *Diplostomum spathaceum* (EI-30,76%, II-1-4 ex.), *Posthodiplostomum cuticola* (EI-7,69%, II-5 ex.); clasa Cestoda – 2 specii: *Valipora campylancristrota* (EI-7,69%, II-1 ex.), *Khawia sinensis* (EI-46,15%, II-1-13 ex.) (figura 3.2.9). Din totalul specimenelor examinate 92,3% erau infestate sub aspect de poliinvazie.



Fig. 3.2.9. Specimene *Khawia sinensis* în intestinul unui crap (foto original)

O importanță deosebită o reprezintă nu numai studiul helmintofaunei speciilor alogene de pești care pot introduce noi specii de helminți, dar și studiul helmintofaunei speciilor autohtone de pești ce servesc drept sursă de infestare cu helminți pentru speciile alogene. Pentru aceasta au fost supuse examenului helmintologic specii de pești din familia Cyprinidae, Percidae, Gobiidae. Din familia Cyprinidae, în afară de caras, murgoi-bălțat, sânger, novac și cosaș, au fost examinate parazitologic și specii autohtone, precum plătica – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), batca – *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), babușca – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), boarța-europeană – *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782).

În Republica Moldova, plătica este întâlnită în fluviul Nistru, râul Prut, lacurile Beleu, Cahul, lacul de acumulare Dubăsari și Costești-Stânca, în unele lacuri mici (Ghidighici, Taraclia, Ialoveni, Mingir, Congaz). Peștele populează bazinele mărilor Nordului, Baltice, Albe, Negre, Azov, Caspice și Lacul Aral. Plătica este o specie dulcicolă, bentopelagică. Lungimea este cuprinsă între 30-50 cm. Culoarea corpului variază de la argintie, aurie, până la brun-maronie.

La plătică au fost depistate cazuri unice de infestare cu plerocercoidul cestodei *Ligula intestinalis* (figura 3.2.10.) localizat în cavitatea abdominală, și trematoda *Diplostomum*

spathaceum - în cristalinul globului ocular. Intensivitatea invaziei cu *Diplostomum spathaceum* era 2-6 exemplare, iar cu *Ligula intestinalis* 3 exemplare.



Fig. 3.2.10. *Ligula intestinalis* în cavitatea abdominală la plătică (foto original)

În Republica Moldova, batca comună este frecvent întâlnită în bazinele fluviului Nistru și a râului Prut. În afara Moldovei, se întâlnește în majoritatea fluviilor, râurilor și lacurilor din Europa, bazinele Mării Negre, Azov, Caspice, Nordului și celei Baltice. Este o specie dulcicolă, fitofilă, bentopelagică, zoobentofagă. Are corpul înalt, comprimat lateral, acoperit cu solzi groși și bine fixați. Culoarea este cenușiu-verzuie, argintie pe laturi și abdomenul alb.

La exemplarele de batcă-comună, capturate din lacul Beleu, au fost depistate trematodele din familia *Diplostomidae* - *Diplostomum spathaceum* (II-10-50 ex.) și *Posthodiplostomum cuticola* (II-3-18 ex.) (figura 3.2.11.).



Fig. 3.2.11. *Posthodiplostomum cuticola* – metacercarium (foto original)

În Republica Moldova babușca tipică este prezentă în bazinul fluviului Nistru, lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan, iar babușca carpatică se întâlnește în cursul mijlociu și inferior

al râului Prut, lacurile Belev, Manta și Costești-Stânca. Este o specie dulcicolă, reofilă, limnofilă, bentopelagică, zoobentofagă. Colorația este cenușiu-verzuie pe spate, iar pe flancuri și abdomen albă-argintie; laturile capului sunt argintiu-aurite, iar înotătoarele - roșu-portocalii.

La un specimen de *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) – babușcă-comună din lacul de acumulare Costești-Stânca, au fost găsite trematodele *Diplostomum spathaceum* (II-9 ex.), *Tylodelphys clavata* (II-9ex.) (depistat în corpul vitros), *Aspidogaster limacoides* (II-6 ex.) (depistat în intestin) (figura 3.2.12.), iar la un alt exemplar din lacul de acumulare Dubăsari (Malovata-Veche), intensivitatea invaziei cu aceste specii era: *Diplostomum spathaceum* (II-100-120 ex.), *Tylodelphys clavata* (II-48 ex.), *Aspidogaster limacoides* (II-13 ex.). Depistarea speciei *Aspidogaster limacoides* la babușcă indică consumul de către aceasta a moluștelor bivalve care servesc drept gazdă intermediară.



Fig. 3.2.12. *Aspidogaster limacoides* depistat în intestin la babușcă (foto original)

Boarța europeană – *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) - este un pește dulcicol bentopelagic mic, din familia Cyprinidae, semnalată în apele stătătoare sau lin curgătoare, cu fund nisipos. Pe teritoriul republicii se întâlnește în bazinul hidrografic al fluviului Nistru și al râului Prut. Duce un mod de viață sedentar. Se hrănește cu plancton, alge și detritus vegetal.

Pentru studiul helmintofaunei boarței europene au fost colectate 105 exemplare din râul Răut (s. Ustia). În rezultatul studiului efectuat, s-a stabilit infestarea boarței cu helminți încadrați sistematic în: 2 clase (Trematoda, Enoplea), 5 familii (Gorgoderidae Loos, 1899, Diplostomidae Poirier, 1886, Heterophyidae Leiper, 1909, Clinostomidae Lühe, 1901, Capillariidae Zeder, 1800) și 5 genuri: *Phyllodistomum* Braun, 1889, *Diplostomum* von Nordman, 1832, *Apophallus* Lühe, 1909, *Clinostomum* Leidy, 1856, *Pseudocapillaria* Freitas, 1959 (tabelul 3.2.4.).

Tabelul 3.2.4. Diversitatea helmintofaunei speciei *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) – boarța europeană din râul Răut

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Trematoda	Gorgoderidae Loos, 1899	<i>Phyllodistomum</i> sp.	uretere
	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
	Clinostomidae Lühe, 1901	<i>Clinostomum complanatum</i> (Rudolphi, 1814) Braun, 1899	tegumen (subcutan)
	Heterophyidae Leiper, 1909	<i>Apophallus</i> sp.	tegument
Enoplea	Capillariidae Zeder, 1800	<i>Pseudocapillaria tomentosa</i> (Dujardin, 1845) Moravec, 1987	intestin

Cercetările parazitologice efectuate asupra specimenelor de boarță-europeană au pus în evidență infestarea cu helminți din: clasa Trematoda – 4 specii: *Diplostomum spathaceum* localizat în cristalin (EI-50,47%, II 1-8 ex.), *Clinostomum complanatum* localizat în țesutul subcutan și în țesutul muscular (EI-18,1%, II-1-7 ex.) (figura 3.2.13.), *Apophallus* sp. localizat pe înotătoarea codală, depistat la aproximativ majoritatea specimenelor examinate, cu o intensivitate a invaziei de 1-7 ex., *Phyllodistomum* sp. localizat în uretere (EI-0,95%, II-3ex.); clasa Enoplea – 1 specie: *Pseudocapillaria tomentosa* localizat în intestin (EI-79,04%, II-1-9 ex.).



Fig. 3.2.13. *Clinostomum complanatum* (metacercarium) depistat în țesutul muscular al boarței-europene (foto original)

Helminții depistați, după modul de realizare a ciclului evolutiv, sunt încadrați în grupul biohelminților. Din totalul de exemplare examinate, 12,90% erau infestate sub aspect de monoinvazie (exemplare infestate doar cu specia *Apophallus* sp.), iar 79,04% din exemplare erau infestate sub aspect de poliinvazii (figura 3.2.14).

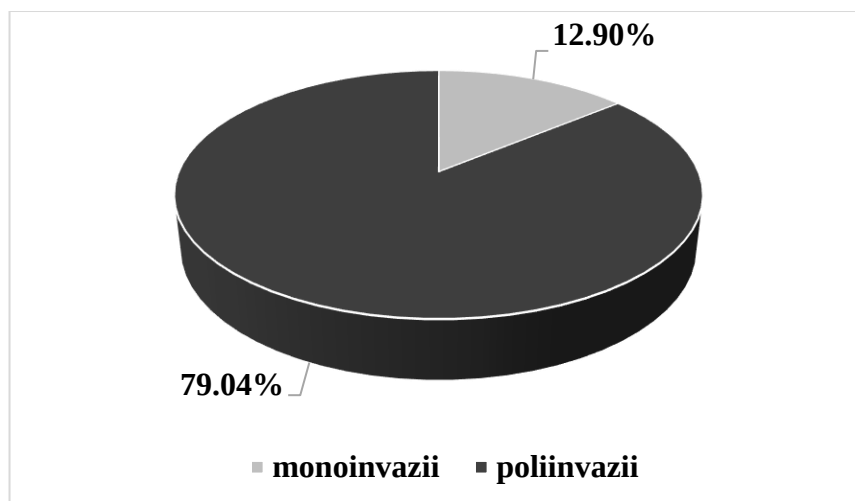


Fig. 3.2.14. Mono – și poliinvazii la specia *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) – boarța europeană din râul Răut

La speciemenle infestate sub aspect de poliinvazii, s-au stabilit asociații din 2 și 4 specii de helminți: *Apophallus* sp.+*Pseudocapillaria tomentosa*, *Apophallus* sp.+*Phyllodistomum folium*, *Apophallus* sp.+*Clinostomum complanatum*, *Apophallus* sp.+*Diplostomum spathaceum*, *Apophallus* sp.+*Clinostomum complanatum*+*Diplostomum spathaceum*+*Phyllodistomum folium*.

Din familia Percidae, interes pentru studiul helmintofaunei l-a prezentat bibanul (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758). În Republica Moldova acesta se întâlnește în bazinul fluviului Nistru și râul Prut, lacurile de acumulare Vatra, Dubăsari, Cuciurgan, Costești-Stânca, lacurile Belev și Cahul, bălțile Manta și în multe alte lacuri de acumulare și heleșteie. În râuri, preferă apele limpezi și lin curgătoare. În lacuri și bălți, se întâlnește în zonele cu fundul acvatic nisipos, argilos ori mâlos, bogat în vegetație acvatică. Se hrănește cu zooplancton, larve de chironomide, amfipode, viermi și pești.

Studiul helmintofaunei bibanului din diverse bazine acvatice din Republica Moldova (lacul de acumulare Dubăsari, afluenții râului Prut – râul Racovăț și râul Draghiște) a pus în evidență prezența speciilor de helminți cu localizare diversă, încadrați sistematic în 3 clase (Trematoda, Enoplea, Paleacanthocephala), 8 familii (Allocreadiidae Looss, 1902, Diplostomidae Poirier, 1886, Clinostomidae Lühe, 1901, Heterophyidae Leiper, 1909, Strigeidae Railliet, 1919, Dioctophymidae Railliet, 1915, Echinorhynchidae Cobbold, 1879, Pomphorhynchidae Yamaguti,

1939), 8 genuri: *Diplostomum* von Nordman, 1832, *Tylodelphys* Diesing, 1850, *Clinostomum* Leidy, 1856, *Apophallus* Lühe, 1909, *Ichthyocotylurus* Odening, 1969, *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909, *Acanthocephalus* Koelreuther, 1771, *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905 (tabelul 3.2.5.).

Tabelul 3.2.5. Diversitatea helmintofaunei speciei *Perca fluviatilis* (L.,1758) – biban comun

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Trematoda	Allocreadiidae Looss, 1902,	<i>Bunodera luciopercae</i> (Müller, 1776) Lühe, 1909	sacii pilorici. intestin
	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
		<i>Tylodelphys clavata</i> (von Nordmann, 1832) Diesing, 1850	globul ocular (corpul sticlos)
	Clinostomidae Lühe, 1901	<i>Clinostomum complanatum</i> (Rudolphi, 1814) Braun, 1899	cavitatea abdominală
	Heterophyidae Leiper, 1909	<i>Apophallus</i> sp.	tegument țes.m.. înotătoare operculi
	Strigeidae Railliet, 1919	<i>Ichthyocotylurus</i> sp.	Vezica, înotătoare, rinichi
Enoplea	Dioctophymidae Railliet, 1915	<i>Eustrongylides</i> sp.	încapsulat pe organele interne și pe mezenter
Palaeacanthocephala	Echinorhynchidae Cobbold, 1879	<i>Acanthocephalus lucii</i> (Müller, 1776) Lühe, 1911	intestin
	Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939	<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908	intestin

În rezultatul studiului helmintofaunei speciei *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 – biban din lacul de acumulare Dubăsari, s-a stabilit că acesta era infestat cu agenți parazitari din: clasa Trematoda – 5 specii: *Bunodera luciopercae*, localizat în sacii pilorici și în intestin (EI-10,52%, II-1-2 ex.), *Ichthyocotylurus* sp., localizat pe pereții vezicii înotătoare și pe rinichi (EI-89,47%, II-1-24 ex.), *Apophallus* sp. (figura 3.2.15., figura 3.2.16.), localizat pe tegument, pe înotătoare, în regiunea capului și pe operculi, în țesutul muscular superficial, cu EI-78,94% și II-zeci de ex. (la un specimen de biban au fost depistate 105 exemplare pe înotătoare, 54 exemplare în țesutul muscular superficial, 87 exemplare pe tegument, 57 exemplare în regiunea capului și pe operculi), *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-10,52%, II-un exemplar),

Tylodelphys clavata, localizat în corpul vitros al globului ocular (EI-26,31%, II-3-9 ex.); clasa Enoplea – 1 specie: *Eustrongylides* sp. încapsulat pe mezenter și pe organele interne (EI-21,05%, II-1-9 ex.).



Fig. 3.2.15. Biban infestat cu metacercarii trematodei *Apophallus* sp. (foto original)



Fig. 3.2.16. *Apophallus* sp., depistat la un biban comun parazitat (foto original)

Multe exemplare de *Eustrongylides* sp. au fost depistate în țesutul muscular, după moartea peștelui. Invaziile parazitare formate dintr-o singură specie de helminți erau prezente la 10,52% din exemplare, iar la 89,47% din exemplare invaziile parazitare erau formate din mai multe specii de helminți. Asociațiile poliparazitare erau reprezentate de 2, 3, 4 asociații de helminți: *Ichthyocotylurus* sp.+*Eustrongylides* sp.; *Ichthyocotylurus* sp.+ *Apophallus* sp.; *Ichthyocotylurus* sp.+ *Eustrongylides* sp.+ *Apophallus* sp.; *Ichthyocotylurus* sp.+ *Apophallus* sp.+ *Tylodelphys clavata*; *Bunodera luciopercae*+*Ichthyocotylurus* sp.+ *Eustrongylides* sp.+ *Apophallus* sp.

Studiul helmintofaunei bibanului din râul Racovă a pus în evidență infestarea acestuia cu agenți parazitari încadrați în: clasa Trematoda – 2 specii: *Ichthyocotylurus* sp., localizat pe pereții vezicii înotătoare și pe rinichi (EI-16,66%, II-1-2 ex.), *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-5,55%, II-un exemplar); clasa Palaeacanthocephala – 2 specii:

Acanthocephalus lucii, localizat în intestin și în sacii pilorici (EI-38,88%, II-1-4 ex.), *Pomphorhynchus laevis*, localizat în intestin (EI-16,66%, II-3-11 ex.). Invaziile parazitare formate dintr-o singură specie de helminți erau prezente la 58,34% din exemplarele examinate, iar la 41,66% din exemplare, invaziile parazitare le reprezentau poliinvaziile. Helmintofauna bibanului din râul Draghiște o constituiau speciile *Clinostomum complanatum*, localizat în cavitatea corpului și pe seroase (EI-25,0%, II-un exemplar), *Ichthyocotylurus* sp., localizat pe pereții vezicii înotătoare și pe rinichi (EI-37,5%, II-2-12 ex.), *Acanthocephalus lucii*, localizat în intestin (EI-37,5%, II-1-2 ex.). Monoinvaziile constituiau 33,33%, iar poliinvaziile 66,67%.

Interes pentru studiul helmintofaunei peștilor din familia Gobiidae reprezentat ciobănașul – *Neogobius fluviatilis*, guvidul-de-baltă – *Ponticola kessleri*, stronghilul – *Neogobius melanostomus* și moaca-de-brădiș – *Proterhohinus semilunaris*.

Ciobănașul este un pește mic dulcicol care trăiește pe funduri nisipoase din apele dulci sau foarte ușor salmastre. Se întâlnește în cursul inferior al fluviilor tributare Mării Negre și Mării Azov: Nipru (până în Belarus), Dunăre (până în Ungaria), Nistru. În România, se întâlnește în Dunăre, în lacurile și bălțile acesteia.

Studiul helmintofaunei ciobănașului a evidențiat infestarea acestuia cu diverși agenți parazitari încadrați sistematic în: 3 clase (Trematoda, Enoplea, Palaeacanthocephala), 4 familii (Diplostomidae Poirier, 1886, Cyathocotylidae Mühling, 1898, Dioctophymidae Railliet, 1915, Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939) și 4 genuri (*Diplostomum* von Nordman, 1832, *Paracoenogonimus* Katsurada, 1914, *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909, *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905) (tabelul 3.2.6.).

Tabelul 3.2.6. Diversitatea helmintofaunei speciei *Neogobius fluviatilis* (Palas, 1814) – ciobănaș din fluviul Nistru

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Trematoda	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
	Cyathocotylidae Mühling, 1898	<i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914	țesutul muscular
Enoplea	Dioctophymidae Railliet, 1915	<i>Eustrongylides</i> sp.	pe organele tractului digestiv
Palaeacanthocephala	Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939	<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908	intestin

Helmintofauna speciei *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) – ciobănaș din fl. Nistru (lacul de acumulare Dubăsari) era reprezentată de helminți din: clasa Trematoda – 2 specii: *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-7,14%, II-219 ex.), *Paracoenogonimus ovatus* (figura 3.2.17), localizat în țesutul muscular (EI-21,42%, II-3-18 ex.); clasa Enoplea – 1 specie: *Eustrongylides* sp., localizat în cavitatea abdominală, pe organele tubului digestiv (EI-7,14%, II-un exemplar); clasa Palaeacanthocephala – 1 specie: *Pomphorhynchus laevis*, localizat în cavitatea abdominală, încapsulat pe organele interne (EI-21,42%, II-1-13 ex.). Monoinvaziile erau prezente la 87,5% din speciimenele examinate, iar la 12,5% din speciimene invaziile parazitare erau reprezentate de poliinvazii. Asociațiile poliparazitare erau reprezentate de asociații de 3 specii de helminți: *Diplostomum spathaceum*+ *Eustrongylides* sp.+ *Pomphorhynchus laevis*.



Fig. 3.2.17. *Paracoenogonimus ovatus* (metacercarium) în țesutul muscular la ciobănaș (foto original)

Guvidul de baltă – *Ponticola kessleri* (Günther, 1861) - este un pește din familia Gobiidae, care trăiește pe fundul mâlos sau argilos, în ape dulci, poate suporta și o apă ușor salmastră. Este prezent în bazinul Mării Negre și Mării Caspice. Are culoare brună și se remarcă printr-un număr mare de pete, care se observă cu ușurință pe înotătoare și pe corp.

Helmintofauna guvidului de baltă este constituită din agenți parazitari incluși sistematic în 3 clase (Trematoda, Enoplea, Palaeacanthocephala), 7 familii (Monorchidae Odhner, 1911, Opecoelidae Ozaki, 1925, Gorgoderidae Loos, 1889, Diplostomidae Poirier, 1886, Cyathocotylidae Mühling, 1898, Dioctophymidae Railliet, 1915, Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939), 7 genuri (*Asymphyrodora* Loos, 1899, *Nicolla* Wisniewski, 1934, *Phyllodistomum* Braun, 1899, *Diplostomum* von Nordman, 1832, *Paracoenogonimus* Katsurada, 1914, *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909, *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905) (tabelul 3.2.7.)

Tabelul 3.2.7. Diversitatea helmintofaunei speciei *Ponticola kessleri* (Günther, 1861) – guvid de baltă din fluviul Nistru

Clasa	Familia	Specia	Organul parazit
Trematoda	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
	Cyathocotylidae Mühling, 1898	<i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914	țesutul muscular
	Monorchidae Odhner, 1911	<i>Asymphylogora imitans</i> (Mühling, 1898)	intestin
	Opecoelidae Ozaki, 1925	<i>Nicola skrjabini</i> (Iwanitzki, 1928)	intestin
	Gorgoderidae Loos, 1889	<i>Phyllodistomum angulatum</i> Linstow, 1907	vezica urinară
Enoplea	Diectophymidae Railliet, 1915	<i>Eustrongylides</i> sp.	pe organele tractului digestiv
Palaeacanthocephala	Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939	<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908	intestin

Studiul helmintofaunei speciei *Ponticola kessleri* (Günther, 1861) guvid-de-baltă a relevat infestarea cu helminți din: clasa Trematoda – 5 specii: *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-64,28%, II-9-20 ex.), *Paracoenogonimus ovatus*, localizat în țesutul muscular (EI-71,42%, II câteva zeci de exemplare), *Asymphylogora imitans*, localizat în intestin (EI-85,71%, II-83-128 ex.), *Phyllodistomum angulatum* (figura 3.2.18.), localizat în vezica urinară (EI-7,14%, II-un exemplar); clasa Enoplea – 1 specie: *Eustrongylides* sp., localizat în cavitatea abdominală, pe organe (EI-64,28%, II-1-4 ex.); clasa Palaeacanthocephala – 1 specie: *Pomphorhynchus laevis*, localizat în cavitatea abdominală, încapsulat pe organele interne (EI-85,71%, II-1-20 ex.).



Fig. 3.2.18. *Phyllodistomum angulatum* depistat în vezica urinară la guvidul de baltă. (foto original)

Toate speciile cercetate de guvid-de-baltă erau infestate sub aspect de poliinvazie. Asociațiile poliparazitare erau reprezentate de asociații din 3 și 6 specii de helminți.

În Republica Moldova, stronghilul este prezent în fluviul Nistru, lacul refrigerent Cuciurgan și râul Prut. Peste hotarele Republicii Moldova, este răspândit în apele cu fund pietros, în zonele de litoral ale mărilor Neagră, Azov și Caspică. Stronghilul este un pește marin, adaptat la condițiile de viață din apele salmastre. Stronghilul este un pește zoobentofag. Se deosebește de celelalte specii de guvizi prin faptul că, în regiunea posterioară a înotătoarei dorsale, are o pată de culoare neagră.

Studiul helmintofaunei stronghilului a evidențiat infestarea acestuia cu agenți parazitari încadrați sistematic în 3 clase (Trematoda, Enoplea, Palaeacanthocephala), 4 familii (Diplostomidae Poirier, 1886, Cyathocotylidae Mühling, 1898, Dioctophymidae Railliet, 1915, Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939), 4 genuri (*Diplostomum* von Nordman, 1832, *Paracoenogonimus* Katsurada, 1914, *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909, *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905) (tabelul 3.2.8.).

Tabelul 3.2.8. Diversitatea helmintofaunei speciei *Neogobius melanostomus* (Palas, 1814) – stronghil din fluviul Nistru

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Trematoda	Diplostomidae Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
	Cyathocotylidae Mühling, 1898	<i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914	țesutul muscular
Enoplea	Dioctophymidae Railliet, 1915	<i>Eustrongylides</i> sp.	pe organele tractului digestiv
Palaeacanthocephala	Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939	<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908	intestin

Helmintofauna speciei *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) stronghil din fluviul Nistru (lacul de acumulare Dubăsari) era reprezentată de helminți din: clasa Trematoda – 2 specii: *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-66,67%, II-3-14 ex.), *Paracoenogonimus ovatus*, localizat în țesutul muscular (EI-33,33%, II-9-21 ex.); clasa Enoplea – 1 specie: *Eustrongylides* sp., localizat în cavitatea abdominală, pe organe (EI-8,33%, II-2 ex.); clasa Palaeacanthocephala – 1 specie: *Pomphorhynchus laevis*, localizat în cavitatea abdominală, încapsulat pe organele interne (EI-83,33%, II 3-45 ex.). Invaziile parazitare reprezentate de

monoinvazii erau prezente la 33,3% din speciile examinate, iar la 66,7% invaziile parazitare le constituiau poliiinvaziile. Asociațiile poliparazitare le alcătuiau diverse asociații de helminți: *Diplostomum spathaceum* + *Pomphorhynchus laevis*; *Diplostomum spathaceum* + *Pomphorhynchus laevis* + *Paracoenogonimus ovatus*; *Diplostomum spathaceum* + *Pomphorhynchus laevis* + *Eustrongylides* sp..

În Republica, Moldova moaca-de-brădiș este larg răspândită în fluviul Nistru. Această specie se întâlnește atât în mare, cât și în râuri și limanuri, lacuri litorale și interioare, bălți, heleșteie, pâraie mlaștose. Dintre apele dulci, preferă lacurile și râurile cu un curs liniștit, fund nămolos și vegetație abundentă. Este răspândit în mările Neagră, Caspică, Azov. Este o specie bentofagă.

În rezultatul studiului helmintofaunei moacăi-de-brădiș, s-a constatat că aceasta este constituită din helminți încadrați sistematic în 3 clase (Trematoda, Enoplea, Palaeacanthocephala), 6 familii (*Diplostomidae* Poirier, 1886, *Cyathocotylidae* Mühling, 1898, *Monorchidae* Odhner, 1911, *Diectophymidae* Railliet, 1915, *Strigeidae* Railliet, 1919, *Pomphorhynchidae* Yamaguti, 1939), 6 genuri (*Diplostomum* von Nordman, 1832, *Paracoenogonimus* Katsurada, 1914, *Ichthyocotylurus* sp., *Asymphylogora* Loos, 1899, *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909, *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905) (tabelul 3.2.9.).

Tabelul 3.2.9. Diversitatea helmintofaunei speciei *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) – moaca de brădiș din fluviul Nistru

Clasa	Familia	Specia	Organul parazitat
Trematoda	<i>Diplostomidae</i> Poirier, 1886	<i>Diplostomum spathaceum</i> (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876	globul ocular (cristalin)
	<i>Cyathocotylidae</i> Mühling, 1898	<i>Paracoenogonimus ovatus</i> Katsurada, 1914	țesutul muscular
	<i>Monorchidae</i> Odhner, 1911	<i>Asymphylogora imitans</i> (Mühling, 1898)	intestin
	<i>Strigeidae</i> Railliet, 1919	<i>Ichthyocotylurus</i> sp.	globul ocular
Enoplea	<i>Diectophymidae</i> Railliet, 1915	<i>Eustrongylides</i> sp.	pe organele tractului digestiv
Palaeacanthocephala	<i>Pomphorhynchidae</i> Yamaguti, 1939	<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908	intestin

Cercetările ihtioparazitologice ale helmintofaunei speciei *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) moacă-de-brădiș-vestic din fluviul Nistru (lacul de acumulare Dubăsari) au pus în

evidență infestarea acestora cu următorii agenți parazitari încadrați în: clasa Trematoda – 4 specii: *Diplostomum spathaceum*, localizat în cristalinul globului ocular (EI-36,0%, II 2-160 ex.), *Paracoenogonimus ovatus*, localizat în țesutul muscular (EI-20,0%, II-22-40 ex.), *Ichthyocotylurus* sp., închistat în globul ocular (EI-4,0%, II-4 ex.); *Asymphylogaster imitans*, localizat în stomac (EI-28,0%, II-3-56 ex.); clasa Enoplea – 1 specie: *Eustrongylides* sp., localizat în cavitatea abdominală, pe organe (EI-40,0%, II-1-10 ex.); clasa Palaeacanthocephala – 1 specie: *Pomphorhynchus laevis*, localizat în cavitatea corpului, încapsulat pe organele interne (EI-72,0%, II-3-17 ex.). Invaziile parazitare formate dintr-o specie de helminți erau prezente la 16,67% din cazuri, iar la 83,3% din cazuri invaziile parazitare le constituiau poliinvaziile. Asociațiile poliparazitare erau formate din 2, 3, 4, 5 asociații de helminți: *Eustrongylides* sp. + *Pomphorhynchus laevis*, *Diplostomum spathaceum* + *Paracoenogonimus ovatus* + *Pomphorhynchus laevis*; *Asymphylogaster imitans* + *Diplostomum spathaceum* + *Eustrongylides* sp. + *Pomphorhynchus laevis*; *Asymphylogaster imitans* + *Diplostomum spathaceum* + *Paracoenogonimus ovatus* + *Eustrongylides* sp. + *Pomphorhynchus laevis*.

Alosa immaculata Bennet, 1835 – scrumbia-de-Dunăre - este o specie de pești migratoare, răspândită în mările Neagră, Azov, în fluviile Dunărea, Nistru, Nipru, Bug, Don. În perioada februarie-martie, scrumbia-de-Dunăre se concentrează în apropierea estuarului Nistrului și, fiind atrasă de curentul fluviului, intră în Nistru pentru reproducere. În prezent, scrumbia de Dunăre este o specie vulnerabilă și se află într-un declin continuu din cauza pescuitului excesiv, a poluării apei cu deșeuri și a daunelor cauzate habitatelor acvatice.

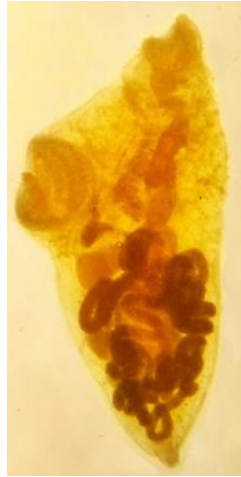
În rezultatul examenului parazitologic a 60 de exemplare de scrumbie-de-Dunăre colectate din cursul inferior al fluviului Nistru, au fost depistate 3 specii de helminți: două specii de trematode - *Pronoprymna ventricosa* (Rudolphi, 1819) Poche, 1926 (figura 3.2.19. a), *Lecithaster confusus* Odhner, 1905 (figura 3.2.19. b) și o specie de nematode - *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (figura 3.2.19. c).

Gradul infestării cu acești helminți era: *Pronoprymna ventricosa* (EI-20,0%, II-2-18 ex.), *Lecithaster confusus* (EI-7,8%, II-1-12 ex.), *Hysterothylacium aduncum* (EI-85%, II-1-80 ex.).

Din speciile de helminți depistate, cea mai abundentă era specia *Hysterothylacium aduncum*. În cazurile de infestare cu *H. aduncum*, în stomacul specimenelor de scrumbie de Dunăre infestate, au fost depistate atât stadii larvare (figura 3.2.20. a), cât și stadii adulte ale acestui parazit (figura 3.2.20. b).



a) *Pronoprymna ventricosa* (Rudolphi, 1819) Poche, 1926 depistat în intestinul și sacii pilorici la scrumbia de Dunăre (foto original)



b) *Lecithaster confusus* Odhner, 1905 depistat în intestin la scrumbia de Dunăre (foto original)



c) *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) depistat în stomacul scrumbiei de Dunăre (foto original)

Fig. 3.2.19. Specii de helminți depistați la specia *Alosa immaculata* Bennet, 1835 - scrumbie de Dunăre, din cursul inferior al fluviului Nistru (foto original)



a) Larvele nematodului *Hysterothylacium aduncum* în stomacul scrumbiei de Dunăre (foto original).



b) Infestare masivă a scrumbiei de Dunăre cu nematodul *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (foto original)

Fig. 3.2.20. Helmintul *Hysterothylacium aduncum* în stomacul scrumbiei de Dunăre (foto original)

3.3. Rolul speciilor alogene de pești ca vector în deseminarea helmintozei

Importul speciilor alogene de pești, destinați scopurilor piscicole, și transferul de material piscicol în bazinele acvatice autohtone pot fi însoțite de pătrunderea spontană sau accidentală a reprezentanților diferitelor specii de pești: caras-argintiu, murgoi-bălțat, sorete, moș-de-Amur. Speciile alogene, nimerind în ecosistemele acvatice, pot fi cauza introducerii unor noi specii de paraziți, sau pot destabiliza ihtiocenoza prin reducerea numerică a peștilor autohtoni cu repercursiuni ecologice imprevizibile și ireversibile. Conform studiilor cercetătorilor [Bauer, Musselius, Strelkov, 1969; Golemansky, Grupcheva, 1975; Molnár, 1984; Догель, 1939; Иванова, Мирзоева, 1982; Байер, 1958; Шульман, Гаврилова, Красильникова, 1980], s-a constatat că:

- a) odată cu peștii alogeni, pătrund preponderent paraziții strict specifici față de specia peștelui-gazdă;
- b) îmbogățirea ulterioară a parazitofaunei peștilor alogeni are loc pe cale naturală, prin acumularea treptată la ei a numeroaselor specii euribionte, răspândite pe larg la peștii autohtoni;
- c) în cazul practicării policulturii, schimbul de paraziți la peștii alohtoni și la cei autohtoni este mutual și are loc, în special, cu cele mai euribionte elemente;
- d) unele specii de paraziți nou-introduși pot parazita nu numai la reprezentanții locali ai ihtiofaunei, dar și la cei ai complexelor faunistice introduse.

Sunt date științifice care demonstrează impactul introducerii peștilor alohtoni asupra ihtiofaunei autohtone. Astfel, în Republica Moldova și în statele din fosta URSS, odată cu introducerea cosașului, sângerului și novacului, în scopul prevenirii fenomenului eutrofizării, a nimerit cestoda *Bothriocephalus opsariichthydis* (sin. *B. gowkongensis*), periculoasă pentru crapul tânăr și monogeneele *Dactylogyrus lamellatus* și *Gyrodactylus hypophthalmichthydis* – paraziți strict-specfici sângerului și cosașului. Murgoiul-bălțat, pătruns accidental în Europa, împreună cu ciprinidele asiatice, este responsabil de declinul unor specii aborigene de pești (roșioară, fufă, porcușor-comun) ca urmare a competiției nutriționale și a ocupării nișei ecologice de către acesta. Deopotrivă, murgoiul-bălțat este vector în transmiterea parazitului intracelular *Sphaerothecum destruens*, ce provoacă pagube economice peștilor din crescătoriile piscicole [Мариц, 1968; Davydov, 2012; Arkush, 2003; Gozlan, 2009; Andreou, 2012].

Speciile alogene de pești sunt clasificate în alogene naturalizate, precum carasul argintiu, murgoiul-bălțat, soretele și moșul-de-Amur, ce au pătruns antropohor și care s-au răspândit prin autoexpansiune și specii alogene, introducute de cultură, precum sângerul, novacul, cosașul, introduse în ecosistemele acvatice din Republica Moldova în scop de aclimatizare. Odată cu introducerea acestor specii alogene de pești, în bazinele acvatice au pătruns specii noi pentru

helminthofauna autohtonă. Din speciile alohtone de helminți, un pericol semnificativ îl prezintă specia *Bothriocephalus opsariichthydis* (sin. *B. gowkongensis*) care a pătruns odată cu speciile introduse. Răspândirea speciei *B. opsariichthydis* s-a realizat prin intermediul populării heleșteilor cu specia *Cyprinus carpio*. Conform datelor lui Mariț (1968), gradul infestării crapului din ecosistemele acvatice artificiale (gospodăria piscicolă Fălești), cu *B. Opsariichthydis*, era: aprilie – crapul de un an (EI-5,5%, II-un exemplar), august – crapul de o vară (EI-18,7%, II-1-10 ex.), crapul de două veri (EI-10%, II-1-27 ex.), septembrie – crapul de o vară (EI-80%, II-1-20 ex.). Cercetările proprii au permis a evidenția infestarea carasului-argintiu din râul Prut (Costești-Stânca) în perioada martie-aprilie 2017 (EI-2,7%, II-exemplare unice). Sokolov și Moșu (2013) indică prezența nematodei *Schulmanella petruschewskii* (sin. *Hepaticola petruschewskii*), depistată la moșul-de-Amur din râul Draghiște. Extensivitatea invaziei a moșului-de-Amur cu această specie era de 19,0%, iar II-1-2 exemplare. Această specie am depistat-o la moșul de Amur din râul Lopatnic și la soretele din lacul Muzeul Satului. La moșul de Amur EI era 53,58% iar II-5-20 exemplare, iar la sorete (EI-58,20%, II-1-7 ex.). Studiile efectuate de către Vovk N.I (2007) au arătat că, la infestarea cu *Schulmanella petruschewskii*, susceptibil este puietul de crap (EI-91,6%, II-5-7 ex.) și cossaș (EI-90%), iar sângele manifestă rezistență [Vovk, 97,155].

3.4. Concluzii la capitolul 3

1. S-a stabilit că helminthofauna speciilor alogene de pești și a peștilor autohtoni din bazinele acvatice analizate este reprezentată de 31 specii de helminți încadrați sistematic în diferite clase: Monogenea – 4 specii: *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Diplozoon paradoxum*, *Eudiplozoon nipponicum*; clasa Trematoda – 15 specii: *Asymphyldora imitans*, *Bunodera lucioperca*, *Nicolla skrjabini*, *Aspidogaster limacoides*, *Phyllodistomum angulatum*, *Pronoprymna ventricosa*, *Lecithaster confusus*, *Phyllodistomum folium*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Tylodelphys clavata*, *Apophallus* sp., *Clinostomum complanatum*, *Ichthyocotilurus* sp., *Paracoenogonimus ovatus*; clasa Cestoda – 5 specii: *Ligula intestinalis*, *Khawia sinensis*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Paradilepis scolecina*, *Valipora campylancristrota*; clasa Enoplea – 3 specii: *Schulmanella petruschewskii*, *Pseudocapillaria tomentosa*, *Eustrongylides* sp.; clasa Chromadorea – 2 specii: *Raphidascaris acus*, *Hysterothylacium aduncum*; clasa Palaecanthocephala – 2 specii: *Acanthocephalus lucii*, *Pomphorynchus laevis*.
2. Din speciile de helminți, depistați la peștii alohtoni și la cei autohtoni, predominau: *Diplostomum spathaceum* (caras-argintiu din lacul de acumulare Dubăsari (EI-21,4%), caras-argintiu din râul Bâc (EI-63,15%), caras-argintiu din heleșteul din s. Făgădău (EI-

20%), sorete din lacul Muzeul Satului (EI-2,98%), sorete din lacul Valea Trandafirilor (EI-81,25%), sânger din Rezervația Naturală „Codrii” (EI-60%), sânger din heleșteul din s. Făgădău (EI-30,76%), novac din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A. (EI-44,44%), novac din heleșteul din s. Făgădău (EI-100%), crap-comun din heleșteul din s. Făgădău (EI-30,76%), boarță-europeană din râul Răut (EI-50,47%), biban-comun din lacul de acumulare Dubăsari (EI-10,52%), biban-comun din râul Racovăț (EI-5,55%), ciobănaș din lacul de acumulare Dubăsari (EI-7,14%), guvid-de-baltă din lacul de acumulare Dubăsari (EI-64,28%), stronghil din lacul de acumulare Dubăsari (EI-66,67%), moacă-de-brădiș-vestic din lacul de acumulare Dubăsari (EI-36,0%)), *Dactylogyrus* sp. (caras-argintiu din lacul de acumulare Dubăsari (EI-38,57%), caras-argintiu din râul Prut (EI-27,27%), caras-argintiu din râul Bâc (EI-100%), caras-argintiu din heleșteul din s. Făgădău (EI-100%), sânger din heleșteul din s. Făgădău (EI-92,30%), novac din gospodăria piscicolă Pescăruș S.A. (EI-91,67%), novac din heleșteul din s. Făgădău (EI-100%), crap-comun din heleșteul din s. Făgădău (EI-92,30%)), *Eustrongylides* sp. (biban-comun din lacul de acumulare Dubăsari (EI-21,05%), moacă-de-brădiș-vestic din lacul de acumulare Dubăsari (40,0%), ciobănaș din lacul de acumulare Dubăsari (EI-7,14%), guvid-de-baltă din lacul de acumulare Dubăsari (EI-64,28%), stronghil din lacul de acumulare Dubăsari (EI-8,33%)), *Pomphorhynchus laevis* (biban-comun din râul Racovăț (EI-16,66%), ciobănaș din lacul de acumulare Dubăsari (EI-21,42%), guvid-de-baltă din lacul de acumulare Dubăsari (EI-85,71%), stronghil din lacul de acumulare Dubăsari (EI-83,33%), moacă-de-brădiș-vestic din lacul de acumulare Dubăsari (EI-72%)).

3. Cele mai infestate specii de pești autohtoni erau bibanul – 9 specii (*Bunodera luciopercae*, *Diplostomum spathaceum*, *Tylodelphys clavata*, *Clinostomum complanatum*, *Apophallus* sp., *Ichthyocotylurus* sp., *Eustrongylides* sp., *Acanthocephalus lucii*, *Pomphorhynchus laevis*), guvidul-de-baltă – 7 specii, (*Diplostomum spathaceum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Asymphylogora imitans*, *Nicola skrjabini*, *Phyllodistomum angulatum*, *Eustrongylides* sp., *Pomphorhynchus laevis*), moaca-de-brădiș – 6 specii (*Diplostomum spathaceum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Asymphylogora imitans*, *Ichthyocotylurus* sp., *Eustrongylides* sp., *Pomphorhynchus laevis*).
4. Dintre speciile alogene de pești, cele mai infestate erau: carasul-argintiu – 12 specii (*Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Diplozoon paradoxum*, *Eudiplozoon nipponicum*, *Phyllodistomum folium*, *Diplostomum spathaceum*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Khawia parva*, *Paradilepis scolecina*, *Philometroides sanguinea*, *Pseudocapillaria tomentosa*, *Raphidascaris acus*) și murgoiul bălțat – 5 specii (*Posthodiplostomum cuticola*,

Paradilepis scolecina, *Valipora campylancristrota*, *Pseudocapillaria tomentosa*, *Hepaticola petruschewski*). Din speciile alogene mai slab infestate s-au dovedit a fi următoarele: sângerul – 2 specii (*Ligula intestinalis*, *Diplostomum spathaceum*), soretele – 2 specii (*Diplostomum spathaceum*, *Shulmanella petruschewskii*), moșul de Amur – 1 specie (*Shulmanella petruschewskii*), cosașul – 1 specie (*Diplostomum spathaceum*).

5. S-a estimat că poliinvaziile predominau la următoarele specii de pești: caras-argintiu din fl. Nistru (monoinvazii – 47,07%, poliinvazii – 52,93%), caras-argintiu din r. Prut (monoinvazii – 25,0%, poliinvazii – 75,0%), murgoi-bălțat din râul Bâc (monoinvazii – 10,0%, poliinvazii – 90,0%), soretele din lacul Muzeul Satului (monoinvazii – 5,13%, poliinvazii – 94,87%), novacul din gospodăria S.A Pescăruș (monoinvazii – 27,17%, poliinvazii – 72,73%), boarța-europeană din r. Răut (monoinvazii – 13,0%, poliinvazii – 79,0%), bibanul din fl. Nistru (monoinvazii – 10,52%, poliinvazii – 89,47%), bibanul din râul Racovăț (monoinvazii – 58,33%, poliinvazii – 41,66%), bibanul din râul Draghiște (monoinvazii – 33,35%, poliinvazii – 66,67%), ciobănașul din fl. Nistru (monoinvazii – 87,55%, poliinvazii – 12,5%), guvidul-de-baltă din fl. Nistru (poliinvazii – 100%), stronghilul din fl. Nistru (monoinvazii – 33,3%, poliinvazii – 66,67%), moaca-de-brădiș din fl. Nistru (monoinvazii – 16,67%, poliinvazii – 83,3%).
6. Din speciile de helminți comuni pentru om și mamiferele carnivore au fost depistate: *Clinostomum complanatum* și *Apophallus* sp., depistat la biban și boarța-europeană; *Paracoenogonimus ovatus* și *Eustrongylides* sp., depistat la ciobănaș, guvid-de-baltă, stronghil și moacă-de-brădiș.

4. IMPACTUL MONO- ȘI POLIINVAZIILOR ASUPRA UNOR INDICI AI STATUTULUI MORFOFUNCȚIONAL ȘI BIOCHIMIC LA UNELE SPECII DE PEȘTI DIN GRUPUL CIPRINIDELOR ASIATICE

4.1. Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la crap (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)

Peștele reprezintă o sursă trofică foarte importantă, deoarece carnea și grăsimea de pește dispune de un coeficient foarte mare de digestibilitate. Proteinele și lipidele acestuia asigură aminoacizii esențiali, acizii grași esențiali polinesaturați importanți pentru alimentația umană. Având în vedere importanța economică a peștilor, o mare atenție este atribuită maladiilor invazive și influenței acestora asupra statutului morfofuncțional și biochimic. Unii indici hematologici ca numărul eritrocitelor, hematocritul, concentrația de hemoglobină pot fi utilizați ca markeri pentru evaluarea stării de sănătate a peștilor. Determinarea indicilor hematologici și biochimici ai peștilor dulcicoli și oceanici ne poate oferi o viziune privind starea fiziologică, precum și modificările care survin sub influența diversilor factori de mediu. Determinarea indicilor hematologici este un instrument prin care poate fi studiat răspunsul fiziologic la acțiunea agenților patogeni. Acțiunea agenților patogeni asupra organismului peștilor se manifestă prin modificări de comportament și/sau leziuni ale țesuturilor, ce duc la descreșterea masei corporale sau la moarte. Paraziții, care provoacă daune aparent minime la speciile de pești depreciate economic, pot cauza maladii invazive la speciile valoroase economic manifestate prin leziuni patologice, deprecierea aspectului economic, moarte [19, 24, 48, 50].

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra indicilor hematologici și biochimici, s-a colectat sânge de la 40 de specimene de crap comun, după care a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și al țesutului muscular. După examenul parazitologic, speciile au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – specimene infestate, sub aspect de monoinvazie, cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus extensus*, lotul III – specimene infestate, sub aspect de monoinvazie, cu cestodul *Khawia sinensis*, lotul IV – specimene infestate, sub aspect de poliinvazie, cu *Dactylogyrus extensus* și *Khawia sinensis*. În acest scop au fost analizați următorii indici hematologici: hemoglobina, numărul eritrocitelor, hematocritul, numărul leucocitelor, procalcitonina (tabelul 4.1.1).

Tabelul 4.1.1. Indicii hematologici ai speciei *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

Lotul	Numărul specimenelor de pești examinați	Eritr. ($10^{12}/l$)	Leuc. ($10^9/l$)	Ht. (%)	Proc. (%)
I	10	2,2±0,3	29,02±1,75	37,99±2,48*	0,09±0,01
II	10	1,63±0,24	33,13±1,97	33,46±2,04	0,06±0,007
III	10	1,64±0,2	30,93±1,80	33,20±2,16	0,05±0,009
IV	10	1,61±0,4	37,03±3,06*	31,16±1,86	0,04±0,01
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001					

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra specimenelor de crap din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat deprecierea hemoglobinei cu 11,43%, comparativ cu speciemenle din lotul I neinfestat, și o depreciere nesemnificativă (0,26%) față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. Spre deosebire de lotul IV, poliinfestat, la lotul II, concentrația hemoglobinei era mărită cu 2,34%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația hemoglobinei era depreciată cu 11,2% față de lotul I neinfestat. Comparativ cu speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus* și cu speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, la lotul III hemoglobina era mărită cu 0,26%, respectiv 2,59%. Cel mai scăzut nivel al hemoglobinei a fost depistat la speciemenle de crap comun din lotul IV, poliinfestat. Hemoglobina la speciemenle din acest lot era diminuată cu 13,5% față de lotul I, cu 2,34% față de lotul II și cu 2,59% față de lotul III (figura 4.1.1).

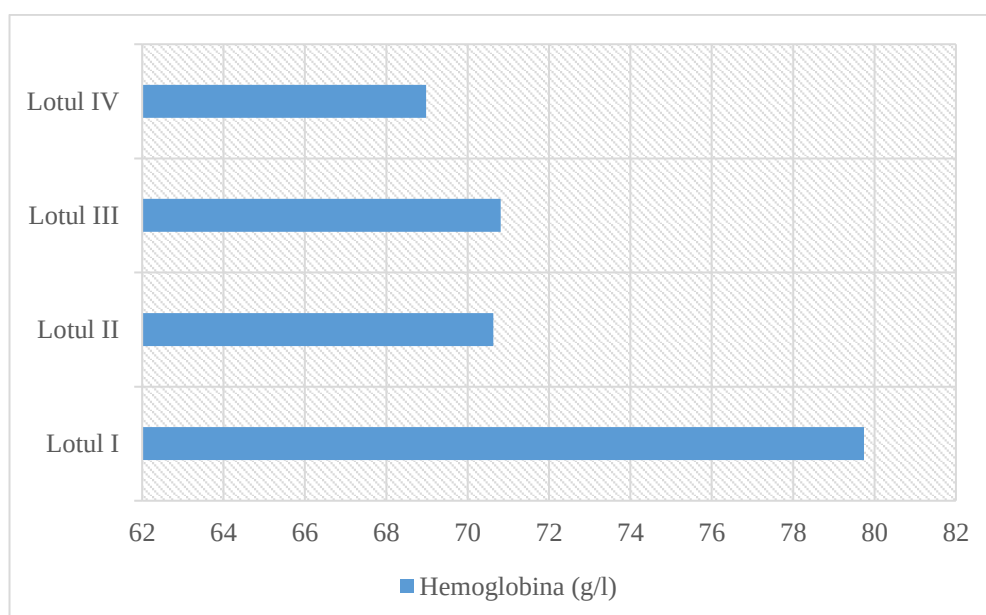


Fig. 4.1.1. Variația hemoglobinei la specia *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

În cazul numărului eritrocitelor s-a constatat deprecierea acestora cu 25,91%, comparativ cu speciemenle de crap comun din lotul I neinfestat și o depreciere nesemnificativă (0,61%) față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. În comparație cu lotul IV, poliinfestat, la lotul II, numărul eritrocitelor s-a mărit cu 1,23%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, numărul eritrocitelor s-a depreciat cu 25,46%, față de lotul I neinfestat. Comparativ cu speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus* și cu speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, la lotul III, numărul eritrocitelor a crescut cu 0,61%, și cu 1,83%. Cel mai scăzut nivel al eritrocitelor a fost depistat la speciemenle din lotul IV, poliinfestat. Numărul eritrocitelor la speciemenle din acest lot era diminuat cu 26,82%, față de lotul I, cu 1,23%, față de lotul II, și cu 1,83%, față de lotul III. În cazul leucocitelor, s-a constatat creșterea numărului acestora la speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, cu 12,41%, față de lotul I neinfestat și cu 6,65%, comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis*. Comparativ cu lotul IV, numărul leucocitelor din sângele speciemenelor lotului II s-a redus cu 10,54%. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, numărul leucocitelor s-a redus cu 6,65% comparativ cu lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 16,48% față de lotul IV, poliinfestat. Cel mai mare număr al leucocitelor a fost depistat la speciemenle din lotul IV, poliinfestat. Numărul leucocitelor la speciemenle din acest lot era mărit cu 21,64%, față de lotul I, cu 10,54%, față de lotul II și cu 16,48%, față de lotul III. La speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a înregistrat deprecierea concentrației hematocritului cu 11,93%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 0,78%, și, respectiv 6,88%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația hematocritului era depreciată cu 12,61%, față de lotul I neinfestat, cu 0,78%, față de lotul II infestat cu *D. extensus* și mai mare cu 6,15% față de lotul IV infestat sub aspect de poliinvazie. Cea mai scăzută concentrație a hematocritului a fost observată la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, hematocritul era diminuat cu 17,98%, față de lotul I neinfestat, cu 6,88%, față de lotul II și cu 0,78%, față de lotul III. La speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a înregistrat deprecierea concentrației procalcitoninei cu 33,34%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice, față de lotul III și IV, cu 16,67% și, respectiv, 33,34%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația procalcitoninei era depreciată cu 44,45%, față de lotul I, neinfestat, cu 16,67%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și mai mare cu 20,0%, față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cea mai scăzută concentrație a procalcitoninei a fost observată la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, procalcitonina era

diminuată cu 55,56%, față de lotul I, neinfestat, cu 33,33%, față de lotul II, și cu 20,0%, față de lotul III.

Datele obținute în rezultatul examenului hematologic, la speciemenle de crap, ne-au permis să constatăm că majoritatea indicilor hematologici (hemoglobina, eritrocitele, hematocritul, procalcitonina), identificați la lotul I, neinfestat, se diminuează treptat în dependență de specia parazitară și de gradul infestării sub aspect de mono-sau poliinvazie. În rezultatul examenului biochimic al serului sangvin, la speciemenle de crap, s-au înregistrat variații ale următorilor indici biochimici: proteina totală, trigliceridele, colesterolul, glucoza, bilirubina, acidul uric (tabelul 4.1.2).

Tabelul 4.1.2. Indicii biochimici ai speciei *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

Lotul	Numărul speciemenelor de pești examinați	Trigl. (mg/dl)	Col. (mg/dl)	Gluc. (mmol/L)	Bil. (μmol/L)	Ac. ur. (μmol/L)
I	10	203,25±14,88***	235,99±9,71***	12,84±1,64	4,62±0,69	4,24±0,53
II	10	201,02±6,19***	235,97±7,85***	9,63±1,06	5,34±0,72	5,71±0,31
III	10	179,57±9,03***	216,68±1,68	7,67±0,68	6,14±0,50	4,92±0,51
IV	10	176,61±6,26***	213,96±2,60*	7,30±0,44	6,34±0,59	6,29±0,43
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001						

În rezultatul examenului biochimic, la speciemenle de crap comun din toate cele 3 loturi infestate, s-a constatat o diminuare semnificativă a concentrației proteinei totale din serul sangvin, comparativ cu speciemenle de crap din lotul I, neinfestat. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus* conținutul proteinei totale s-a depreciat cu 18,15%, față de lotul I, neinfestat. De asemenea, la speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-au constatat majorări cu 4,94% a concentrației proteinei totale, comparativ cu speciemenle din lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 7,8% comparativ cu speciemenle din lotul IV, poliinfestate. La speciemenle din lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a înregistrat o depreciere a concentrației proteinei totale cu 22,33%, față de lotul I, neinfestat și cu 4,94% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, infestat sub aspect de poliinvaziei, la lotul III, concentrația proteinei totale din serul sangvin era mărită cu 3,02%. Cel mai scăzut nivel al proteinei totale serice a fost înregistrat la speciemenle de crap comun din lotul IV, poliinfestate. La acest lot proteina totală s-a diminuat cu 24,67%, față de lotul I, cu 7,8%, față de lotul II și cu 3,35%, față de lotul III (figura 4.1.2.).

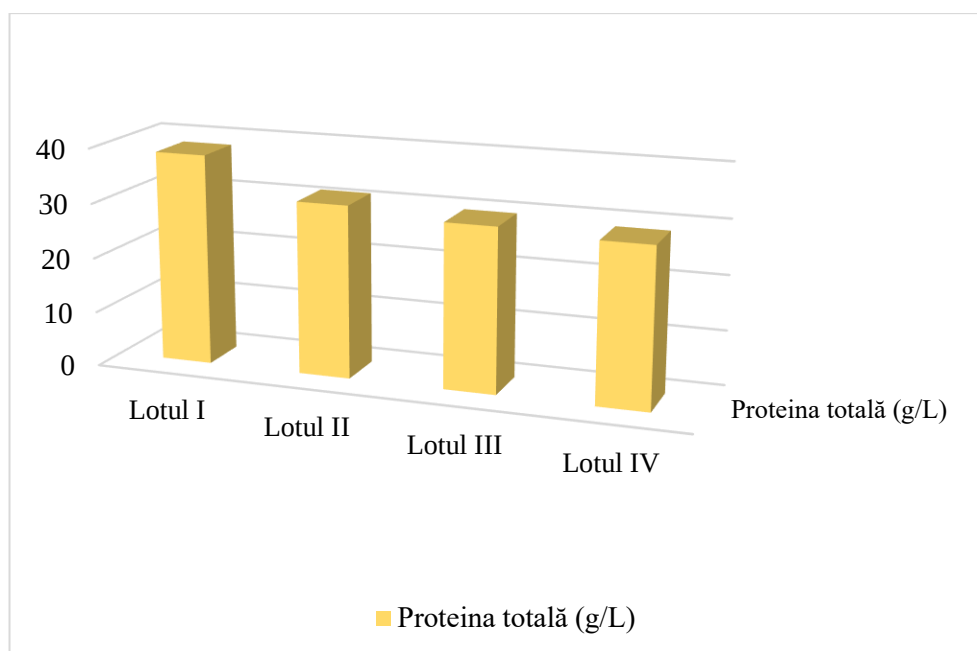


Fig. 4.1.2. Variația proteinei totale din serul sangvin la specia *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

Deopotrivă, s-a constatat diminuarea valorii trigliceridelor, colesterolului și a glucozei din serul sangvin la loturile de crap, infestat. La speciunile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat diminuarea trigliceridelor cu 1,1% față de lotul I, neinfestat, creșterea nivelului trigliceridelor cu 10,68% față de lotul III, infestat, cu *K. sinensis* și cu 12,15% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciunile din lotul III s-a constatat diminuarea nivelului trigliceridelor cu 11,66%, față de lotul I, neinfestat, cu 10,68% față de lotul II, și creșterea nivelului trigliceridelor cu 1,65% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al trigliceridelor din serul sangvin al speciunilor de examinate a fost înregistrat la lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Astfel, nivelul trigliceridelor la lotul IV era depreciat cu 13,11%, față de lotul I, neinfestat, cu 11,65% față de lotul II infestat cu *D. extensus* și cu 1,65% față de lotul III infestat cu *K. sinensis*. La speciunile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestat, a fost înregistrată o diminuare nesemnificativă a colesterolului de doar 0,01%. Comparativ cu lotul III și IV, la lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a înregistrat o valoare mai mare a colesterolului cu 8,18% și, respectiv, 9,33%. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, nivelul colesterolului s-a diminuat cu 8,19% față de lotul I, neinfestat și cu 8,18% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, la lotul III nivelul colesterolului în serul sangvin era cu 1,26% mai mare. Cel mai scăzut nivel al colesterolului a fost înregistrat la speciunile de crap comun din lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Nivelul colesterolului la speciunile

din acest lot era diminuat cu 9,34%, față de lotul I, cu 9,33%, față de lotul II și cu 1,26%, față de lotul III.

Ca și în cazul indicilor, proteina totală, trigliceride, colesterol, la speciimenele de crap cercetate, s-a înregistrat deprecierea nivelului glucozei din serul sangvin, în dependență de specia parazită și de gradul infestării cu o specie sau două specii de helminți. La speciimenele din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a înregistrat deprecierea nivelului glucozei cu 25,0%, comparativ cu speciimenele din lotul I, neinfestate, și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 20,36% și, respectiv, 24,2%. La speciimenele din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, nivelul glucozei din serul sangvin era depreciat cu 40,27% față de lotul I, neinfestat, cu 20,36% față de lotul II, infestat, cu *D. extensus* și mai mare cu 4,83% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al glucozei serice a fost înregistrat la speciimenele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciimenele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul glucozei era diminuat cu 43,15%, față de lotul I neinfestat, cu 24,2%, față de lotul II și cu 4,83% față de lotul III.

Spre deosebire de indicii biochimici descriși anterior (proteina totală, trigliceride, colesterol, glucoza), diminueți la speciimenele parazitare, am constatat o creștere a nivelului bilirubinei, acidului uric, alaninaminotransferazei și aspartataminotransferazei. La speciimenele din lotul II, infestate cu *D. extensus*, concentrația bilirubinei s-a mărit cu 13,49%, față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 13,03% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 15,78%, față de lotul IV poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului bilirubinei cu 24,76%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 13,03%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV poliinfestat, la lotul III bilirubina s-a depreciat cu 3,16%. Cel mai mare nivel al bilirubinei din serul sangvin la crap, s-a înregistrat în lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciimenele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul bilirubinei era mărit cu 27,13%, față de lotul I, neinfestat, cu 15,78% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 3,16% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. La speciimenele din lotul II, infestat cu *D. extensus* concentrația acidului uric a crescut cu 25,75%, față de lotul I, neinfestat și cu 13,84 față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. De asemenea, la speciimenele din lotul II, infestate cu *D. extensus*, conținutul de acid uric s-a depreciat cu 9,23%, față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului acidului uric cu 13,83%, comparativ cu lotul I, neinfestat. Comparativ cu speciimenele de crap din loturile II și IV, concentrația acidului uric la lotul III era depreciată cu 13,84%, și respectiv, 21,79%. Cel mai mare nivel al acidului uric din serul sangvin la crapul, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciimenele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul acidului uric era mărit cu 32,6%, față de lotul I,

neinfestat, cu 9,23%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 21,79%, față de lotul II, I infestat cu *K. sinensis*. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația alaninaminotransferazei s-a mărit cu 25,05%, față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 5,41% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 17,23%, față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului alaninaminotransferazei cu 29,1%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 5,41%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III alaninaminotransferaza s-a depreciat cu 12,49%. Cel mai mare nivel al alaninaminotransferazei din serul sangvin, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul alaninaminotransferazei era mărit cu 25,05%, față de lotul I, neinfestat, cu 17,23%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 12,49%, față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația aspartataminotransferazei s-a mărit cu 5,23%, față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 1,87%, comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 3,01%, față de lotul IV. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului aspartataminotransferazei cu 7,0%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 1,87%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III aspartataminotransferaza s-a depreciat cu 1,17%. Cel mai mare nivel al aspartataminotransferazei din serul sangvin la crap, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, nivelul aspartataminotransferazei era mărit cu 8,08%, față de lotul I, neinfestat, cu 3,01%, față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 1,17%, față de lotul III, infestat cu *K. sinensis* (figura 4.1.1).

Carnea de pește, prin structura și compoziția ei, este încadrată în categoria cărnurilor albe dietetice. Ea are fibrele musculare fine, cu sarcolemma foarte subțire și țesutul conjunctiv interfibrilar foarte redus. Grăsimea este moale, de culoare galben-citrin și prezintă mari variații de la o specie la alta (0,4-28%).

În funcție de compoziție, carnea de pește se aseamănă mult cu cea a animalelor de măcelărie. Apa prezintă variații cantitative relativ mari, în funcție de specie (72,0-80,5%), dar în mod constant ea depășește 70%. În substanța uscată (19,5%-28,0%), proteinele variază între 15-22%. Proteinele cărnii de pește au valoare plină, conținând aproape toți aminoacizii esențiali. În plus, prin faptul că țesutul conjunctiv este redus, carnea este foarte digerabilă.

După cantitatea de grăsime, peștii se împart în: pești grași - cu peste 8% grăsime totală (somonul, morunul, heringul, nisetru, crapul, somnul), pești cu cantitate medie de grăsime - de la 4 la 8% grăsime totală, cum ar fi: scumbria, stavridul, merluciu, sebasta și sardeaua și pești slabi - cu mai puțin de 4% grăsime totală - linul, știuca, șalăul și codul. Grăsimile din carnea de pește

prezintă variații între 0,4-28,0%. Ele sunt în stare lichidă, conținând un procent ridicat de acizi grași nesaturați. Proporția acizilor grași nesaturați reprezintă 72-78% [58, 59, 60].

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra variației compoziției chimice a țesutului muscular, a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și a țesutului muscular al crapului comun și, în dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe de paraziți, speciunile de crap comun cercetate au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – speciunile infestate sub aspect de monoinvazie cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus extensus*, lotul III – speciunile infestate sub aspect de monoinvazie cu cestodul *Khawia sinensis*, Lotul III – speciunile infestate sub aspect de poliinvazie cu *Dactylogyrus extensus* și *Khawia sinensis*.

Având în vedere cele mai sus menționate, în scopul evaluării impactului mono-și poliinvaziilor asupra calității cărnii, am determinat conținutul de proteine, lipide, umiditatea și pH-ul în dependență de specia parazitară și gradul infestării sub aspect de mono- și poliinvazii.

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra speciunelor de crap din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat creșterea conținutului de proteină din țesutul muscular cu 0,07%, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestat, cu 16,66% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 14,74%, față de lotul IV, poliinfestatinfestat. La speciunile din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația proteinei era depreciată cu 16,66%, față de lotul I, neinfestat și lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 2,26% față de lotul IV, neinfestat. La lotul IV, neinfestat s-a constatat deprecierea proteinei cu 14,68%, față de lotul I, neinfestat și lotul II, infestat cu *D. extensus* și creșterea proteinei cu 2,26% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. De asemenea s-a constatat descreșterea conținutului de lipide la speciunile de crap parazitare. La speciunile din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a înregistrat deprecierea conținutului de lipide cu 7,26%, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 16,17% și, respectiv, 38,39%. La speciunile din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, conținutul de lipide era depreciat cu 22,25% față de lotul I, neinfestat, cu 16,17% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și mai mare cu 26,51% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut conținut de lipide din țesutul muscular a fost observat la speciunile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciunile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, conținutul de lipide era diminuat cu 42,86% față de lotul I, neinfestat, cu 38,39% față de lotul II și cu 26,51% față de lotul III (figura 4.1.3.).

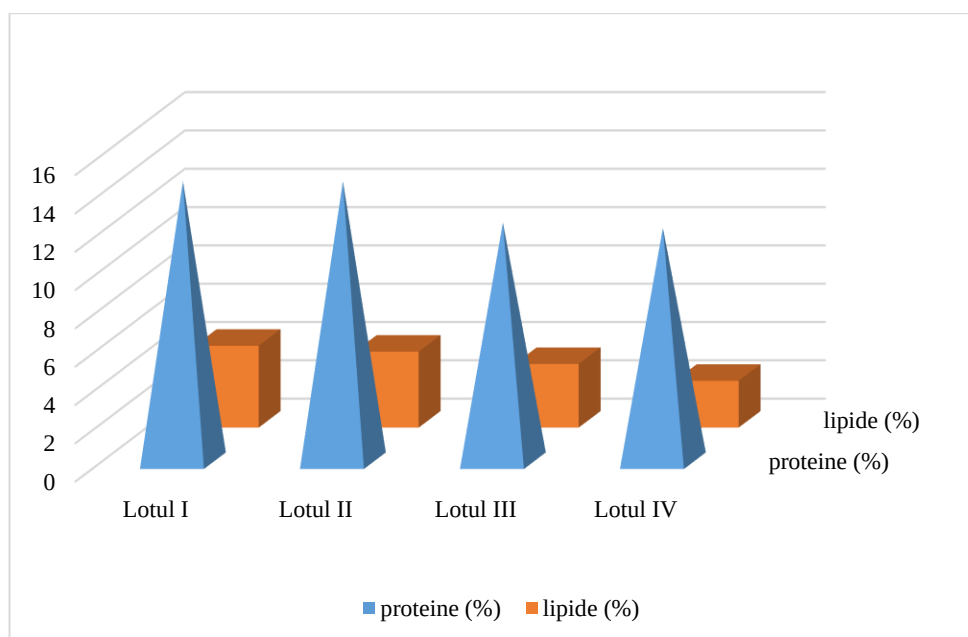


Fig. 4.1.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

Spre deosebire de conținutul de proteine și lipide care se diminuează în helmintoze, s-au înregistrat valori crescute ale umidității și pH-ului la crapul infestat. Astfel umiditatea la speciile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, umiditatea s-a mărit cu 0,52% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 0,87% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 1,38% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea umidității cu 1,37%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 0,87% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III umiditatea s-a depreciat cu 0,52%. Cel mai mare nivel al umidității din țesutul muscular s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, umiditatea era mai mare cu 1,89% față de lotul I, neinfestat, cu 1,38% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 0,52% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis* (figura 4.1.4).

La speciile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, pH-ul s-a mărit cu 0,62% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 0,92% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 1,82% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea pH-ului cu 1,53%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 0,92% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III pH-ul s-a depreciat cu 0,91%. Valoarea cea mai mare a pH-ului s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, în țesutul muscular al speciilor de crap din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, pH-ul era mai mare cu 2,42% față de lotul

I, neinfestat, cu 1,82% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 0,91% față de lotul III infestat cu *K. sinensis* (figura 4.1.5).

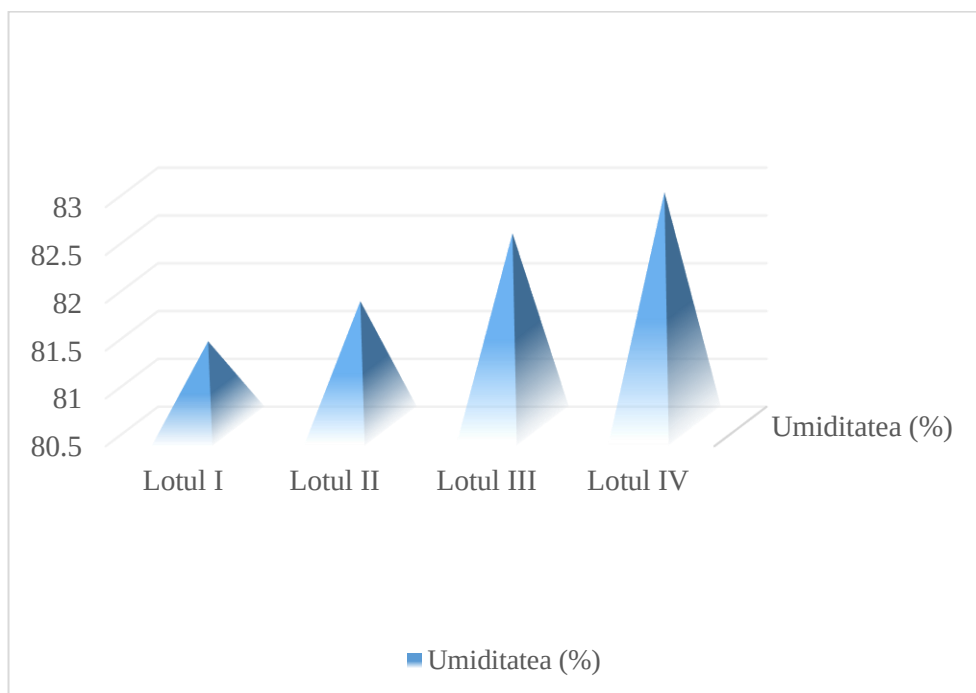


Fig. 4.1.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

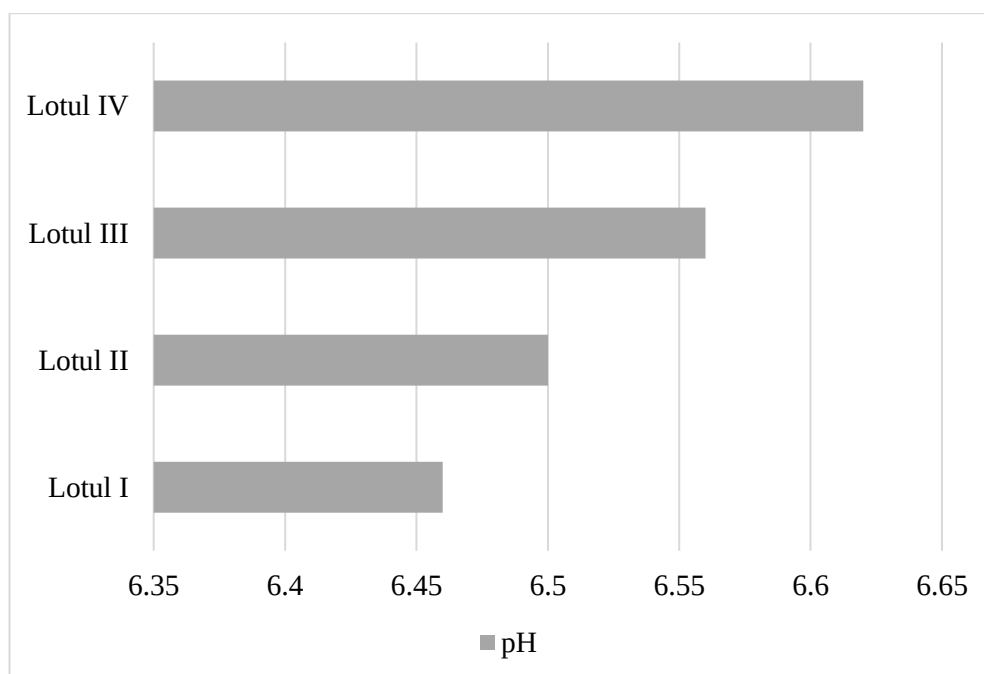


Fig. 4.1.5. Variația pH-ului din țesutul muscular al speciei *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, în dependență de infestare

4.2. Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la carasul argintiu (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782))

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra indicilor hematologici și biochimici, s-a colectat sânge de la 40 de specimene de caras argintiu, după care a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și a țesutului muscular și în, dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe specii de helminți, speciile de caras-argintiu cercetate au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – specimene infestate sub aspect de monoinvazie cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus extensus*, lotul III – specimene infestate sub aspect de monoinvazie cu cestodul *Khawia sinensis*, lotul IV – specimene infestate sub aspect de poliinvazie cu *Dactylogyrus extensus* și *Khawia sinensis*. În acest scop au fost analizați următorii indici hematologici: hemoglobina, numărul eritrocitelor, hematocritul, numărul leucocitelor, procalcitonina (tabelul 4.2.1).

Tabelul 4.2.1. Indicii hematologici ai speciei *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)- caras-argintiu în dependență de infestare

Lotul	Numărul specimenelor de pești examinați	Hb. (g/l)	Leuc. (10 ⁹ /l)	Ht. (%)	Proc. (%)
I	10	120,10±6,91***	32,02±2,16	40,79±2,34*	0,10±0,018
II	10	116,12±3,66**	37,75±1,77	34,41±2,07	0,09±0,018
III	10	117,52±3,26*	37,90±1,99	35,08±1,42	0,06±0,011
IV	10	116,96±3,64**	38,93±1,78	31,55±1,9	0,05±0,007
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001					

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra specimenelor de caras argintiu din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat deprecierea hemoglobinei cu 3,32%, comparativ cu speciile din lotul I, neinfestat, cu 1,2% comparativ cu speciile din lotul III, infestate cu *K. sinensis* și cu 0,72% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciile din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația hemoglobinei era depreciată cu 2,15% față de lotul I, neinfestat. Comparativ cu speciile din lotul II, infestate cu *D. extensus* și cu speciile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, la lotul III hemoglobina era mărită cu 1,2%, respectiv, 0,48%. La lotul IV, poliinfestat, s-a constatat o valoare mai mică a hemoglobinei comparativ cu lotul I, neinfestat (2,62%) și lotul III, infestat cu *K. sinensis* (0,48%), dar mai mare comparativ cu lotul II, infestat cu *D. extensus* (0,72%). La speciile de caras-argintiu din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a constatat deprecierea numărului eritrocitelor cu 33,3%, comparativ cu speciile din lotul I, neinfestate și o creștere față de lotul III și IV cu 2,71% și, respectiv,

12,17%. La speciemenle din lotul III, infestare cu *K. sinensis*, numărul eritrocitelor era depreciat cu 35,14% față de lotul I, neinfestat, cu 2,71% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*, și mai mare cu 9,73% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al eritrocitelor a fost înregistrat la speciemenle din lotul IV, infestare sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul IV, poliinfestare, numărul eritrocitelor s-a diminuat cu 41,45% față de lotul I, neinfestat, cu 12,17% față de lotul II și cu 9,73% față de lotul III (figura 4.2.1.).

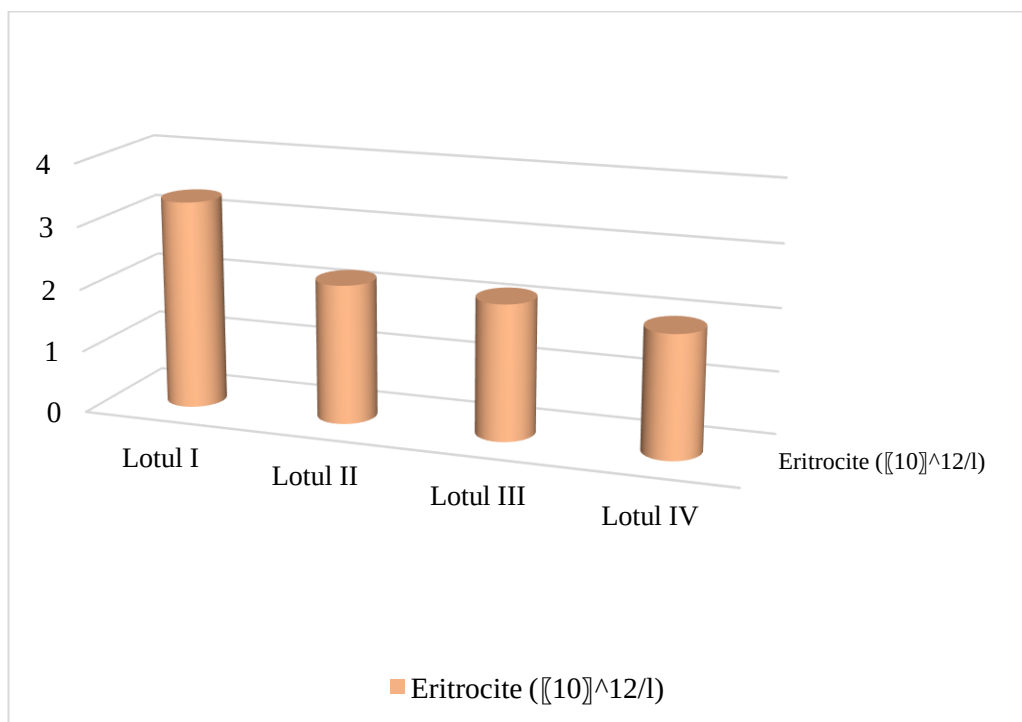


Fig. 4.2.1. Variația numărului eritrocitelor la specia *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)- caras argintiu în dependență de infestare

În cazul leucocitelor s-a constatat că la lotul II, infestat cu *D. extensus*, numărul leucocitelor a crescut cu 15,18% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 0,4% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 3,04% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea numărului leucocitelor cu 15,52%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 0,4% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III, numărul leucocitelor s-a depreciat cu 2,65%. Cel mai mare număr al leucocitelor din sângele carasului-argintiu, a fost înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, numărul leucocitelor a crescut cu 17,75% față de lotul I, neinfestat, cu 3,04% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 97,35% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. La speciemenle din lotul II, infestare cu *D. extensus*, s-a înregistrat deprecierea concentrației hematocritului cu 15,65%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestare și cu 1,91% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. De asemenea, la lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat creșterea concentrației

hematocritului cu 10,07% față de lotul IV, infestat cu ambele specii de helminți. La speciile din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația hematocritului era depreciată cu 14,0% față de lotul I, neinfestat, dar mai mare cu 1,91% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 8,32% mai mare comparativ cu lotul IV, poliinfestat. Cea mai scăzută concentrație a hematocritului a fost observată la speciile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciile din acest lot hematocritul era diminuat cu 22,66% față de lotul I, neinfestat, cu 8,32% față de lotul II și cu 10,07% față de lotul III.

La speciile din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a înregistrat deprecierea concentrației procalcitoninei cu 10,0%, comparativ cu speciile din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 30,0% și, respectiv 40,0%. La speciile din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, concentrația procalcitoninei era depreciată cu 40,0% față de lotul I, neinfestat, cu 30,0% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și mai mare cu 10,0% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cea mai scăzută concentrație a procalcitoninei a fost observată la speciile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciile din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, procalcitonina era diminuată cu 50,0% față de lotul I, neinfestat, cu 40,0% față de lotul II și cu 10,0% față de lotul III.

În rezultatul examenului biochimic al serului sangvin la speciile de caras-argintiu s-au înregistrat variații ale următorilor indici biochimici: proteina totală, trigliceridele, colesterolul, glucoza, bilirubina, acidul uric (tabelul 4.2.2).

Tabelul 4.2.2. Indicii biochimici la specia *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – caras argintiu în dependență de infestare

Lotul	Numărul specimenelor de pești examinați	Prot. tot. (g/L)	Col. (mg/dl)	Gluc. (mmol/L)	Bil. (μmol/l)	Ac. ur. (μmol/L)
I	10	33,90±2,14	261,0±8,50***	13,0±1,65	3,14±0,51	4,39±0,15
II	10	28,08±0,91	268,02±3,94**	10,48±0,86	3,93±0,71	4,72±0,34
III	10	26,91±1,35	219,67±4,66**	8,08±0,81	6,32±0,44	6,35±0,55
IV	10	26,24±1,01	218,35±2,66*	7,90±0,57	6,75±0,56	6,72±0,40
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001						

În rezultatul examenului biochimic, la speciile de caras-argintiu din toate 3 loturi infestate, s-a constatat diminuarea concentrației proteinei totale din serul sangvin, comparativ cu speciile de caras-argintiu din lotul I, neinfestat. La speciile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, conținutul proteinei totale s-a depreciat cu 17,17%, față de lotul I, neinfestat. Deopotrivă, la speciile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-au constatat majorări a concentrației proteinei

totale cu 4,17%, comparativ cu speciemenle din lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 6,56% comparativ cu speciemenle din lotul IV, poliinfestat. La speciemenle din lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a înregistrat o depreciere a concentrației proteinei totale cu 20,62% față de lotul I, neinfestat și cu 4,17% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, infestat sub aspect de poliinvaziei, la lotul III infestat cu *K. sinensis*, concentrația proteinei totale din serul sangvin era mărită cu 2,49%. Cel mai scăzut nivel al proteinei totale serice a fost înregistrat la speciemenle din lotul IV, poliinfestate, la care s-au constatat diminuări cu 24,67% față de lotul I, cu 7,8% față de lotul II și cu 3,35% față de lotul III.

De asemenea, ca și în cazul speciemenelor de crap infestate, s-au constatat diminuări a valorii trigliceridelor, colesterolului și a glucozei din serul sangvin la loturile de caras-argintiu, comparativ cu lotul neinfestat. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat diminuarea trigliceridelor cu 5,77% față de lotul I, neinfestat, creșterea nivelului trigliceridelor cu 9,6% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 10,26% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul III, s-a constatat diminuarea nivelului trigliceridelor cu 14,81% față de lotul I, neinfestat, cu 9,6% față de lotul II și creșterea nivelului trigliceridelor cu 0,74% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al trigliceridelor din serul sangvin al carasului-argintiu a fost înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, nivelul trigliceridelor la lotul IV era depreciat cu 15,44% față de lotul I, neinfestat, cu 10,26% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 0,74% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis* (figura 4.2.2.).

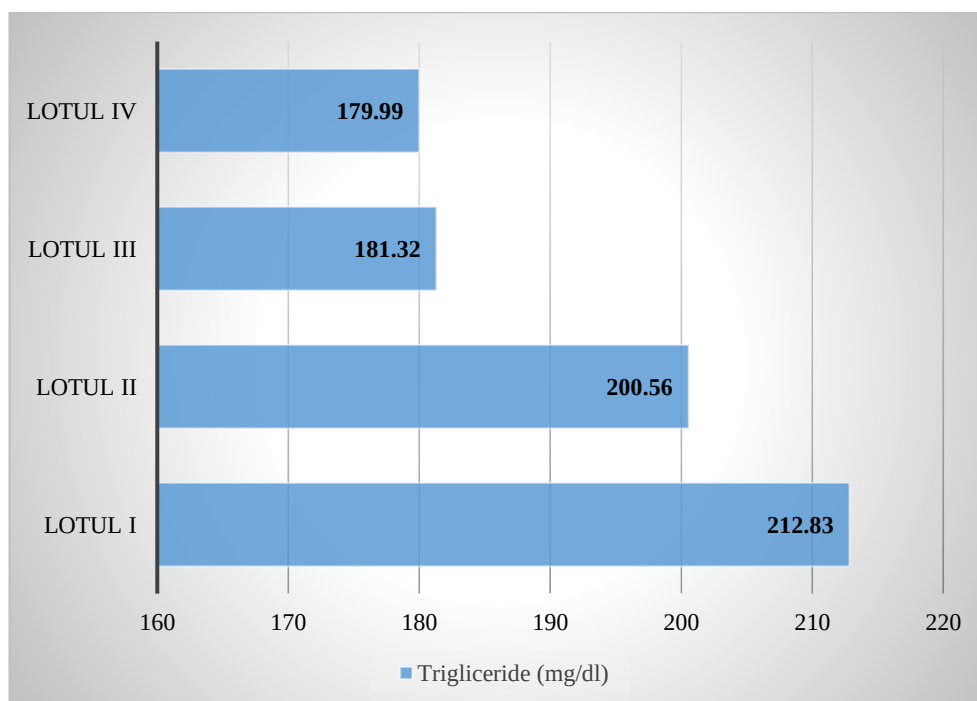


Fig. 4.2.2. Variația trigliceridelor la specia *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)- caras argintiu în dependență de infestare

La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, s-a constatat creșterea nivelului colesterolului cu 2,62% față de lotul I, neinfestat, cu 18,04% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 18,54% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, nivelul colesterolului s-a diminuat cu 15,84% față de lotul I, neinfestat și cu 18,04% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, la lotul III nivelul colesterolului în serul sangvin era cu 0,61% mai mare. Cel mai scăzut nivel al colesterolului a fost înregistrat la speciemenle de caras-argintiu din lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din acest lot colesterolul era diminuat cu 16,35% față de lotul I, cu 18,54% față de lotul II și cu 0,61% față de lotul III.

Ca și în cazul indicilor proteina totală, trigliceride, colesterol, la carasul-argintiu am constatat deprecierea glucozei din serul sangvin, în dependență de specia parazitară și de gradul infestării cu o specie sau două specii de helminți. La speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a constatat deprecierea nivelului glucozei cu 19,39%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 22,91% și, respectiv, 24,62%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, nivelul glucozei din serul sangvin era depreciat cu 36,85% față de lotul I, neinfestat, cu 22,91% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*, dar mai mare cu 2,23% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al glucozei din serul carasului-argintiu a fost înregistrat la speciemenle din lotul IV, poliinfestate. La aceste specimene nivelul glucozei era diminuat cu 29,4% față de lotul I, neinfestat, cu 24,62% față de lotul II și cu 2,23% față de lotul III.

În rezultatul examenului biochimic al serului sangvin al speciemenelor de caras-argintiu, am constatat o creștere a nivelului bilirubinei, acidului uric, alaninaminotransferazei și aspartataminotransferazei. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația bilirubinei s-a mărit cu 20,11% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 37,82% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 41,78% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului bilirubinei cu 50,32%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 37,82% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III bilirubina s-a depreciat cu 6,38%. Cel mai mare nivel al bilirubinei la carasul-argintiu, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul bilirubinei era mărit cu 53,49% față de lotul I, neinfestat, cu 41,78% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 6,38% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația acidului uric s-a mărit cu 7,0% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 25,67% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 29,77% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea concentrației

acidului uric cu 30,87%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 25,67% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III, infestat cu *K. sinensis* acidul uric s-a depreciat cu 5,51%. Cel mai ridicat nivel al acidului uric la carasul-argintiu, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul acidului uric era mărit cu 34,68% față de lotul I, neinfestat, cu 29,77% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 5,51% față de lotul III infestat cu *K. sinensis*. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația alaninaminotransferazei s-a mărit cu 27,52% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 5,41% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 17,23% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului alaninaminotransferazei cu 31,44%, comparativ cu lotul I neinfestat și cu 5,41% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III alaninaminotransferaza s-a depreciat cu 12,49%. Cel mai mare nivel al alaninaminotransferazei din serul sangvin, s-a înregistrat la lotul IV poliinfestat. La speciemenle acestui lot nivelul alaninaminotransferazei era mărit cu 40,0% față de lotul I, neinfestat, cu 17,23% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 12,49% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*.

La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația aspartataminotransferazei s-a mărit comparativ cu lotul I, neinfestat și lotul IV poliinfestat cu 1,51%, dar s-a depreciat cu 1,87% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis*. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea nivelului aspartataminotransferazei cu 2,53, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 1,04% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III aspartataminotransferaza s-a depreciat cu 1,17%.

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra variației compoziției chimice a țesutului muscular, a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și a țesutului muscular al carasului-argintiu și, în dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe de paraziți, speciemenle de caras-argintiu cercetate au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – speciemenle infestate, sub aspect de monoinvazie, cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus extensus*, lotul III – speciemenle infestate, sub aspect de monoinvazie, cu cestodul *Khawia sinensis*, Lotul IV – speciemenle infestate, sub aspect de poliinvazie cu *Dactylogyrus extensus* și *Khawia sinensis*.

Având în vedere cele mai sus menționate, în scopul evaluării impactului mono-și poliinvaziilor asupra calității cărnii, am determinat conținutul de proteine, lipide, umiditatea și pH-ul, în dependență de specia parazitară și gradul infestării, sub aspect de mono- și poliinvazii.

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra speciemenelor de caras-argintiu, s-a constatat că conținutul proteinei din țesutul muscular s-a depreciat la speciemenle infestate, spre deosebire de

cele neinfestate. Astfel, la lotul II, infestat cu *D. extensus*, am constatat deprecierea conținutului de proteină din țesutul muscular cu 3,97%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestat și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 8,95% și, respectiv, 16,14%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, s-a constatat deprecierea proteinei cu 12,56% față de lotul I, neinfestat și cu 8,95% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III conținutul de proteină s-a depreciat cu 7,9%. Cel mai scăzut nivel a fost înregistrat la speciemenle din lotul IV, poliinfestate. La acest lot conținutul proteinei din țesutul muscular s-a diminuat cu 19,46% față de lotul I, neinfestat, cu 16,14% față de lotul II și cu 7,9% față de lotul III.

De asemenea s-a constatat deprecierea conținutului de lipide la speciemenle de parazitare de caras din lotul II, III și IV. La speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus*, conținutul de lipide s-a depreciat cu 5,07%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate. Spre deosebire de lotul III și IV, la lotul II conținutul de lipide din țesutul muscular era mai mare cu 11,66% și, respectiv, 24,28%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *K. sinensis*, conținutul de lipide s-a depreciat cu 16,13% față de lotul I, neinfestat și cu 11,66% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III conținutul lipidelor s-a depreciat cu 14,29%. Cel mai scăzut conținut de lipide din țesutul muscular la carasul-argintiu a fost observat la speciemenle din lotul IV, poliinfestate. La speciemenle din lotul IV, conținutul de lipide era diminuat cu 28,12% față de lotul I, neinfestat, cu 24,28% față de lotul II și cu 14,29% comparativ cu lotul III (figura 4.2.3.).

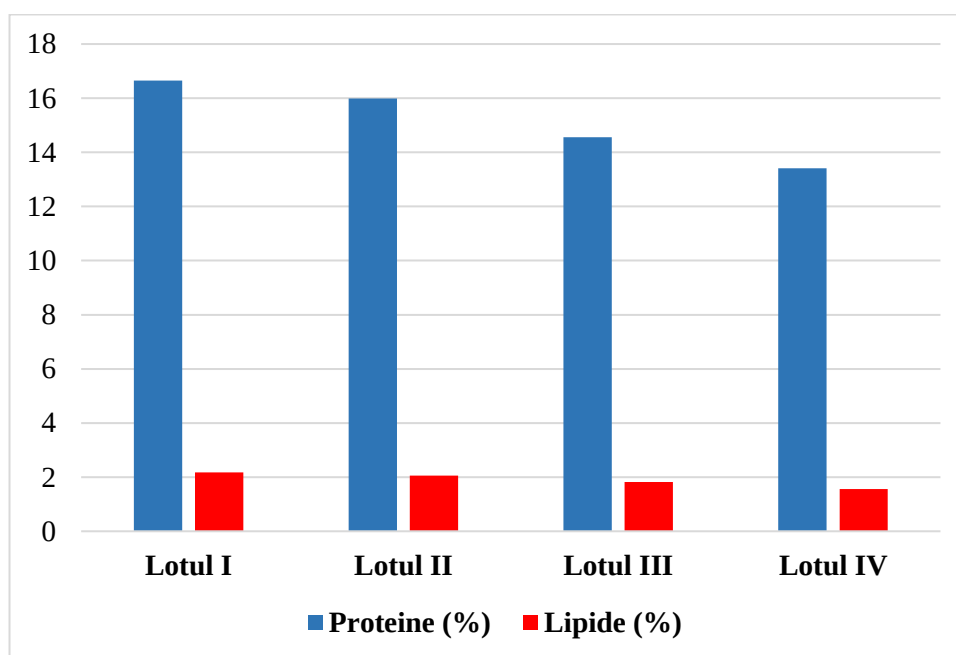


Fig. 4.2.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)- caras-argintiu, în dependență de infestare

Ca și la speciunile de crap, s-au înregistrat valori crescute ale umidității și pH-ului la carasul infestat. Astfel, umiditatea la speciunile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, a crescut cu 0,25% față de lotul I, neinfestat, dar s-au înregistrat valori mai mari comparativ cu loturile III și IV. La speciunile din lotul II, infestate cu *D. extensus*, umiditatea s-a depreciat cu 1,78% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 2,69% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea umidității cu 1,99%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 1,75% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III umiditatea s-a depreciat cu 0,97%. Cel mai mare nivel al umidității din țesutul muscular al carasului-argintiu s-a înregistrat la lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Astfel, la speciunile din lotul IV umiditatea era mai mare cu 2,93% față de lotul I, neinfestat, cu 2,69% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 0,97% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*.

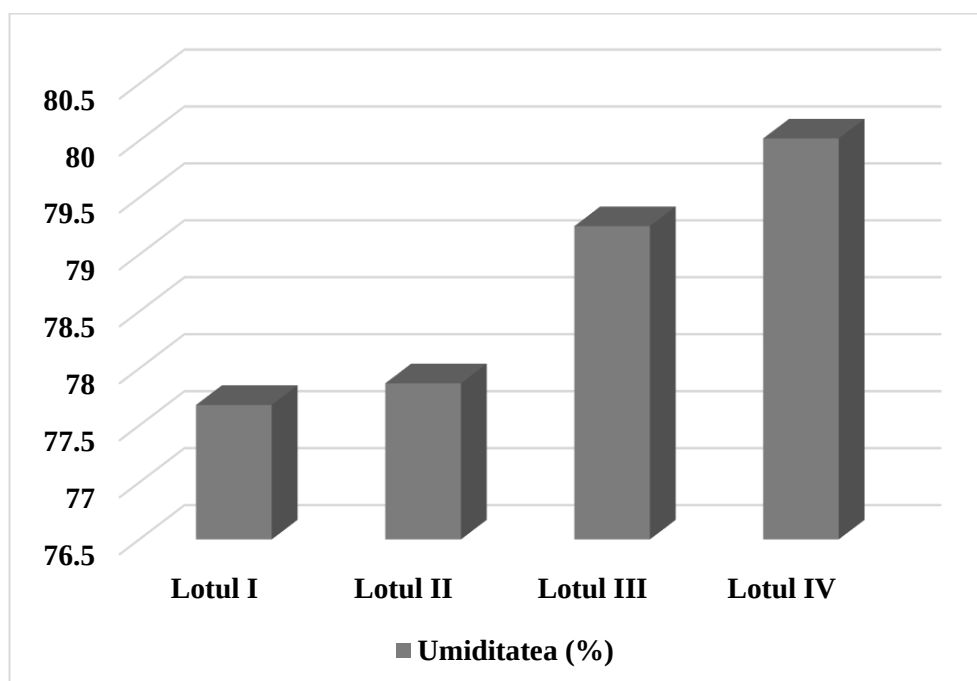


Fig. 4.2.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)- caras-argintiu, în dependență de infestare

La speciunile din lotul II, infestat cu *D. extensus*, pH-ul s-a mărit cu 0,47% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 0,92% comparativ cu lotul III, infestat cu *K. sinensis* și cu 2,26% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *K. sinensis*, s-a constatat creșterea pH-ului cu 1,38%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 0,92% față de lotul II, infestat cu *D. extensus*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III pH-ul s-a depreciat cu 1,36%. Valoarea cea mai mare a pH-ului s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, în țesutul muscular al speciunilor de caras-argintiu din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, pH-ul era mai mare cu 2,71%

față de lotul I, neinfestat, cu 2,26% față de lotul II, infestat cu *D. extensus* și cu 1,36% față de lotul III, infestat cu *K. sinensis*.

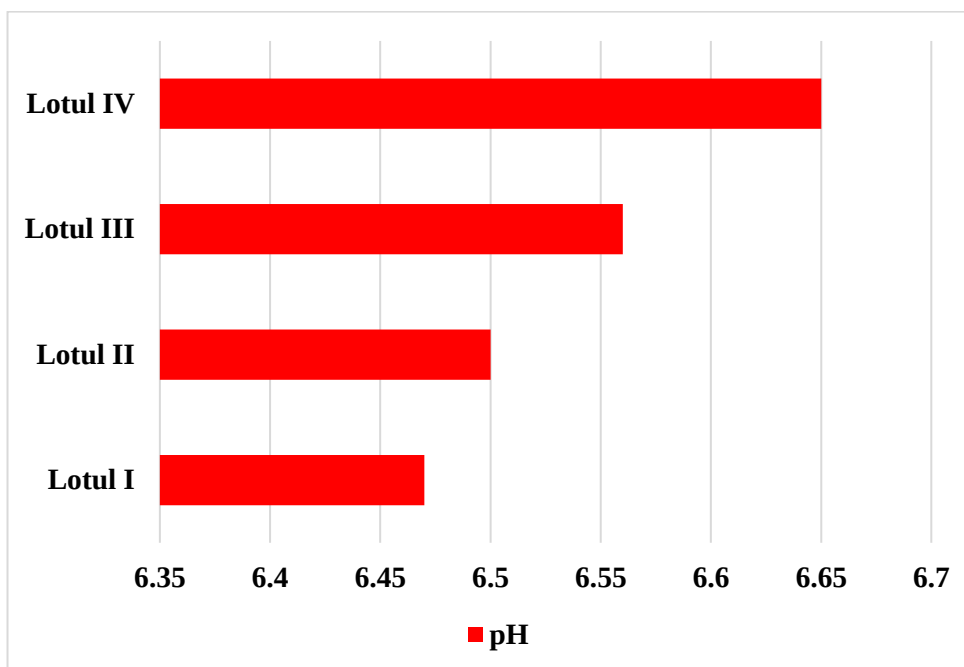


Fig. 4.2.5. Variația pH-ului din țesutul muscular al speciei *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)- caras-argintiu, în dependență de infestare

4.3. Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la sânger (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844))

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra indicilor hematologici și biochimici, s-a colectat sânge de la 40 de specimene de sânger, după care a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și al țesutului muscular și, în dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe specii de helminți, speciile cercetate au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – specimene infestate, sub aspect de monoinvazie, cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus* sp., lotul III – specimene infestate, sub aspect de monoinvazie, cu trematodul *Diplostomum spathaceum*, lotul IV – specimene infestate, sub aspect de poliinvazie, cu *Dactylogyrus* sp. și *Diplostomum spathaceum*. În acest scop au fost analizați următorii indici hematologici: hemoglobina, numărul eritrocitelor, hematocritul, numărul leucocitelor, procalcitonina (tabelul 4.3.1).

Tabelul 4.3.1. Indicii hematologici la specia *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

Lotul	Numărul specimenelor de pești examinați	Eritr. ($10^{12}/l$)	Leuc. ($10^9/l$)	Ht. (%)	Proc. (%)
I	10	2,93±0,17	29,69±1,18	32,41±1,05	0,09±0,016
II	10	2,42±0,18	34,10±1,32	28,18±1,40	0,06±0,007
III	10	2,36±0,21	33,88±1,66	27,79±1,37	0,05±0,009
IV	10	2,49±0,13	36,4±1,34	26,77±1,01	0,04±0,010
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001					

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra specimenelor de sânger din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea hemoglobinei cu 18,05%, comparativ cu speciemenele din lotul I, neinfestat. Concomitent, la speciemenele din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat creșterea nivelului hemoglobinei cu 0,41% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 1,54% față de lotul IV, poliinfestat. La speciemenele din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, concentrația hemoglobinei era depreciată cu 18,39% față de lotul I, neinfestat și cu 0,41% față de lotul II, infestat cu *D. spathaceum*. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, comparativ cu lotul IV poliinfestat, s-a constatat o creșterea a concentrației hemoglobinei cu 1,14%. Cel mai scăzut nivel al hemoglobinei s-a constatat la lotul IV. Acesta era depreciat cu 19,31% comparativ cu lotul I, neinfestat, cu 1,54% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 1,14% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.3.1.).

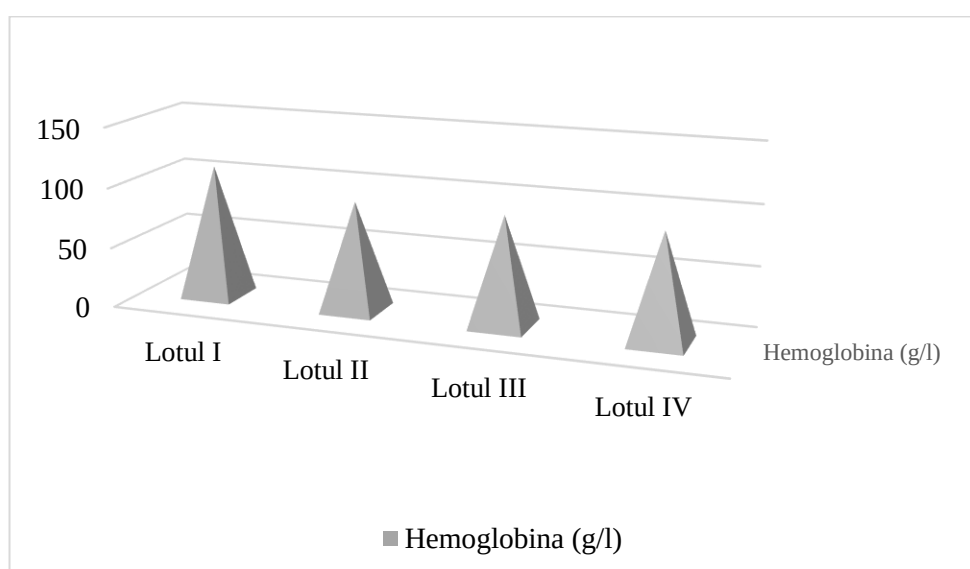


Fig. 4.3.1. Variația hemoglobinei la specia *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

La speciemenle de sânger din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea numărului eritrocitelor cu 17,41%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și cu 2,82% comparativ cu speciemenle din lotul IV. De asemenea, la speciemenle din lotul II s-a constatat o creștere a numărului eritrocitelor cu 2,48% comparativ cu speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*. La speciemenle din lotul III, numărul eritrocitelor era depreciat cu 19,46% față de lotul I, neinfestat, cu 2,48% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 5,23% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul IV, poliinfestate, numărul eritrocitelor s-a diminuat cu 15,02% față de lotul I, neinfestat. În cazul leucocitelor s-a constatat că la lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., numărul leucocitelor a crescut cu 21,74% față de lotul I, neinfestat și cu 0,65% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum*. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul II numărul leucocitelor s-a depreciat cu 6,32%. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea numărului leucocitelor cu 12,37%, comparativ cu lotul I, neinfestat și o descreștere cu 0,65% față de lotul II și cu 6,93% față de lotul IV. Cel mai mare număr al leucocitelor din sângele speciemenelor de sânger a fost înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV numărul leucocitelor a crescut cu 18,44% față de lotul I, neinfestat, cu 6,32% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 6,93% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*.

La speciemenle din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a înregistrat deprecierea concentrației hematocritului cu 13,06%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 1,39% și, respectiv, 5,01%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, concentrația hematocritului era depreciată cu 14,26% față de lotul I, neinfestat, cu 1,39% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și mai mare cu 3,68% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cea mai scăzută concentrație a hematocritului a fost observată la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, hematocritul era diminuat cu 17,41% față de lotul I, neinfestat, cu 5,01% față de lotul II și cu 3,68% față de lotul III.

La speciemenle din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a înregistrat deprecierea concentrației procalcitoninei cu 33,3%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 16,7% și, respectiv, 33,3%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, concentrația procalcitoninei era depreciată cu 44,4% față de lotul I, neinfestat, cu 16,7% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și mai mare cu 20,00% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cea mai scăzută concentrație a procalcitoninei a fost observată la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speciemenle

din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, procaltitonina era diminuată cu 55,5% față de lotul I, neinfestat, cu 33,3% față de lotul II și cu 20,0% față de lotul III.

În rezultatul examenului biochimic al serului sangvin la speciemenle de sânger, s-au înregistrat variații ale următorilor indici biochimici: proteina totală, trigliceridele, colesterolul, glucoza, bilirubina, acidul uric (tabelul 4.3.2).

Tabelul 4.3.2. Indici biochimici la specia *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

Lotul	Numărul speciemenelor de pești examinați	Prot. tot. (g/L)	Trigl. (mg/dl)	Gluc. (mmol/L)	Bil. (μmol/l)	Ac. ur. (μmol/L)
I	10	34,41±1,41	213,36±2,50*	13,30±1,24	3,10±0,60	4,68±0,26
II	10	31,49±1,94	208,56±5,43***	12,65±1,35	3,74±0,51	4,92±0,45
III	10	27,35±1,16	186,20±5,64***	8,07±0,68	5,20±0,64	6,17±0,57
IV	10	26,42±0,64	182,06±4,84**	7,90±0,82	5,59±0,72	6,53±0,50
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001						

În rezultatul examenului biochimic, la speciemenle de sânger din toate 3 loturi infestate, s-a constatat diminuarea concentrației proteinei totale din serul sangvin. La speciemenle din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., conținutul proteinei totale s-a depreciat cu 8,49%, față de lotul I, neinfestat. De asemenea, la speciemenle din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., s-au constatat majorări a concentrației proteinei totale cu 13,5%, comparativ cu speciemenle din lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 16,11% comparativ cu speciemenle din lotul IV, poliinfestat. La speciemenle din lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a înregistrat o depreciere a concentrației proteinei totale cu 20,52% față de lotul I, neinfestat și cu 13,15% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp.. Comparativ cu lotul IV, infestat sub aspect de poliinvaziei, la lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, concentrația proteinei totale din serul sangvin era mărită cu 3,41%. Cel mai scăzut nivel al proteinei totale serice a fost înregistrat la speciemenle din lotul IV, poliinfestate, la care s-au constatat diminuări cu 23,22% față de lotul I, cu 16,11% față de lotul II și cu 3,41% față de lotul III.

Ca și în cazul speciemenelor de crap și caras-argintiu, s-au constatat diminuări a valorii trigliceridelor, colesterolului, și a glucozei. La speciemenle din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat diminuarea trigliceridelor cu 2,25% față de lotul I, neinfestat, creșterea nivelului trigliceridelor cu 10,73% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 12,71% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul III s-a constatat diminuarea nivelului trigliceridelor cu 12,73% față de lotul I, neinfestat, cu 10,73% față de lotul II și creșterea nivelului

trigliceridelor cu 2,23% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al trigliceridelor din serul sangvin la sânger a fost înregistrat la lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Astfel, nivelul trigliceridelor la lotul IV era depreciat cu 14,68% față de lotul I, neinfestat, cu 12,71% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 2,23% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*. La speciemenle din lotul II, infestat *Dactylogyrus* sp., s-a constatat diminuarea colesterolului cu 0,79% față de lotul I, neinfestat, creșterea nivelului cu 10,76% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 11,52% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. La speciemenle din lotul III s-a constatat diminuarea nivelului colesterolului cu 11,46% față de lotul I, neinfestat, cu 10,76% față de lotul II și creșterea nivelului colesterolului cu 0,86% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al colesterolului din serul sangvin la sânger a fost înregistrat la lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Astfel, nivelul colesterolului la lotul IV era depreciat cu 12,22% față de lotul I, neinfestat, cu 11,52% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 0,86% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.3.2.).

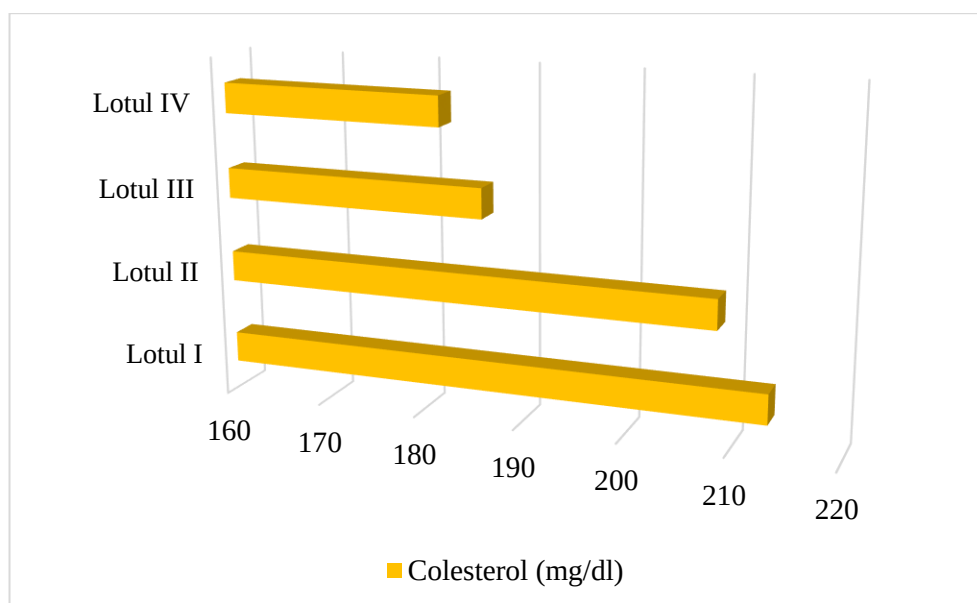


Fig. 4.3.2. Variația colesterolului din serul sangvin la specia *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

Ca și în cazul indicilor proteina totală, trigliceride, colesterol, la sânger am constatat deprecierea glucozei din serul sangvin, în dependență de specia parazitară și de gradul infestării cu mai multe specii de helminți. La speciemenle din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea nivelului glucozei cu 4,89%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 36,21% și, respectiv, 37,55%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, nivelul glucozei din serul

sangvin era depreciat cu 39,33% față de lotul I, neinfestat, cu 36,21% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., dar mai mare cu 2,11% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al glucozei a fost înregistrat la speciemenle de sânger din lotul IV, poliinfestate. La aceste speciemenle nivelul glucozei era diminuat cu 40,61% față de lotul I, neinfestat, cu 37,55% față de lotul II și cu 2,11% față de lotul III.

La speciemenle din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., concentrația bilirubinei s-a mărit cu 7,12% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 28,07% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 33,1% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea nivelului bilirubinei cu 40,39%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 28,08% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III, bilirubina s-a depreciat cu 6,98%. Cel mai mare nivel al bilirubinei la speciemenle de sânger, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul bilirubinei era mărit cu 44,55% față de lotul I, neinfestat, cu 33,1% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 6,98% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*. La speciemenle din lotul II, infestat cu *D. extensus*, concentrația acidului uric s-a mărit cu 4,98% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 20,26% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 24,66% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea concentrației acidului uric cu 24,15%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 20,26% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp.. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III, infestat cu *D. spathaceum* acidul uric s-a depreciat cu 5,52%. Cel mai ridicat nivel al acidului uric din serul sangvin al sângerului s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciemenle din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul acidului uric era mărit cu 28,34% față de lotul I, neinfestat, cu 24,66% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 5,52% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*. La speciemenle din lotul II, infestat *Dactylogyrus* sp., concentrația alaninaminotransferazei s-a mărit cu 5,18% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 5,36% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 8,26% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea nivelului alaninaminotransferazei cu 10,27%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 5,36% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp.. Comparativ cu lotul IV poliinfestat, la lotul III alaninaminotransferaza s-a depreciat cu 3,07%. Cel mai mare nivel al alaninaminotransferazei din serul sangvin, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. La speciemenle acestui lot nivelul alaninaminotransferazei era mărit cu 13,02% față de lotul I, neinfestat, cu 8,26% față de lotul II infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 3,07% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*. La speciemenle din lotul II, infestat *Dactylogyrus* sp., concentrația aspartataminotransferazei s-a mărit cu 4,01% comparativ cu lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu

0,98% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 0,51% comparativ cu lotul IV, poliinfestat. La lotul III infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea nivelului aspartataminotransferazei cu 4,94% comparativ cu lotul I, neinfestat, cu 0,98% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 0,48% comparativ cu lotul IV poliinfestat. La lotul IV s-a constatat creșterea nivelului aspartataminotransferazei cu 4,49%.

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra variației compoziției chimice a țesutului muscular, a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și al țesutului muscular a sângerului și, în dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe de paraziți, speciunile studiate au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – speciunile infestate, sub aspect de monoinvazie, cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus* sp., lotul III – speciunile infestate, sub aspect de monoinvazie, cu trematodul *Diplostomum spathaceum*, Lotul IV – speciunile infestate sub aspect de poliinvazie cu *Dactylogyrus* sp. și *Diplostomum spathaceum*.

Având în vedere cele mai sus menționate, în scopul evaluării impactului mono-și poliinvaziilor asupra calității cărnii sângerului, am determinat conținutul de proteine, lipide, umiditatea și pH-ul în dependență de specia parazitară și gradul infestării sub aspect de mono- și poliinvazii.

În rezultatul studiului influenței mono- și poliinvaziilor asupra variației compoziției chimice a țesutului muscular la sânger, s-a constatat deprecierea conținutului de proteine și lipide la speciunile infestate. Astfel, la lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea conținutului de proteină din țesutul muscular cu 1,94%, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestat și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 9,46% și, respectiv, 15,75%.

La speciunile din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, s-a constatat deprecierea proteinei cu 11,21% față de lotul I, neinfestat și cu 9,46% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp.. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III conținutul de proteină s-a depreciat cu 6,95%. Cel mai scăzut nivel a fost înregistrat la speciunile din lotul IV, poliinfestate. La acest lot conținutul proteinei din țesutul muscular s-a diminuat cu 17,38% față de lotul I, neinfestat, cu 15,75% față de lotul II și cu 6,95% față de lotul III. Conținutul de lipide la speciunile din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a depreciat cu 5,41%, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestate. Spre deosebire de lotul III și IV, la lotul II conținutul de lipide din țesutul muscular era mai mare cu 31,91% și, respectiv, 33,3%. La speciunile din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, conținutul de lipide s-a depreciat cu 35,59% față de lotul I, neinfestat și cu 31,91% față de lotul II infestat cu *Dactylogyrus* sp.. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III conținutul lipidelor s-a depreciat cu 2,1%. Cel mai scăzut conținut de lipide din țesutul muscular a fost observat la speciunile din

lotul IV, poliinfestate. La speciemenle din lotul IV, conținutul de lipide era diminuat cu 36,94% față de lotul I, neinfestat, cu 33,3% față de lotul II și cu 2,1% față de lotul III (figura 4.3.3.).

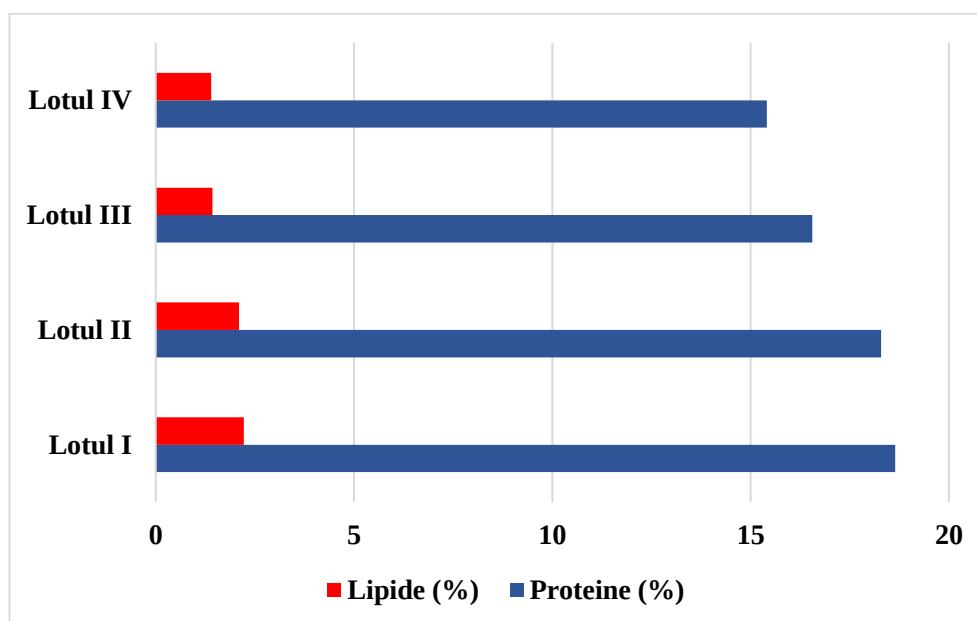


Fig. 4.3.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

Ca și la speciemenle de crap și caras-argintiu, s-au înregistrat valori crescute ale umidității și pH-ului la exemplarele de sânger examinate. La lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., umiditatea s-a depreciat cu 0,14% față de lotul I, neinfestat, față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* cu 1,19%, iar față de lotul IV, poliinfestat cu 2,48. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, umiditatea a crescut cu 1,06% comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 1,19% față de lotul II, dar s-a depreciat cu 1,3% față de lotul IV, poliinfestat. Cel mai mare nivel al umidității din țesutul muscular la sânger s-a înregistrat la lotul IV. Astfel, la speciemenle din lotul IV umiditatea era mai mare cu 2,35% față de lotul I, neinfestat, cu 2,48% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 1,3% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.3.4.).

La speciemenle din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., pH-ul s-a mărit cu 0,62% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 0,92% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 2,7% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea pH-ului cu 1,53%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 0,92% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp.. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III pH-ul s-a depreciat cu 1,8%. Valoarea cea mai mare a pH-ului s-a înregistrat la lotul IV poliinfestat. Astfel, în țesutul muscular al speciemenelor de sânger din lotul IV, pH-ul era mai mare cu 3,3% față de lotul I, neinfestat, cu 2,7% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 1,8% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.3.5).

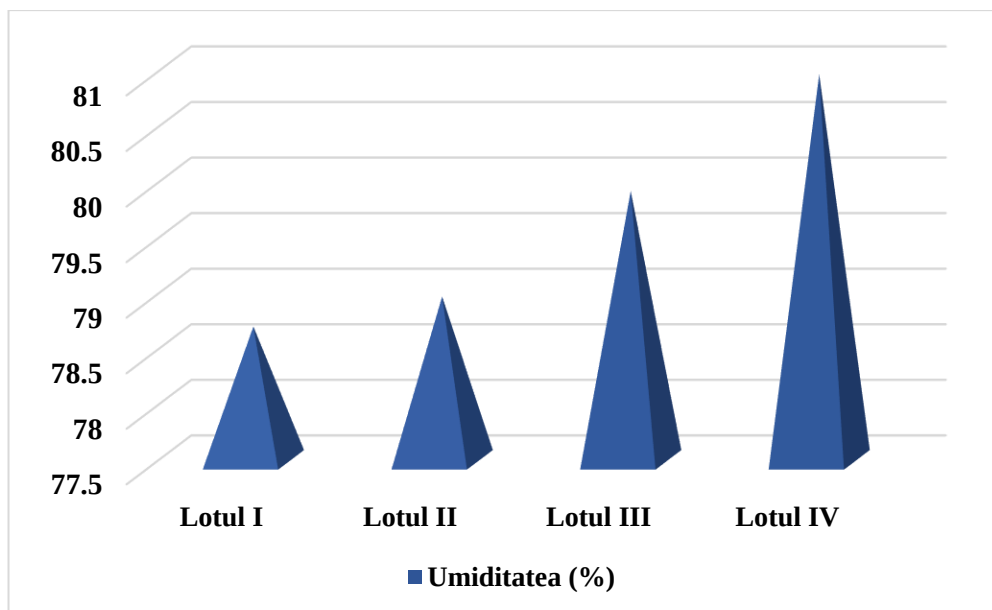


Fig. 4.3.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

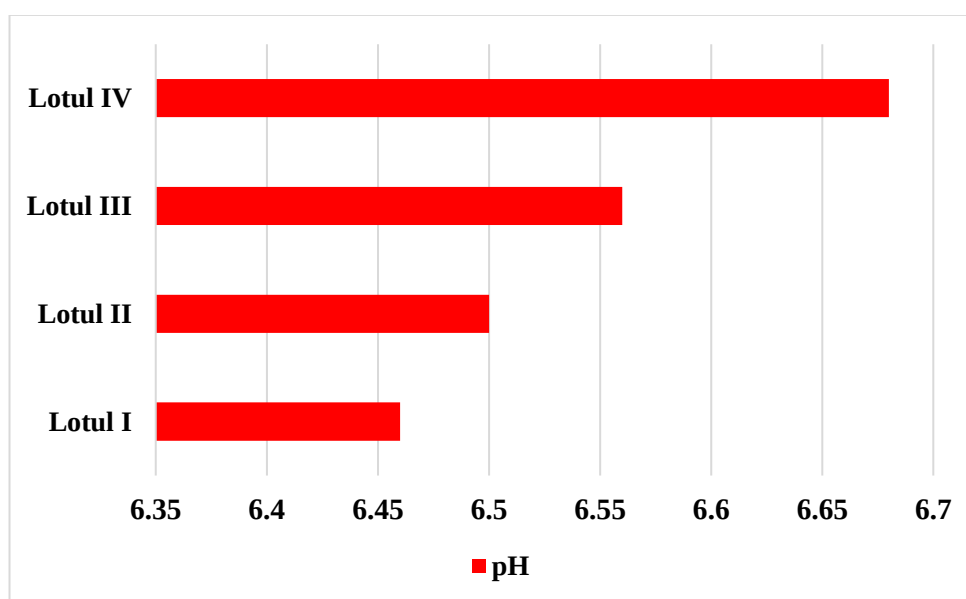


Fig. 4.3.5. Variația pH-ului din țesutul muscular al speciei *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – sânger, în dependență de infestare

4.4. Evaluarea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici ai statutului morfofuncțional și biochimic la novac (*Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845))

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra indicilor hematologici și biochimici la novac, s-a colectat sânge de la 40 de specimene, după care a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și al țesutului muscular și, în dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe specii de helminți, specimenele cercetate au fost divizate în patru loturi:

lotul I – neinfestat, lotul II – specimene infestate, sub aspect de monoinvazie, cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus* sp., lotul III – specimene infestate, sub aspect de monoinvazie, cu trematodul *Diplostomum spathaceum*, lotul IV – specimene infestate, sub aspect de poliinvazie, cu *Dactylogyrus* sp. și *Diplostomum spathaceum*. În acest scop au fost analizați următorii indici hematologici: hemoglobina, numărul eritrocitelor, hematocritul, numărul leucocitelor, procalcitonina (tabelul 4.4.1).

Tabelul 4.4.1. Indicii hematologici la specia *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

Lotul	Numărul specimenelor de pești examinați	Hb. (g/l)	Eritr. (10 ¹² /l)	Ht. (%)	Proc. (%)
I	10	101,16±2,24	2,58±0,13	30,31±0,94	0,05±0,008
II	10	86,51±8,06***	1,91±0,19	26,23±0,63	0,036±0,0067
III	10	86,0±5,96***	1,86±0,14	26,60±1,16	0,036±0,0069
IV	10	78,84±4,23**	1,83±0,13	26,10±1,08	0,036±0,069
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001					

În rezultatul cercetărilor efectuate asupra specimenelor de novac din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea hemoglobinei cu 14,46%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestat. De asemenea, la speciemenle din lotul II, infestate cu *D. extensus*, s-a constatat creșterea nivelului hemoglobinei cu 0,59% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, și cu 8,87% față de lotul IV, poliinfestat. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, concentrația hemoglobinei era depreciată cu 14,99% față de lotul I, neinfestat și cu 0,59% față de lotul II, infestat cu *D. spathaceum*. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, comparativ cu lotul IV, poliinfestat, s-a constatat o creșterea a concentrației hemoglobinei cu 8,33%. Cel mai scăzut nivel al hemoglobinei s-a constatat la lotul IV. Acesta era depreciat cu 22,61% comparativ cu lotul I, neinfestat, cu 8,87% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 8,33% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*.

La speciemenle de novac din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea numărului eritrocitelor cu 17,41%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestat și o creștere față de lotul III și IV cu 2,62% și, respectiv, 4,18%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, numărul eritrocitelor era depreciat cu 27,91% față de lotul I, neinfestat, cu 2,61% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și mai mare cu 1,61% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al eritrocitelor a fost înregistrat la

specimenele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La speci­me­nele din lotul IV, poliinfestate, numărul eritrocitelor s-a diminuat cu 29,06% față de lotul I, neinfestat, cu 4,18% față de lotul II și cu 1,61% față de lotul III.

În cazul leucocitelor s-a constatat că, la lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., numărul leucocitelor a crescut cu 17,83% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 2,37% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 5,27% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea numărului leucocitelor cu 17,83%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 2,37% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III, numărul leucocitelor s-a depreciat cu 2,98%. Cel mai mare număr al leucocitelor a fost înregistrat la speci­me­nele de novac din lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speci­me­nele din lotul IV, numărul leucocitelor a crescut cu 22,16% față de lotul I, neinfestat, cu 17,83% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 2,98% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.4.1.).

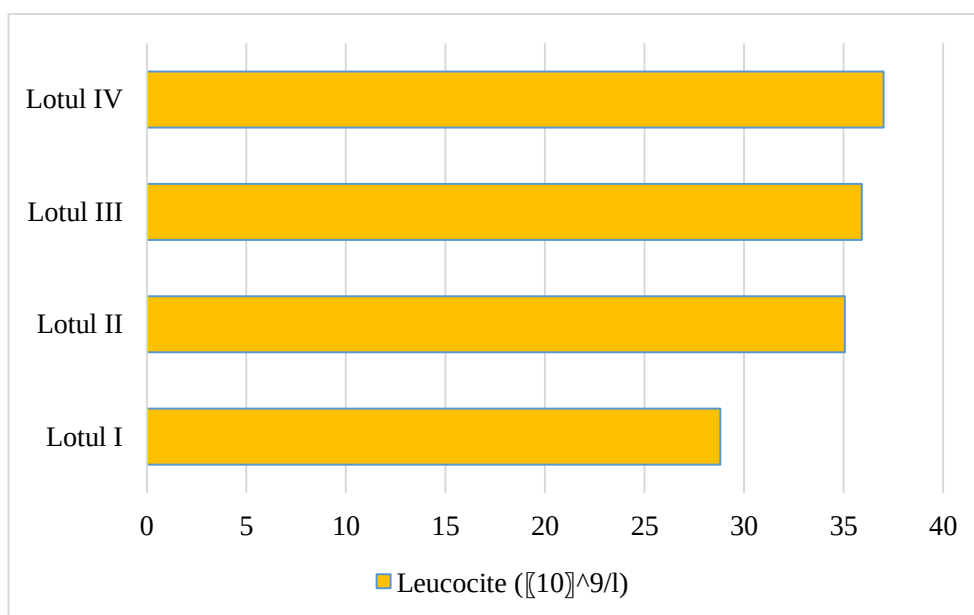


Fig. 4.4.1. Variația numărului leucocitelor la specia *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

La speci­me­nele din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a înregistrat deprecierea concentrației hematocritului cu 13,47%, comparativ cu speci­me­nele din lotul I, neinfestate și cu 1,4% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum*. Spre deosebire de lotul IV, la lotul II s-a înregistrat o creștere a concentrației hematocritului cu 0,5%. La speci­me­nele din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, concentrația hematocritului era depreciată cu 12,25% față de lotul I, neinfestat, dar mai mare comparativ cu loturile II și III cu 1,4% și 1,88%. Cea mai scăzută concentrație a hematocritului a fost observată la speci­me­nele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie. La

specimenele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, hematocritul era diminuat cu 13,89% față de lotul I, neinfestat, cu 0,5% față de lotul II și cu 1,88% față de lotul III. La speci-
 menele din lotul II, III și IV s-au constatat deprecieri ale procalcitoninei cu 28,0% față de lotul I, neinfestat.

În rezultatul examenului biochimic al serului sangvin la speci-
 menele de novac s-au înregistrat variații ale următorilor indici biochimici: proteina totală, trigliceridele, colesterolul, glucoza, bilirubina, acidul uric (tabelul 4.4.2).

Tabelul 4.4.2. Indicii biochimici la specia *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

Lotul	Numărul specimenelor de pești examinați	Prot. tot. (g/L)	Col. (mg/dl)	Gluc. (mmol/L)	Bil. (μmol/L)	Ac. ur. (μmol/L)
I	10	34,54±0,99	236,39±13,29***	14,13±0,99	2,83±0,46	4,94±0,45
II	10	33,45±0,75	253,53±16,03***	9,6±1,1	3,50±0,32	5,24±0,73
III	10	28,43±2,42*	247,89±7,03***	7,7±0,7	5,55±0,96	6,63±0,43
IV	10	27,19±1,05	258,19±6,87***	7,3±0,4	6,01±0,86	7,01±0,45
Notă: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001						

În rezultatul examenului biochimic, la speci-
 menele de novac din toate 3 loturi infestate, s-
 a constatat diminuarea concentrației proteinei totale din serul sangvin. La speci-
 menele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., conținutul proteinei totale s-a depreciat cu 3,16%, față de lotul I, neinfestat. De asemenea, la speci-
 menele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., s-au constatat majorări a concentrației proteinei totale cu 15,01%, comparativ cu speci-
 menele din lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 18,72% comparativ cu speci-
 menele din lotul IV, poliinfestat. La speci-
 menele din lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a înregistrat o depreciere a concentrației
 proteinei totale cu 17,69% față de lotul I, neinfestat și cu 15,01% față de lotul II, infestat cu
Dactylogyrus sp. Comparativ cu lotul IV, infestat sub aspect de poliinvaziei, la lotul III, infestat
 cu *D. spathaceum*, concentrația proteinei totale din serul sangvin era mărită cu 4,37%. Cel mai
 scăzut nivel al proteinei totale serice a fost înregistrat la speci-
 menele din lotul IV, poliinfestate, la
 care s-au constatat diminuări cu 21,28% față de lotul I, cu 18,72% față de lotul II și cu 4,37% față
 de lotul III.

Asemănător specimenelor de crap, caras și sânger, s-au constatat diminuări a valorii
 trigliceridelor, colesterolului și a glucozei. La speci-
 menele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus*
 sp., s-a constatat diminuarea trigliceridelor cu 1,69% față de lotul I, neinfestat, creșterea nivelului
 trigliceridelor cu 11,09% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 11,92% față de lotul IV,
 infestat sub aspect de poliinvazie. La speci-
 menele din lotul III s-a constatat diminuarea nivelului

trigliceridelor cu 12,59% față de lotul I, neinfestat, cu 11,09% față de lotul II și creșterea nivelului trigliceridelor cu 0,96% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al trigliceridelor din serul sangvin la novac a fost înregistrat la lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Astfel, nivelul trigliceridelor la lotul IV era depreciat cu 13,41% față de lotul I, neinfestat, cu 11,92% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 0,94% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.4.2.).

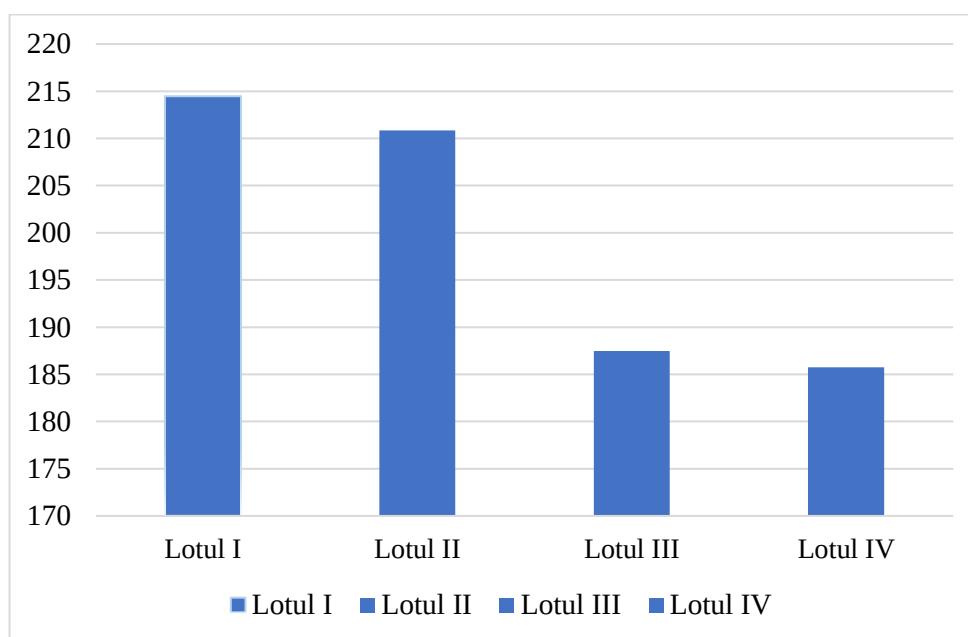


Fig. 4.4.2. Variația trigliceridelor din serul speciei *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

Ca și în cazul indicilor proteina totală, trigliceride, colesterol, la novac am constatat deprecierea glucozei din serul sangvin. La speciemenle din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a constatat deprecierea nivelului glucozei cu 32,06%, comparativ cu speciemenle din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 19,8% și respectiv 23,96%. La speciemenle din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, nivelul glucozei din serul sangvin era depreciat cu 45,51% față de lotul I, neinfestat, cu 19,8% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. dar mai mare cu 5,2% față de lotul IV, infestat sub aspect de poliinvazie. Cel mai scăzut nivel al glucozei a fost înregistrat la speciemenle de novac din lotul IV, poliinfestate. La aceste speciemenle nivelul glucozei era diminuat cu 48,34% față de lotul I, neinfestat, cu 23,96% față de lotul II și cu 19,8% față de lotul III.

La speciemenle din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., concentrația bilirubinei s-a mărit cu 19,15% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 36,94% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 41,77% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*,

s-a constatat creșterea nivelului bilirubinei cu 49,01%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 36,94% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III bilirubina s-a depreciat cu 7,66%. Cel mai mare nivel al bilirubinei la speciamele de novac, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciamele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul bilirubinei era mărit cu 52,92% față de lotul I, neinfestat, cu 41,77% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 7,66% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*.

La speciamele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., concentrația acidului uric s-a mărit cu 5,73% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 20,97% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 25,25% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea concentrației acidului uric cu 25,5%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 20,97% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III infestat cu *D. spathaceum* acidul uric s-a depreciat cu 5,43%. Cel mai ridicat nivel al acidului uric din serul sangvin al novacului s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, la speciamele din lotul IV, infestate sub aspect de poliinvazie, nivelul acidului uric era mărit cu 29,53% față de lotul I, neinfestat, cu 25,25% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 5,43% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*.

La speciamele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., concentrația alaninaminotransferazei s-a mărit cu 6,91% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 6,46% comparativ cu lotul III infestat cu *D. spathaceum*, și cu 11,46% față de lotul IV poliinfestat. La lotul III, infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea nivelului alaninaminotransferazei cu 12,92%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 6,46% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III alaninaminotransferaza s-a depreciat cu 5,34%. Cel mai mare nivel al alaninaminotransferazei din serul sangvin, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. La speciamele acestui lot nivelul alaninaminotransferazei era mărit cu 17,57% față de lotul I, neinfestat, cu 11,46% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 5,34% față de lotul III infestat cu *D. spathaceum*.

La speciamele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., concentrația aspartataminotransferazei s-a mărit cu 6,3% comparativ cu lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 1,54% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 3,81% comparativ cu lotul IV, poliinfestat. La lotul III infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea nivelului aspartataminotransferazei cu 7,73% comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 1,54% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III alaninaminotransferaza s-a depreciat cu 2,31%. Cel mai mare nivel al alaninaminotransferazei din serul sangvin, s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. La speciamele acestui lot nivelul

alaninaminotransferazei era mărit cu 9,86% față de lotul I, neinfestat, cu 3,81% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 2,31% față de lotul III, infestat cu *D. spathaceum*.

În scopul evaluării impactului mono- și poliinvaziilor asupra variației compoziției chimice a țesutului muscular, a fost realizat examenul parazitologic al organelor interne și al țesutului muscular a novacului și, în dependență de nivelul infestării cu o specie sau mai multe de paraziți, speciunile studiate au fost divizate în patru loturi: lotul I – neinfestat, lotul II – speciunile infestate, sub aspect de monoinvazie, cu plathelmințul monogen *Dactylogyrus* sp., lotul III – speciunile infestate, sub aspect de monoinvazie, cu trematodul *Diplostomum spathaceum*, Lotul III – speciunile infestate, sub aspect de poliinvazie, cu *Dactylogyrus* sp. și *Diplostomum spathaceum*.

Având în vedere cele mai sus-menționate, în scopul evaluării impactului mono-și poliinvaziilor asupra calității cărnii novacului, am determinat conținutul de proteine, lipide, umiditatea și pH-ul, în dependență de specia parazitară și gradul infestării sub aspect de mono- și poliinvazii.

În rezultatul studiului influenței mono- și poliinvaziilor asupra variației compoziției chimice a țesutului muscular la novac, s-a constatat deprecierea conținutului de proteine și lipide la speciunile infestate. Astfel, în lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., am constatat deprecierea conținutului de proteină din țesutul muscular cu 3,13%, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestat și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 1,89% și, respectiv, 7,73%. La speciunile din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, s-a constatat deprecierea proteinei cu 4,96% față de lotul I, neinfestat și cu 1,89% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III conținutul de proteină s-a depreciat cu 5,95%. Cel mai scăzut nivel a fost înregistrat la speciunile din lotul IV, poliinfestate. La acest lot conținutul proteinei din țesutul muscular s-a diminuat cu 10,61% față de lotul I, neinfestat, cu 7,73% față de lotul II și cu 5,95% față de lotul III.

Conținutul de lipide la speciunile din lotul II, infestate cu *Dactylogyrus* sp., s-a depreciat cu 27,78%, comparativ cu speciunile din lotul I, neinfestate și o creștere a valorii acestui indice față de lotul III și IV cu 20,52% și, respectiv, 40,18%. La speciunile din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, s-a constatat deprecierea conținutului de lipide cu 42,6% față de lotul I, neinfestat și cu 20,52% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III, conținutul de lipide s-a depreciat cu 24,74%. Cel mai scăzut nivel a fost înregistrat la speciunile din lotul IV, poliinfestate. La acest lot conținutul de lipide din țesutul muscular s-a diminuat cu 56,8% față de lotul I, neinfestat, cu 40,18% față de lotul II și cu 24,74% față de lotul III (figura 4.4.3.).

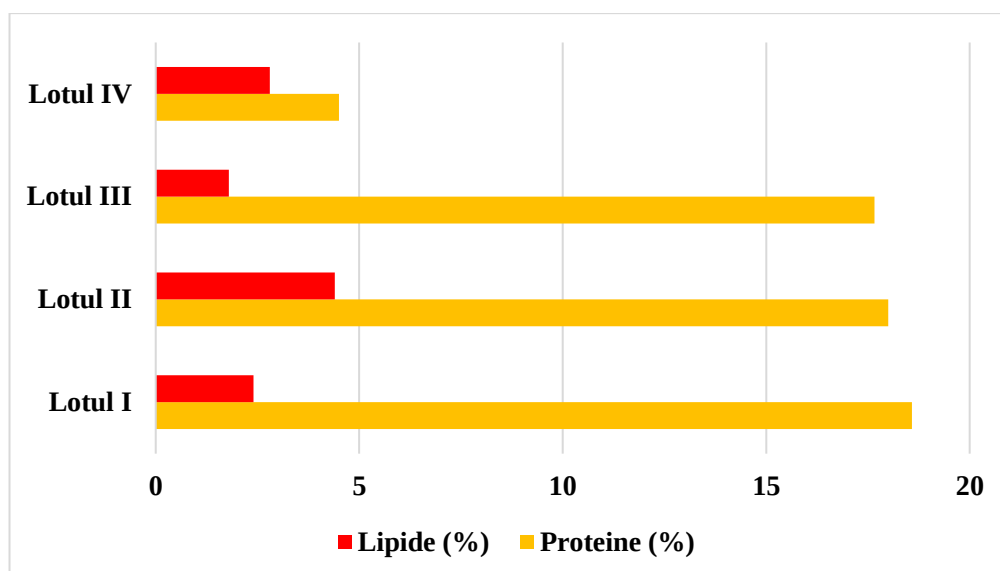


Fig. 4.4.3. Variația conținutului de proteine și lipide din țesutul muscular al speciei *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

Ca și la speciile de crap, caras și sânger s-au înregistrat valori crescute ale umidității și pH-ului la exemplarele de novac. La lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., umiditatea a crescut cu 1,02% față de lotul I, neinfestat, dar spre deosebire de loturile III și IV aceasta a crescut cu 0,7% și, respectiv, 1,74%. La speciile din lotul III, infestate cu *D. spathaceum*, s-a constatat deprecierea umidității cu 1,7% față de lotul I, neinfestat și cu 0,7% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III umiditatea s-a depreciat cu 1,07%. Cel mai scăzut nivel al umidității a fost înregistrat la speciile din lotul IV, poliinfestate. La acest lot umiditatea a scăzut cu 2,75% față de lotul I, neinfestat, cu 1,76% față de lotul II și cu 1,07% față de lotul III (figura 4.4.4).

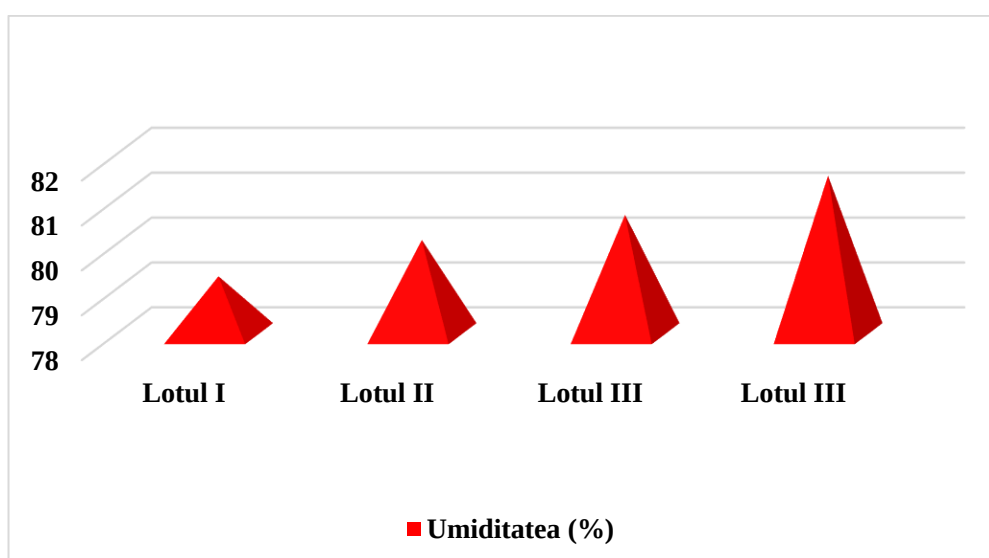


Fig. 4.4.4. Variația umidității din țesutul muscular al speciei *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

La speciemenele din lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp., pH-ul s-a mărit cu 0,31% față de lotul I, neinfestat, dar s-a depreciat cu 1,97% comparativ cu lotul III, infestat cu *D. spathaceum* și cu 2,7% față de lotul IV, poliinfestat. La lotul III infestat cu *D. spathaceum*, s-a constatat creșterea pH-ului cu 2,27%, comparativ cu lotul I, neinfestat și cu 1,97% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. Comparativ cu lotul IV, poliinfestat, la lotul III pH-ul s-a depreciat cu 0,75%. Valoarea cea mai mare a pH-ului s-a înregistrat la lotul IV, poliinfestat. Astfel, în țesutul muscular al speciemenelor de novac din lotul IV, pH-ul era mai mare cu 3,0% față de lotul I, neinfestat, cu 2,7% față de lotul II, infestat cu *Dactylogyrus* sp. și cu 0,75% față de lotul II, I infestat cu *D. spathaceum* (figura 4.4.5.).

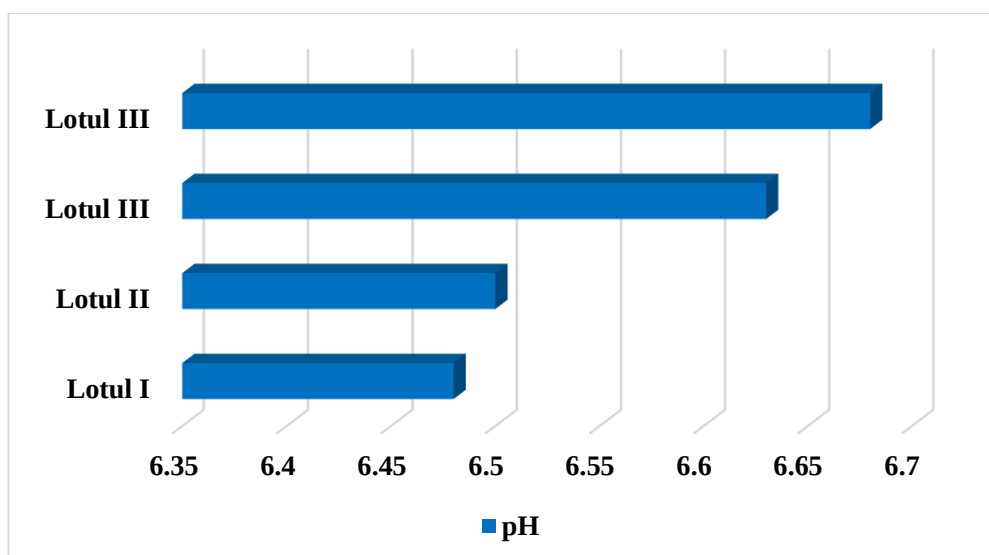


Fig. 4.4.5. Variația umidității din țesutul muscular al speciei *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845) – novac, în dependență de infestare

4.5. Concluzii la capitolul 4

1. S-a constatat că, în rezultatul evaluării impactului mono - și poliinvaziilor asupra indicilor hematologici, la speciemenele de pești examinate, la loturile poliinfestate nivelul hemoglobinei, hematocritului, procalcitoninei, precum și numărul eritrocitelor scad semnificativ, comparativ cu lotul I, neinfestat. Astfel, nivelul hemoglobinei la crap a scăzut cu 13,5%, la sânger – cu 19,31%, la novac – cu 22,61%; nivelul hematocritului la crap a scăzut cu 17,98%, la carasul-argintiu – cu 22,66%, la sânger – cu 17,41%, la novac – cu 13,89%; nivelul procalcitoninei la crap a scăzut cu 55,56%, la carasul-argintiu – cu 50,0%, la sânger – cu 12,22%, la novac – cu 28,0%; numărul eritrocitelor la crap a scăzut cu

26,82%, la carasul-argintiu – cu 41,45%, la sânger – cu 15,02%, la novac – cu 29,06%. De asemenea, s-a stabilit că valorile indicilor hematologici înregistrați la loturile monoinfestate cu speciile *Dactylogyrus extensus*, *Khawia sinensis* și *Diplostomum spathaceum* variază nesemnificativ față de lotul I, neinfestat.

2. S-a determinat că, la crap, numărul leucocitelor a crescut cu 21,64% față de speciile lotului neinfestat, la carasul-argintiu – cu 17,75%, la sânger – cu 18,44%, iar la novac – cu 22,16%. Numărul leucocitelor crește la speciile din lotul poliinfestat, ca urmare a răspunsului sistemului imun la acțiunea agresivă a agenților parazitari.
3. Examenul biochimic al sângelui speciilor de crap, caras-argintiu, sânger și novac, infestate sub aspect de mono - și poliiinvazii, relevă o descreștere a proteinei totale, trigliceridelor și a glucozei serice comparativ cu lotul I, neinfestat. Dintre acești indici, cel mai scăzut nivel l-a avut glucoza serică, care s-a depreciat cu 43% și proteina totală, care s-a micșorat cu aproximativ 25% față de lotul I, neinfestat. S-au înregistrat valori crescute ale transaminazelor (ALT, AST). Nivelul ALT și AST, spre deosebire de lotul I, neinfestat, era mai mare cu 25,0% și, respectiv, 8,0%.
4. S-a stabilit că nivelul proteinei și lipidelor din țesutul muscular al crapului s-a redus respectiv cu 14,68% și 42,86%, la caras-argintiu – cu 19,46% și 28,12%, la sânger – cu 17,38% și 36,94%, iar la novac – cu 10,61% și 56,8%. Valoarea umidității și a pH-ului la loturile poliinfestate a crescut nesemnificativ.

5. ELABORAREA PROCEDEELOR INOVATIVE DE DIMINUARE ȘI COMBATERE A HELMINTOZELOR LA UNELE SPECII DE PEȘTI DIN GRUPUL CIPRINIDELOR ASIATICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

5.1. Elaborarea procedeeelor inovative de diminuare și combatere a helmintozeleor la crapul comun *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Peștii, ca și alte animale sunt susceptibili la o multitudine de maladii parazitare. În piscicultură deseori este înregistrată moartea în masă atât a puietului, cât și a peștilor adulți. Acest fapt este strâns legat atât de condițiile de mediu improprie (pH, concentrația O₂, transparența, temperatura, mineralizarea etc.), cât și de nerespectarea condițiilor de creștere, reproducere, iernare, transportare a puietului și a peștelui marfă; densitatea populării și hrănirea necorespunzătoare, pescuitul de recoltă etc., ceea ce favorizează acumularea în heleșteie a unui număr mare de agenți parazitari, care pot cauza apariția unui număr divers de maladii invazive. Mai mult ca atât, peștii infestați pot cauza prejudicii și altor gospodării atunci când sunt utilizați pentru repopulare, sau dacă pătrund accidental pe canalele de scurgere în alte heleșteie. Monitorizarea situației parazitologice și evaluarea dinamicii speciilor de paraziți potențial patogeni pentru pești și om sunt deosebit de importante, deoarece au valoare teoretică și practică. Studiul sistematic al parazitofaunei la pești face posibilă identificarea speciilor de paraziți și elaborarea unor procedee eficiente și inofensive de deparazitare, întrucât acțiunea negativă a paraziților se manifestă nu numai prin reținerea creșterii și dezvoltării, dar și prin moarte. Toate activitățile îndreptate spre majorarea producției piscicole într-un heleșteu/iaz nu sunt suficiente până când nu sunt întreprinse măsurile de combatere a helmintozeleor la pești, care au o însemnătate deosebită.

Metoda de profilaxie și combatere se referă la domeniul pisciculturii, în special, la protecția crapului de cultură și poate fi aplicată pe larg în practică pentru deparazitarea crapului în diverse heleșteie, iazuri, juvelnice ș.a. În republică crapul comun este o specie valoroasă economic, cu calități superioare a cărnii, solicitată intens de consumatori. Carnea crapului de trei ani conține: 17,62% proteine ușor digestibile, 2,33% grăsimi, având o valoare energetică de 940 kcal/kg. Crapul comun poate fi crescut în sistem intensiv, la densități ridicate (heleșteiele pot fi populate cu până la 5-6 mii exemplare de crap cu vârsta de un an, cu o greutate medie de 25g, raportat la un hectar luciu apă), iar heleșteul populat cu crap trebuie să asigure hrana naturală de cel puțin 10% din necesități. În policultură, crapul este crescut împreună cu alte specii de pești, precum sângerul, novacul, cosașul, șalăul.

Crapul (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) este principala specie de pești din acvacultura țărilor est-europene. În economia piscicolă a Republicii Moldova, crapul comun are un rol important, fiind cea mai răspândită specie împreună cu ciprinidele asiatice introduse, precum,

sângerul, novacul și cosașul. Crapul este o specie omnivoră și face parte din categoria peștilor de apă caldă, deoarece, pentru creșterea și dezvoltarea sa optimă, are nevoie de temperaturi cuprinse în limitele a 20-28°C.

Crapul se hranește aproape tot timpul, dacă apa în heleșteu este caldă. La temperatura de 12°C hrana este digerată în 50-60 de ore, pe când la temperatura de 26°C acesta o digeră în 4-5 ore. La temperatura apei de până la 14°C, nu se recomandă furajarea suplimentară a crapului, iar la temperatura apei de 14-15°C se recomandă să se folosească cantități minime de furaje, la 16-18°C – cantități reduse, la 18-20°C – cantități normale și între 20-27°C - cantități maxime . Pe măsură ce temperatura apei în heleșteu și iaz crește foarte mult, în apă se reduce conținutul de oxigen, diminuându-se astfel consumul și asimilarea furajelor. Astfel, când temperatura apei depășește 28°C, hrănirea suplimentară a crapului se sistează. La temperatura apei sub 5°C, crapul încetează a se hrăni, intrând în stare de hibernare. Pofta de mâncare a crapului depinde de starea fiziologică, vârstă, temperatura și conținutul de oxigen al apei. Pentru creșterea crapului de consum (de două veri, 1+), la temperatura apei în heleșteu de 20°C și concentrația oxigenului nu mai mică de 5 mg/l, se va distribui 3 kg de furaj granulat la 100 kg pește/zi, iar la 24°C deja 4 kg furaj la 100 kg pește/zi.

Atunci când crapul este mai tânăr, are nevoie de furaje mai bogate în proteină (la creșterea crapului de o vară, 0+), iar când acesta este crescut pentru consum (1+, 2+ ani) este necesar să ne orientăm spre o rație cu un conținut mai bogat în hidrați de carbon. Norma zilnică de furajare pentru creșterea crapului de consum (cum s-a menționat anterior, depinde de temperatura apei, concentrația oxigenului, compoziția furajului administrat, starea lui fiziologică), în medie, este de 3-5% din greutatea corporală. La distribuirea furajelor, se urmărește ca toți peștii să aibă acces la furaje, fără a se aglomera la locurile de distribuție (pentru fiecare hectar, se fixează 4-6 locuri de hrănire, la 0,6-1,0 m adâncime). Hrana suplimentară nu se administrează în locuri adânci, înămolite și umbrite de macrofite, deoarece aici luminozitatea este mai redusă, apa este mai rece și, respectiv, consumul de hrană este diminuat.

Studiul helmintofaunei la crap, efectuat de către cercetători din cadrul laboratorului de Parazitologie și Helminnologie al Institutului de Zoologie în perioada anilor 2017-2019, în diverse biotopuri acvatice naturale și artificiale din Republica Moldova, a pus în evidență un nivel înalt de infestare al acestora cu diverși agenți parazitari: *Dactylogyrus extensus* – 44,0%, *D. vastator* – 24,5%, *Khawia sinensis*- 45,4%, *Diplostomum spathaceum* - 11,2%, *Diplozoon paradoxum* – 17,4%, *Posthodiplostomum cuticola* – 12,6%, *Bothriocephalus opsariichthydis* – 26,6% și *Philometroides lusiana* – în 4,2% din cazuri.

Este cunoscut faptul că, în scop de deparazitare a crapului, se folosește preparatul antiparazitar Râbolic, care, într-un gram de preparat antiparazitar, conține: Praziquantel-35 mg, Fenbendazol-70 mg și Levamisol-20 mg. Conform instrucțiunii de administrare a acestui preparat, pentru deparazitare, se face un amestec de furaj cu adaos de preparat antiparazitar: 1 kg de preparat este amestecat bine cu 99 kg de furaj (rețeta trebuie să corespundă fiecărui grup de vârstă). Doza terapeutică (zilnică) de preparat antiparazitar este de 1,5% din greutatea estimată a peștelui. Ea este împărțită în 5-6 porțiuni obișnuite și administrată în anumite locuri de hrănire, în timpul zilei, la un interval de 1-2 ore. Un alt furaj pentru alimentarea peștilor pe perioada deparazitării nu se mai folosește. Este cunoscut că preparatul Râbolic este utilizat în deparazitarea terapeutică și profilactică a crapului și coșaului infestați cu speciile de cestode, nematode și trematode: *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *Khawia sinensis*, *Diplostomum spathaceum*, *Diplozoon paradoxum*, *Gyrodactylus elegans*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *B.acheilognati*, *B. gowkongensis*, *Khavia sinensis*, *Caryophyllaeus fimbriceps*, *Sanguinicola skrjabini*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Hysteromorpha triloba*, *Tetracotyle spp*, *Skrjabillanus amuri* și *Philometroides lusania* (etapa larvară).

Dezavantajul constă în aceea că, la moment, conform instrucțiunii de utilizare, se cunoaște că preparatul Râbolic este recomandat de a fi utilizat doar în combaterea cestodozelor intestinale, trematodozelor și nematodozelor la crapul comun în perioada de primăvară, când temperatura apei se află în limitele 16-22 °C.

Problema, pe care o rezolvă metoda propusă, constă în utilizarea unei compoziții eficiente, inofensive, ieftine și simple de deparazitare și alimentare complementară a crapului din obiectivele acvatice cu destinație piscicolă, care conține: șrot de floarea-soarelui – 38,5%; șrot de porumb – 30%; șrot de soia – 15%; făină de lucernă – 10%; făină de carne și oase – 5%; preparat antiparazitar Râbolic –1,5%.

Acest procedeu de deparazitare și alimentare complementară prevede administrarea, în perioada vulnerabilă a ciclului anual pentru crap: aprilie-mai (temperatura apei de 16-22°C), a compoziției furajere brichetate conform compoziției propuse, dozată în dependență de masa vie (3-5% din greutatea corporală), divizată zilnic în 5-6 porțiuni, apoi administrată peștilor în anumite locuri de alimentare bine iluminate, pe parcursul zilei, la un interval de 1-2 ore, în decurs de 10 zile (figura 5.1.1.).



Fig. 5.1.1. Hrana furajeră brichetată

Rezultatul acestui procedeu constă în efectuarea unei deparazitări complexe și eficiente în lunile de primăvară (aprilie-mai), precum și alimentarea suplimentară cu utilizarea unor brichete nutritive bogate în vitamine, oligoelemente, minerale concentrate asimilabile, ceea ce permite diminuarea procentului de extensivitate a invaziilor parazitare cauzate de cestodele din genul *Khawia* și *Bothriocephalus* la crap cu 75-80%, stimulând astfel procesul și eficacitatea reproducerii, sporul în greutate, viabilitatea și rezistența la condițiile de mediu și la răpitori.

De asemenea, rezultatul obținut se datorează și utilizării componentelor masei furajere brichetate, care au rol de suplinire a deficitului de substrat vitamino-mineral, cu efect antiparazitar complex și imunostimulator, ce conține Praziquantel, Fenbendazol – preparate antiparazitare și Levamisol – preparat antiparazitar și cu efect imunostimulator.

Preparatul antiparazitar, cu efect imunostimulator, inclus în această masă furajeră brichetată (Levomisol), contribuie la majorarea rezistenței organismului animal față de alți agenți parazitari, infecții, boli și diverși factori stresogeni.

Cercetările experimentale atestă că substanța activă Praziquantel din preparatul Râbolic nu dispune doar de acțiune antiparazitară asupra cestodelor intestinale, trematodelor și a nematodelor, dar manifestă și efect antiparazitar asupra speciilor de ectoparaziți din clasa Monogenea (*Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*), depistați la crapul.

Deopotrivă, cercetările efectuate au permis de a stabili că preparatul Râbolic, doar într-o masă furajeră brichetată cu componentele corespunzătoare, indicate mai sus, asigură obținerea unei diminuări a extensivității invaziilor endoparazitare la crapul comun cu 75-80% și, totodată,

procentajul stabilit al componentelor din brichet suplinesc insuficiența organismului în vitamine, oligoelemente, minerale asimilabile, stimulând astfel procesul și eficacitatea reproducerii, sporul în greutate, viabilitatea și rezistența acestora la condițiile de mediu și răpitori. Aceste rezultate fiind obținute, atât datorită componentelor furajului, cât și a formei brichetate a acestuia ce permite menținerea împreună a tuturor ingredientelor timp îndelungat și asigură consumul maximal al acestora.

Nu mai puțin importante sunt perioada și cantitatea de furaj medicamentos administrată. Rezultatele cercetărilor hematologice și biochimice a sângelui și serului, recoltat de la crap în perioadă aprilie-mai, ne-a permis să stabilim că anume în această perioadă, în organism, se constată cea mai mare insuficiență de vitamine, micro- și macroelemente, fiind considerată și cea mai vulnerabilă perioadă în ciclul anual de dezvoltare al acestora.

Luând în calcul necesitățile organismului specimenelor cercetate, susținute cu hrană complementară și majorarea extensivității invaziilor cu diverși agenți parazitari în această perioadă, am stabilit că cantitatea de furaj curativ de 1,5% din masa totală a peștelui, indicată în instrucțiunea preparatului Râbolic, este insuficientă și, după multiple analize și cercetări complexe, s-a demonstrat că este necesar de a fi majorată până la 3-5% din greutatea corporală.

Exemplu 1. Prepararea masei furajere brichetate.

Luând în calcul faptul că rația zilnică de hrană suplimentară pentru crap trebuie să fie de 3-5% din greutatea corporală a acestora, s-a format o masă furajeră brichetată cu adaos de preparat antiparazitar Râbolic de 150 kg, respectiv, câte 15,0 kg/zi, în decurs de 10 zile, pentru 300 kg masă vie de crap.

Masă furajeră de 150 kg brichetată (figura 5.1.) are următoarea componență: șrot de floarea-soarelui – 55,5 kg (38,5%); șrot de porumb – 45,0 kg (30%); șrot de soia – 22,5 kg (15%); făină de lucernă – 15,0 kg (10%); făină de carne și oase – 7,5 kg (5%); preparat antiparazitar Râbolic – 4,5 kg (1,5%).

Preparatul antiparazitar Râbolic este înregistrat în Nomenclatorul produselor Medical-Veterinare din Republica Moldova și comercializat în rețeaua de farmacii veterinare din republică iar la 1,0 g conține: Praziquantel – 35 mg; Fenbendazol – 70,0mg și Levomisol – 20mg. Toată masa obținută de 150,0 kg este bine amestecă și apoi brichetată la un dispozitiv special pentru producerea brichetelor.

Componentul antiparazitar Praziquantel are un efect antihelmintic cu spectru larg de acțiune, la toate fazele de dezvoltare a ecto- și endoparaziților. Mecanismul de acțiune al praziquantelului este legat de activitatea fumaratreduktazei, de formarea permeabilității membranelor celulare, a inervației musculare, acționând prin blocarea transmisiei neuromusculare

și depolarizarea persistentă a membranei postsinaptice (agonist colinergic), care duce, apoi, la paralizia și moartea helmintului. Praziquantelul provoacă la ectoparaziți vacuolizarea membranei și distrugerea opisthaptorului. Praziquantelul este lent absorbit din intestin, ceea ce asigură efectul prelungit al lui asupra helminților din lumenul intestinal.

Fenbendazolul este un endoparaziticid cu spectru larg de acțiune. Administrat pe cale orală, se absoarbe rapid și difuzează în toate organele și țesuturile producând liza viermilor, indiferent de localizarea paraziților. Este activ față de trematode, cestode, nematode, în toate formele de evoluție (ouă, larve, adulți). Fenbendazolul este bine tolerat de către crap, nu posedă acțiune teratogenă, mutagenă și cancerogenă. Poate fi administrat peștilor bolnavi, slăbiți și în perioada prereproductivă.

Levamisolul este un antihelmintic cu spectru larg, activ împotriva formelor adulte și imature de nematode. Mecanismul de acțiune constă în stimularea ganglionilor simpatici și parasimpatici ai paraziților, iar, la concentrații mari, levamisolul interferează cu metabolismul carbohidraților prin blocarea activității succinat-dehidrogenazei producând paralizia paraziților, care apoi sunt eliminați prin masele fecale. Levamisolul este și un imunostimulator nespecific.

Rezultatul alimentării complementare și a deparazitării crapului, prin adaosul de hrană complementară cu conținut de preparate antiparazitare, constă în compensarea deficitului, într-o perioadă vulnerabilă a ciclului anual - aprilie-mai (perioada de recuperare după iernare și cea prereproductivă), de vitamine, oligoelemente, minerale concentrate asimilabile, cât și deparazitarea complexă a acestora prin intermediul preparatelor antiparazitare cu spectru larg, cu acțiune imunostimulatoare, ceea ce permite fortificarea stării generale a organismului și păstrarea potențialului reproductiv înalt. De asemenea, acest procedeu permite de a folosi eficient și econom atât masa furajeră brichetată, cât și preparatele antiparazitare cu efect imunomodulator. Pentru controlul experimental a componentei propuse, au fost pregătite 3 variante diferite prin conținut alimentar și preparat antiparazitar brichetat (tabelul 5.1.1.).

S-a determinat apartenența specifică, efectivul și densitatea peștilor în trei heleșteie, după care s-a efectuat minuțios examenul helmintologic al eșantioanelor biologice la prezența helminților. Au fost examinate mai multe heleșteie, așadar, am inclus în experiment doar trei, care conțineau o masă vie de crap și un nivel de infestare asemănător. Reieșind din valorile de biomasă, stabilite în cele trei heleșteie asemănătoare (150 kg), se prepară masa de hrană complementară brichetată cu adaos de preparat antiparazitar cu efect imunostimulator, care se distribuie în heleșteie, corespunzător celor trei variante formate: în heleșteul nr.1 s-a distribuit masa furajeră brichetată cu conținut de preparat antiparazitar din varianta 1, în heleșteul nr. 2 s-a administrat masa furajeră brichetată cu conținut de preparat antiparazitar din varianta 2 și, respectiv, în

heleșteul nr.3 s-a folosit masa furajeră brichetată și, corespunzător, conținutul de preparat antiparazitar din varianta 3.

Tabelul 5.1.1. Variantele experimentale de furajare a crapului

Nr. de variante	Nr. de heleșteie	Conținutul total al masei furajere brichetate (kg)	Conținutul de preparat antiparazitar Râbolic în masa furajeră brichetată (kg)	Conținutul masei vii de crap comun (kg)
V1	1	140,0	3,5	300
V2	2	150,0	4,5	300
V3	3	160,0	5,5	300

Cantitatea zilnică de masă furajeră cu adaos de preparat antiparazitar Râbolic este împărțită în 5-6 porțiuni obișnuite, care apoi este administrată în anumite locuri de hrănire bine iluminate, în timpul zilei, la un interval de 1-2 ore. Pe parcursul a 10 zile, cât durează furajarea adăugătoare și deparazitarea, un alt furaj pentru alimentare nu se mai folosește. Procedul a fost aplicat în trei heleșteie experimentale, din diverse zone ale Republicii Moldova, selectate preventiv după masa vie de crap și nivelul de infestare, în lunile de primăvară (aprilie-mai), atunci când are loc o încălzire bruscă a vremii, inclusiv a apei din heleșteie (temperaturi cuprinse în limitele a 18-22 °C) și, totodată, apare necesitatea majoră de hrană complementară, baza trofică naturală nefiind suficient dezvoltată. Reieșind din recomandările prospectului preparatului antiparazitar Râbolic, inclus în brichete, deparazitarea crapului se efectuează o singură dată pe an.

După efectuarea furajării complementare și deparazitării (care durează pe parcursul a 10 zile), peste 2-3 săptămâni se face analiza eșantioanelor biologice ale specimenelor deparazitate din heleșteiele respective pentru a stabili eficacitatea deparazitării. Pentru furajarea complementară, deparazitare și profilaxie a cestodozelor intestinale cauzate de cestodele din genul *Khawia* și *Bothriocephalus*, recomandăm, spre utilizare, masa furajeră cu conținutul antiparazitar din varianta 2, a cărei componență a demonstrat rezultate optime (figura 5.1.2.).

Rezultatele cercetărilor ne-au demonstrat că procedeul propus a permis asigurarea loturilor de crap comun cu complementară bogată în proteine, vitamine, oligoelemente, minerale concentrate, asimilabile, deficitare în heleșteie, în perioada prereproductivă de primăvară, iar în scop curativ – profilactic a avut loc deparazitarea complexă și imunostimularea organismului cu minimum de cheltuieli.

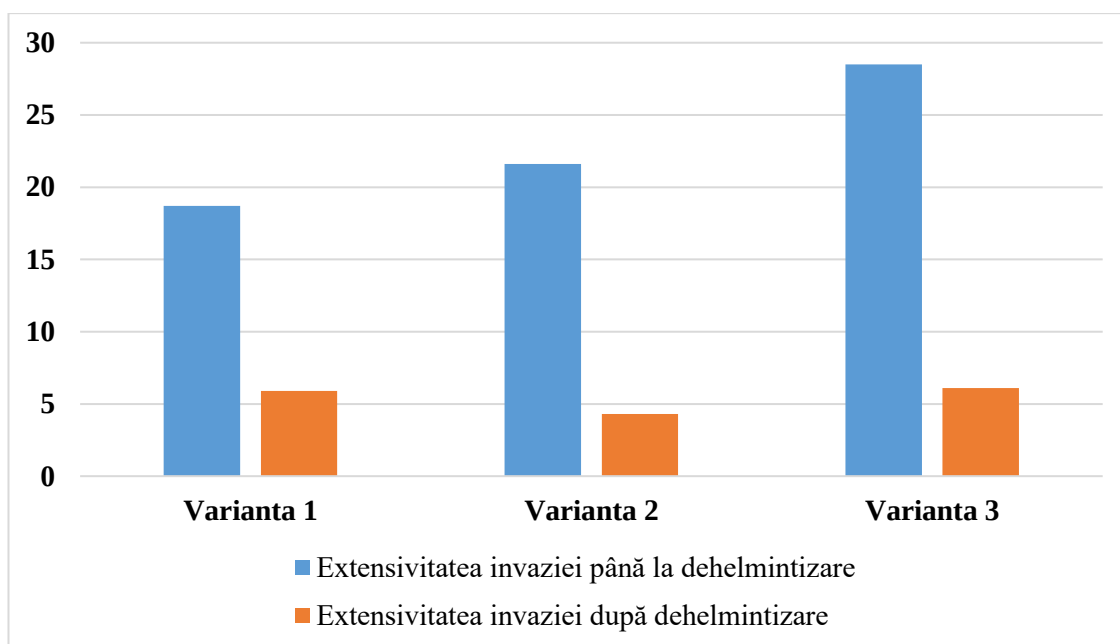


Fig. 5.1.2. Extensivitatea invaziei până și după dehelmintizare

Aceste rezultate fiind obținute, atât datorită componentelor furajului, cât și formei brichetate a acestuia permit menținerea împreună a tuturor ingredientelor timp îndelungat și consumul maximal al acestora.

Astfel, efectuarea concomitentă a deparazitării, imunostimulării și compensării necesităților fiziologice trofice ale organismului crapului cu hrană complementară bogată în vitamine, oligoelemente, minerale concentrate asimilabile, prin utilizarea masei furajere brichetate, cu conținut de preparate antiparazitare complexe, cu efect imunomodulator, dau un efect calitativ nou, care permite de a spori supraviețuirea și potențialul de reproducere al acestora.

Procedeul propus poate fi utilizat, cu scop curativ și profilactic, în toate heleșteiele și iazurile populate cu crap din Republica Moldova.

În temeiul rezultatelor cercetărilor cu scop de elaborare a procedeele inovative de diminuare și combatere a helmintozele la specia *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap, s-a obținut: un brevet de invenție, Brevet de invenție MD 1590 Y 2022.01.31:, Compoziție și procedeu de deparazitare și furajare complimentară a crapului (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)” și 4 acte de implimentare.

5.2. Concluzii la capitolul 5

1. Temperatura optimă a apei din heleșteie, pentru aplicarea procedeuului de profilaxie și combatere a endohelminților, constituie 18-22⁰C și rezumă din necesitatea majoră de hrană complementară în condițiile unei baze trofice insuficient dezvoltate.

2. În rezultatul controlului experimental a variantelor privind raportul de conținut alimentar și substanța activă din brichete, am stabilit că cea mai mare eficacitate o prezintă varianta 2, care conține 150 kg de furaj concentrat și 4,5 kg de preparat antiparazitar.
3. S-a stabilit că preparatul Rîbolic nu dispune doar de acțiune antiparazitară asupra cestodelor intestinale, trematodelor și nematodelor, cum este indicat în instrucțiunea de la producător, dar fiind administrat în formă brichetată, manifestă și acțiune relevantă asupra speciilor de ectoparaziți din Clasa Monogenea (*Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *Diplozoon paradoxum*, *Bothriocephalus opsariichthydis*), care au fost identificați la crap într-o extensivitate înaltă.
4. Rezultatele cercetărilor hematologice și biochimice realizate la crap, ne-au permis de a stabili că, în lunile aprilie-mai, în organismul crapului, se constată cea mai mare insuficiență de vitamine, micro - și macroelemente, fiind considerată și cea mai vulnerabilă perioadă în ciclul anual de dezvoltare al acestora, segment de timp când este strict necesar de a interveni atât cu deparazitarea, cât și cu furajarea lor complementară.
5. Cercetările efectuate au permis să stabilim că procedeul elaborat și brevetat „Compoziție și procedeu de deparazitare și furajare complementară a crapului (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)” permit diminuarea extensivității invaziilor endoparazitare la crap cu 75-80% și, totodată, asigură suplinirea organismului cu vitamine, oligoelemente, minerale asimilabile, stimulând astfel procesul și eficacitatea reproducerii, sporul în greutate, viabilitatea și rezistența la condițiile de mediu și la răpitori.
6. Procedeul de profilaxie și combatere întreprins a permis de a folosi eficient și econom atât masa furajeră brichetată, cât și preparatele antiparazitare cu efect imunomodulator.
7. Rezultatele obținute, atât datorită componentelor furajului, cât și formei brichetate, au permis menținerea împreună a tuturor ingredientelor timp îndelungat și consumul maximal al acestora.

CONCLUZII GENERALE

7. S-a stabilit că helmintofauna speciilor alogene de pești și a peștilor autohtoni din bazinele acvatice analizate este reprezentată de 31 specii de helminți încadrați sistematic în diferite clase: Monogenea – 4 specii: *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Diplozoon paradoxum*, *Eudiplozoon nipponicum*; clasa Trematoda – 15 specii: *Asymphyiodora imitans*, *Bunodera lucioperca*, *Nicolla skrjabini*, *Aspidogaster limacoides*, *Phyllodistomum angulatum*, *Pronoprymna ventricosa*, *Lecithaster confusus*, *Phyllodistomum folium*, *Diplostomum spathaceum*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Tylodelphys clavata*, *Apophallus* sp., *Clinostomum complanatum*, *Ichthyocotilurus* sp., *Paracoenogonimus ovatus*; clasa Cestoda – 5 specii: *Ligula intestinalis*, *Khawia sinensis*, *Bothriocephalus opsariichthydis*, *Paradilepis scollecina*, *Valipora campylancristrota*, clasa Enoplea – 3 specii: *Schulmanella petruschewskii*, *Pseudocapillaria tomentosa*, *Eustrongylides* sp.; clasa Chromadorea – 2 specii: *Raphidascaris acus*, *Hysterothylacium aduncum*; clasa Palaecanthocephala – 2 specii: *Acanthocephalus lucii*, *Pomphorynchus laevis*.
1. S-a estimat că poliinvaziile predominau la următoarele specii de pești: caras-argintiu din fl. Nistru (monoinvazii – 47,07%, poliinvazii – 52,93%), caras-argintiu din r. Prut (monoinvazii – 25,0%, poliinvazii – 75,0%), murgoi-bălțat din râul Bâc (monoinvazii – 10,0%, poliinvazii – 90,0%), soretele din lacul Muzeul Satului (monoinvazii – 5,13%, poliinvazii – 94,87%), novacul din gospodăria S.A Pescăruș (monoinvazii – 27,17%, poliinvazii – 72,73%), boarța-europeană din r. Răut (monoinvazii – 13,0%, poliinvazii – 79,0%), bibanul din fl. Nistru (monoinvazii – 10,52%, poliinvazii – 89,47%), bibanul din râul Racovăț (monoinvazii – 58,33%, poliinvazii – 41,66%), bibanul din râul Draghiște (monoinvazii – 33,35%, poliinvazii – 66,67%), ciobănașul din fl. Nistru (monoinvazii – 87,55%, poliinvazii – 12,5%), guvidul-de-baltă din fl. Nistru (poliinvazii – 100%), stronghilul din fl. Nistru (monoinvazii – 33,3%, poliinvazii – 66,67%), moaca-de-brădiș din fl. Nistru (monoinvazii – 16,67%, poliinvazii – 83,3%).
2. Din speciile de helminți comuni pentru om și mamiferele carnivore, au fost depistate: *Clinostomum complanatum* și *Apophallus* sp. – depistate la biban și boarța-europeană; *Paracoenogonimus ovatus* și *Eustrongylides* sp. depistate la ciobănaș, guvid-de-baltă, stronghil și moacă-de-brădiș.
3. S-a constatat că, în rezultatul evaluării impactului mono - și poliinvaziilor asupra indicilor hematologici la speciile de pești examinate, la loturile poliinfestate, nivelul hemoglobinei, hematocritului, procalcitoninei, precum și numărul eritrocitelor scad semnificativ, comparativ cu lotul I, neinfestat. Astfel, nivelul hemoglobinei la crap a scăzut

cu 13,5%, sânger – cu 19,31%, novac – cu 22,61%; nivelul hematocritului la crap a scăzut cu 17,98%, caras-argintiu – cu 22,66%, sânger – cu 17,41%, novac – cu 13,89%; nivelul procalcitoninei la crap a scăzut cu 55,56%, la carasul-argintiu – cu 50,0%, la sânger – cu 12,22%, la novac – cu 28,0%; numărul eritrocitelor la crap a scăzut cu 26,82%, la carasul-argintiu – cu 41,45%, la sânger – cu 15,02%, la novac – cu 29,06%. De asemenea, s-a stabilit că valorile indicilor hematologici înregistrați la loturile monoinfestate cu speciile *Dactylogyrus extensus*, *Khawia sinensis* și *Diplostomum spathaceum* variază nesemnificativ față de lotul I, neinfestat.

4. În rezultatul examenului biochimic a sângelui specimenelor de crap, caras-argintiu, sânger și novac, infestate sub aspect de mono și poliinvazii s-a stabilit o descreștere a proteinei totale, trigliceridelor și glucozei serice comparativ cu lotul I, neinfestat. Dintre acești indici, cel mai scăzut nivel l-a avut glucoza serică care s-a depreciat cu 43% și proteina totală care s-a diminuat cu aprox. 25% față de lotul I, neinfestat. În paralel cu acești indici, s-au stabilit valori crescute ale transaminazelor (ALT, AST). Nivelul ALT și AST, spre deosebire de lotul I, neinfestat, era mai mare cu 25,0% și, respectiv, 8,0%.
5. S-a stabilit că nivelul proteinei și lipidelor în țesutul muscular al crapului, s-a redus, respectiv, cu 14,68% și 42,86%, la carasul-argintiu – cu 19,46% și 28,12%, la sânger – cu 17,38% și 36,94%, iar la novac – cu 10,61% și 56,8%. Valoarea umidității și a pH-ului, la loturile poliinfestate, a crescut.
6. S-a constatat că, pentru profilaxia și combaterea helmintozei, în condițiile unei baze trofice insuficient dezvoltate, temperatura optimă a apei din heleșteie pentru aplicarea procedurii trebuie să constituie 18-22°C.
7. În rezultatul controlului experimental a variantelor privind raportul de conținut alimentar și substanța activă din brichete, s-a stabilit că cea mai mare eficacitate o prezintă varianta 2 care conținea 150 kg de furaj concentrat și 4,5 kg de preparat antiparazitar.
8. Preparatul Râbolic, sub formă de masă furajeră brichetată, a dus la diminuarea extensivității invaziilor endoparazitare la crap cu 75-80% și, totodată, a asigurat suplinirea organismului cu vitamine, oligoelemente, minerale asimilabile, stimulând astfel procesul și eficacitatea reproducerii, sporul în greutate, viabilitatea și rezistența la condițiile de mediu și la răpitori.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Datele obținute, privind helmintofauna speciilor alogene și autohtone de pești pot fi utilizate pentru dezvoltarea și elaborare a măsurilor de prevenire și combatere a maladiilor parazitare ale peștilor din biotopurile acvatice ale Republica Moldova.
2. Se recomandă informarea societății privind maladiile parazitare și pericolul potențial pe care îl prezintă peștii infestați, aceasta pentru a proteja sănătatea oamenilor și a animalelor carnivore.
3. Rezultatele științifice obținute, privind helmintofauna speciilor alogene de pești, influența mono - și poliinvaziilor asupra unor indici hematologici, biochimici și productivi, măsurile de profilaxie și combatere a helmintozei la pești, pot fi implementate în practica piscicolă și folosite în procesul de instruire a studenților, rezidenților și masteranzilor din diverse instituții de învățământ.

BIBLIOGRAFIE

1. Andreou, D., Arkush, K.D., Guégan, J.F., Gozlan, R.E. *Introduced pathogens and native freshwater biodiversity: a case study of Sphaerothecum destruens*. PLoS One, vol.7, nr.5, 2012. 5 p. ISSN 1932-6203
2. Arkush, K.D., Mendoza, L., Adkison, M.A., Hedrick, R.P. *Observations on the life stages of Sphaerothecum destruens ng, n. sp., a mesomycetozoean fish pathogen formally referred to as the rosette agent*. Journal of Eukaryotic Microbiology, vol.50, nr.6, 2003. pp.430-438. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.2003.tb00269.x>
3. Bird, A.F., Bird, J. *Skeletal structures and integument of Acanthocephala and Nematoda*. Chemical zoology, 3, 2012. 253-288 p. Disponibil: https://books.google.ro/books?hl=en&lr=&id=43zXixxPk74C&oi=fnd&pg=PA253&dq=Bird+2012+acanthocephala&ots=sNiZ6bH9KL&sig=jRbfA063RaXsj-ZIZc9Ru6KZ5Ew&redir_esc=y#v=onepage&q=Bird%202012%20acanthocephala&f=false
4. Bulat, D. *Ihtiofauna Republicii Moldova: amenințări, tendințe și recomandări de reabilitare*. Chișinău: Tipogr. Foxtrot, 2017. pp.2-277. ISBN 978-9975- 89-070-0
5. Bulat, D., Bulat, D., Toderaș, I., Toderaș, L., Usatîi, M., Railean, N. *Căile pătrunderii și rata expansiunii a speciilor invazive de pești în ecosistemele Republicii Moldova*. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții, 317(2), 2012. pp.16-27. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/22158
6. Cakic, P., Stojanovski, S.S., Petrovic, Z., Lenhard M., Fister, S. *The first record of parasite nematode genus Philometroides on Yugoslav freshwater fish*. Exp. Pathol. And Parasitol., Vol. 5, nr.8, 2002. pp. 3-6.
7. Chubb, J.C. *Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes Part IV. Adult Cestoda, Nematoda and Acanthocephala*. Advances in parasitology, vol.20, 1982. 1-292. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)60539-4](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60539-4)
8. Ciurea, I. *Les poissons de la Mer Noire comme source d'infestation par les Trématodes de la famille des Hétérophyidae et des Échinostomidés*. Arch. Roum. de Pathol, vol.4, nr. 3-4, 1931. 289 p.
9. Ciurea, I. *Rossicotrema donicum Skrjabin et Lindtrop et sa métacercare*. Arch. Roum. de Pathol. Exp. Microbiol., nr.1, 1928. 531-540 p.
10. Ciurea, I. *Sur une infestation parasitaire de la carpe causée par la metacercare d'un trématode du genre Neodiplostomum Railliet*. Bull. Acad. Roum., Sect. Sci., nr.12, 1929. 28-41 p.
11. Ciurea, J. *Heterophyidés de la faune parasitaire de Roumanie*. Parasitology, vol.16, nr. 1, 1924. pp.1-21. Disponibil: DOI:10.1017/s003118200001982x
12. Cojocaru C.D. *The treatment of some protozoan and monogenean diseases using bath with high concentration of sodium chloride*. ISAAH, 2014.
13. Cojocaru, C.D. *Fish parasites with significance for ichthyopathology and public health in Romania*. In 14th EAFP International Conference Prague, September 2009. 14-19 p. Disponibil: DOI: 10.13140/RG.2.1.3485.7046.
14. Cupit, P.M., Cunningham, C. *What is the mechanism of action of praziquantel and how might resistance strike?*. Future medicinal chemistry, vol.7, nr.6, 2015. pp.701-705. Disponibil: <https://doi.org/10.4155/fmc.15.11>

15. Curcă, D. *Grigore Antipa și Ion Ciurea, personalități marcante ale ihtiologiei și ihtiopatologiei românești și mondiale*. Studii și comunicări/dis, 10(10), 2017. 33-59 p.
16. Doenhoff, M.J., Cioli, D., Utzinger, J. *Praziquantel: mechanisms of action, resistance and new derivatives for schistosomiasis*. Current opinion in infectious diseases, vol.21, nr.6, 2008. pp.659-667. Disponibil: doi: 10.1097/QCO.0b013e328318978f
17. Düwel, D. *Fenbendazole. II. Biological properties and activity*. Pesticide Science, vol.8, nr.5, 1977. pp.550-555. Disponibil: <https://doi.org/10.1002/ps.2780080520>
18. Erhan, D., Pavaliuc, P., Rusu, Ș. *Potențialul adaptiv și productiv al bovinelor la acțiunea factorilor stresogeni*. Ch.: Tipogr. AȘM, 2007. 224p. ISBN 978-9975-62-068-0
19. Fallah, F.J., Khara, H., Rohi, J.D., Sayadborani, M. *Hematological parameters associated with parasitism in pike, Esox lucius caught from Anzali wetland*. Journal of Parasitic Diseases, vol.39, nr.2, 2015. pp.245-248. Disponibil: DOI <https://doi.org/10.1007/s12639-013-0329-y>
20. Goga, I.C. *Studii privind ihtiofauna din bazinul hidrografic Valea Preajba și încărcătura sa parazitară*. Craiova: Sitech, 2018. 247 p. ISBN 978-606-11-6654-1.
21. Golemansky, V.G., Grupcheva, G.I., Lom, J., Dykova, I. *Unicellular parasites of fish in the Bulgarian sector of the Danube*. Acta Zoologica Bulgarica, vol.20, 1982. pp.3-12. ISSN : 0324-0770
22. Gozlan, R.E., Whipps, C.M., Andreou, D., Arkush, K.D. *Identification of a rosette-like agent as Sphaerothecum destruens, a multi-host fish pathogen*. International journal for parasitology, vol.39, nr.10, 2009. pp.1055-1058. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.04.012>
23. Graham, C.K. *Some aspects of the biology of monogenean (Platyhelminth) parasites of marine and freshwater fishes*. Journal of Oceanography and Marine Research 2(1), 2014. 117 p. Disponibil: doi: 10.4172/2332-2632.1000117.
24. Houston, A.H. *Are the classical hematological variables acceptable indicators of fish health?*. Transactions of the American Fisheries Society, vol.126, nr.6, 1997. pp.879-894. Disponibil: [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1997\)126<0879:RATCHV>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1997)126<0879:RATCHV>2.3.CO;2)
25. Johansen, M.V., Sithithaworn, P., Bergquist, R., Utzinger, J. *Towards improved diagnosis of zoonotic trematode infections in Southeast Asia*. Advances in parasitology, vol.73, 2010. pp.171-195. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(10\)73007-4](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(10)73007-4)
26. Jongsuksuntigul, P., Imsomboon, T. *Epidemiology of opisthorchiasis and national control program in Thailand*. Southeast Asian journal of tropical medicine and public health, vol.29, nr.2, 1998. pp.327-332. ISSN: 0125-1562
27. Kaewpitoon, N., Kaewpitoon, S.J., Pengsaa, P. *Opisthorchiasis in Thailand: review and current status*. World Journal of Gastroenterology, vol.14, nr.15, 2008. 2997 p. Disponibil: doi: 10.3748/wjg.14.2297.
28. Karvonen, A., Seppälä, O., Valtonen, E.T. 2004. *Eye fluke-induced cataract formation in fish: quantitative analysis using an ophthalmological microscope*. Parasitology, vol.129, nr.4, 2004. pp.473-478. Disponibil: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182004006006>
29. Kennedy, C.R. *Ecology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, 2006. 84 p. Disponibil: https://books.google.ro/books?hl=en&lr=&id=_l7v9qcSgacC&oi=fnd&pg=PA8&dq=Kennedy,+2006+parasites&ots=diueUP7IJ-&sig=UpTe7wOaWc-

CTOr3HBXari0Di8k&redir_esc=y#v=onepage&q=Kennedy%2C%202006%20parasites&f=false

30. King, S., Scholz, T. *Trematodes of the family Opisthorchiidae: a minireview*. The Korean journal of parasitology, vol.39, nr.3, 2001. 209p. Disponibil: doi:10.3347/kjp.2001.39.3.209
31. King, S.D., Cone, D.K. *Infections of Dactylogyrus pectenatus (Monogenea: Dactylogyridae) on Larvae of Pimephales promelas (Teleostei: Cyprinidae) in Scott Lake, Ontario, Canada*. Comparative Parasitology, vol. 76, nr.1, 2009. pp.110-112. Disponibil: <https://doi.org/10.1654/4370.1>
32. Kottelat, M., Freyhof, J. *Handbook of European freshwater fishes*. Publications Kottelat. 2007. 646 p. ISBN 2839902982
33. Kvach, Y., Drobinia, O., Kutsokon, Y., Hoch, I. *The parasites of the invasive Chinese sleeper Perccottus glenii (Fam. Odontobutidae), with the first report of Nippotaenia mogurndae in Ukraine*. In: Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 2013, 409, nr.05, pp.1-11. ISSN: 1961-9502.
34. Lane, R., Morris, J. *Biology, prevention, and effects of common grubs (digenetic trematodes) in freshwater fish*. NCRAC Technical Bulletins, 2010. 9 p. Disponibil: http://lib.dr.iastate.edu/ncrac_techbulletins/14
35. Liao, H., Shih, L. *Contribution to the biology and control of Bothriocephalus gowkongensis Yeh, a tapeworm parasitic in the young grass carp (Ctenopharyngodon idellus C. and V.)*. Acta Hydrobiologica Sinica, nr.2, 1956. 129 p.
36. Molnár, K. *Occurrence of new monogeneans of Far-East origin on the gills of fishes in Hungary*. Acta veterinaria Hungarica. vol.32. 1984. pp. 153-157.
37. Moravec, F. *Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, vol. 385, 1994. 473 p. ISBN 978-0-7923-2172-9.
38. Munjiu, O., Shubernetskii, I., Railyan, N. *On benthic macroinvertebrates of the Lake Belev*. Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change, 9th Edition, 2016. pp.215-216. ISBN 978-9975-3022-7-2.
39. Ondračková, M., Reichard, M., Jurajda, P., Gelnar, M. *Seasonal dynamics of Posthodiplostomum cuticola (Digenea, Diplostomatidae) metacercariae and parasite-enhanced growth of juvenile host fish*. Parasitology research, vol. 93, nr.2, 2004. pp.131-136. Disponibil: DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-004-1123-7>
40. Parshad, V.R., Crompton, D.W.T. 1982. *Aspects of acanthocephalan reproduction*. Advances in Parasitology, 1982. 73-138 p. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)60266-3](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60266-3)
41. Reed, P., Francis-Floyd, R., Klinger, R., Petty, D. *Monogenean parasites of fish*. EDIS, 2012. 10 p.
42. Reshetnikov, A.N., Sokolov, S.G., Protasova, E.N. 2011. *The host-specific parasite Nippotaenia mogurndae confirms introduction vectors of the fish Perccottus glenii in the Volga river basin*. Journal of Applied Ichthyology, Vol. 27, nr.5, 2011. pp.1226-1231. ISSN 0175–8659. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2011.01792.x>
43. Roberts, H.E., Palmeiro, B., Weber, E.S. *Bacterial and parasitic diseases of pet fish*. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, 12(3), 2009.609-638 p. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2009.06.010>.
44. Roberts, R.J. *Patologia de los Peces*. Madrid, Mundi-Prensa, 1981. 366p.

45. Rusu, Ș., Erhan, D., Zamornea, M., Chihai, O., Gherasim, E., Gologan, I., Chihai, N., Anghel, T. *Extensivity of invasion in cervids observed in the republican Reproductive. Center of the "Mândrești forestry, Telenești region (Republic of Moldova).* The materials of IX-th International Conference of Zoologists "Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change", dedicated to the 70th anniversary from the creation of the first research institutions and 55th of the inauguration and foundation of the Academy of Sciences of Moldova, 2016. 159p. ISBN 978-9975- 3022-7-214.
46. Sarig, S., Lahav, M., Shilo, M. *Control of Dactylogyrus vastator on carp fingerlings with dipterex.* Bamidgeh, Vol. 17. nr.2, 1965. pp.47-52.
47. Sasal, P., Jobet, E., Faliex, E., Morand, S. *Sexual competition in an acanthocephalan parasite of fish.* Parasitology, 120(1), 2000. 65-69 p. Disponibil: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182099005272>
48. Schmahl, G., Mehlhorn, H. *Treatment of fish parasites. 1. Praziquantel effective against Monogenea (Dactylogyrus vastator, Dactylogyrus extensus, Diplozoon paradoxum).* Zeitschrift für Parasitenkunde, Vol.71, nr.6, 1985. pp.727-737. Disponibil: <https://doi.org/10.1007/BF00926798>.
49. Schmahl, G., Taraschewski, H., Mehlhorn, H. *Chemotherapy of fish parasites.* Parasitology Research, 75(7), 1989. pp.503-511. Disponibil: <https://doi.org/10.1007/BF00931157>
50. Sebastiao, F., Nomura, R., Pilarski, F. *Haematology and reproductive performance of nile tilapia (Oreochromis niloticus) naturally infected with Flavobacterium columnare.* Braz J Microbiol nr.42, 2011. 282–289
51. Seo, B.S., Hong, S.T., Chai, J.Y. *Studies on intestinal trematodes in Korea. III. Natural human infections of Pygidiopsis summa and Heterophyes heterophyes nocens.* Seoul Journal of Medicine, vol.22, nr.2, 1981. pp.228-235. ISSN : 0583-6802
52. Sithithaworn, P., Andrews, R.H., Nguyen, V.D., Wongsaroj, T., Sinuon, M., Odermatt, P., Nawa, Y., Liang, S., Brindley, P.J., Sripa, B. *The current status of opisthorchiasis and clonorchiasis in the Mekong Basin.* Parasitol International, vol. 61, nr.1. 2012. pp. 10-16. Disponibil: doi: 10.1016/j.parint.2011.08.014.
53. Sripa, B., Kaewkes, S., Intapan, P.M., Maleewong, W., Brindley, P.J. *Food-borne trematodiasis in Southeast Asia epidemiology, pathology, clinical manifestation and control.* Advances in Parasitology, vol.72, 2010. pp.305–50. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(10\)72011-X](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(10)72011-X)
54. Stăncioiu, S., Patriche, N., Patriche, T. *Ihtiologie generală.* Ed. Didactică și Pedagogică, R.A. București, 2006. 365 p.
55. Stoskopf, M.K. *Fish chemotherapeutics.* Veterinary clinics of North America: Small animal practice, vol.18, nr.2, 1988. pp.331-348. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(88\)50035-9](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(88)50035-9)
56. Taraschewski, H., Mehlhorn, H., Raether, W. *Loperamid, an efficacious drug against fish-pathogenic acanthocephalans.* Parasitology research, vol.76, nr.7, 1990. pp.619-623. <https://doi.org/10.1007/BF00932573>
57. Tatonova, Y.V., Solodovnik, D.A., Nguyen, H.M. *Human parasites in the Amur River: the results of 2017-2018 field studies.* Региональные проблемы, том 21, nr.3-1, 2018. pp.34-36. ISSN: 1605-220X
58. Tomșa, M. *Inspecția și controlul sanitar-veterinar al produselor de origine animală.* Chișinău: Tipogr. Centrală, 2016. 647 p. ISBN 978-9975-53-685-1

59. Tomşa, M. *Siguranța alimentelor*. Chișinău: Tipogr. Centrală, 2018. 619p. ISBN 978-9975-144-71-1
60. Tomşa, M., Bondoc, I. *Igiena și tehnologia prelucrării produselor și subproduselor de origine animală*. Chișinău: Tipogr. Centrală, 2014. 471 p. ISBN 978-9975-53-393-5
61. Țoțoiu, A., Zaharia, T., Dumitrescu, E., Maximov, V., Nenciu, M., Cristea, M. *Assessing the Nematode Infestation Degree of Commercial Clupeids at the Romanian Coast*. Revista Cercetări Marine-Revue Recherches Marines-Marine Research Journal, 43(1), 2013. 241-248 p. Disponibil: DOI: <https://doi.org/10.55268/CM.2013.43.241>
62. Usatîi, A., Usatîi, M., Toderaș, I., Șaptefrați, N. *Peștii Apelor Moldovei*. Chișinău: F.E.-P. Tipografia Centrala, 2015. 191 p. ISBN 978-9975-53-578-6.
63. Wall, T. *Methods of examination of the fish lens*. 9th Int. Conf. Diseases Fish and Shellfish, Book Abstr. Rhodes, 1999, pp. 19-24.
64. World Health Organization. *Control of Foodborne Trematode Infection*. WHO Technical Report Series. 849., 1995. pp.89-91. ISSN 0512-3054.
65. World Health Organization. *Foodborne trematodiasis*. Archived from the original on September 15, 2012. Disponibil: <https://web.archive.org/web/20120915003722/http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs368/en/>
66. World Health Organization. *Report joint WHO/FAO workshop on food-borne trematode infections in Asia*. Report series number: RS/2002/GE/40(VTN), 2004. pp. 15-17.
67. Zuskova, E., Piackova, V., Machova, J., Chupani, L., Steinbach, C., Stara, A., Velisek, J. *Efficacy and toxicity of praziquantel in helminth-infected barbel (Barbus barbus L.)*. Journal of fish diseases, vol.41, nr.4, 2018. pp.643-649. Disponibil: <https://doi.org/10.1111/jfd.12764>
68. Абдукаева, Н.С., Косенкова, Н.С., Грачева, Т.И., Васильева, Н.В. *Паразитология. Руководство для студентов*, 2016.
69. Абдуллаева, Х.Г. *Болезни рыб в Азербайджане*. Баку: Муеллим, 2010. 135 р.
70. Абилхадиров, А. *Диагностика и профилактика инвазионных заболеваний рыб : дипломная работа*, Костанай, 2009. 130 р.
71. Авдеев, Е. В. *Своеобразный характер формирования паразитофауны рыб водохранилищ реки Даугава*. Паразитология 23, no. 3, 1989. 244-249 p. ISSN: 0031-1847
72. Андреев, О.Н., Горохов, В.В., Сафиуллин, Р.Т., Хрусталева, А.В., Москвин, А.С. *Возбудитель описторхоза Opisthorchis felinus на территории Рязанской области*. Российский паразитологический журнал, nr.2, pp.6-9. ISSN: 1998-8435
73. Бауер, О.Н., Мусселиус, В.А., Николаева, В.М., Стрелков, Ю.А. *Ихтиопатология*. М.: Пищевая промышленность, 1977, 338-340 p.
74. Бауер, О.Н., Столяров, В.П. *Формирование паразитофауны и паразитарные болезни рыб в водохранилищах*. Основные проблемы паразитологии рыб. Ленинградский университет, 1958. 247 p.
75. Бауер, О.Н. *Болезни прудовых рыб: 2-е изд.* М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 320 p.
76. Бауер, О.Н. *Могогеноидозы пресноводных рыб*. Пищевая промышленность, 1954. 96 p.

77. Бауер, О.Н. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР*. Ленинград: Издательство Наука, 1987. 583 р.
78. Бауер, О.Н. *Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР*. Том. 1., Издательство Наука, 1984. 428 р.
79. Бауер, О.Н. *Паразитарные болезни разводимых рыб*. Паразитология, 13(4), 1979. 377-385 р.
80. Бауер, О.Н. *Состояние изученности паразитофауны пресноводных рыб СССР*. Паразитология, том 16, 1982. р.1.
81. Борисова, М.Н., Скачков, Д.П., Скворцова, Ф.К. *Филометроидоз карпов: эпизоотология, диагностика, методы лечения и профилактики*. Рыбное хозяйство, пр.1, 2009. pp.89-91. ISSN: 0131-6184
82. Буряк, М.В. *Изучение роли домашних животных в распространении описторхоза в Курской области*. Рос. паразитол. ж., пр.4, 2008. pp 31-33.
83. Быховская-Павловская, И.Е. *Дигенетические сосальщики трематода*. Определитель паразитов пресноводных рыб.- Л.: АН СССР, 1962. 596 р.
84. Быховская-Павловская, И.Е. *Паразиты рыб: руководство по изучению*.-Л.: Наука, 1985. 121 р.
85. Быховский, Б.Е. *Определитель паразитов пресноводных рыб СССР*. Зоологический институт Академии наук СССР, Том. 80, 1962. 776р.
86. Васильева, Е.Д. *Рыбы Черного моря*. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными СВ Богородским, ВНИРО, 2007. 238 р. ISBN: 978-5-85382-347-1
87. Васильева, Е.Д., 2004. *Популярный атлас-определитель*. Рыбы. Москва, 2004. 398 р. ISBN: 5-7107-6990-8
88. Васильков, Г.В., Грищенко, Л.И., Енгашев, В.Г. *Болезни рыб*. Справочник. М.: Агропромиздат, 1989. 288 р.
89. Вовк, Н.И., Жемердей, А.В., Малай, В.И. *Гепатикозы рыб и опасность его распространения в рыбохозяйственных водоемах УКРАИНЫ*. Рибогосподарська наука України, пр.1, 2007. pp.64-67. ISSN: 2075-1508
90. Гаврилин, К.В., Бычкова, Л.И., Дмитриева, С.Н., Линник, А.В. *Лабораторные исследования антипаразитарной активности левамизола при филометроидозе карпа (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)*. Российский паразитологический журнал, пр.3, 2015. pp.61-64. ISSN: 1998-8435
91. Гаврилова, Н.Г. *Зоогеографический анализ паразитов рыб Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи в пределах Туркестанской провинции*. Паразитология, том2, пр.3, 1968. pp. 232-236.
92. Гарматюк, О.М., Худый, А.И. *Анализ состояния изученности ихтиопаразитофауны реки Днестр*. Поведение, экология и эволюция животных: монографии, статьи, сообщения. Сб. научных трудов РГУ имени СА Есенина (Серия Зоологическая), 3, 2012. 267-287 р.
93. Гинецинская, Т. А. *Жизненные циклы и биология личиночных стадий паразитических червей рыб*. Основные проблемы паразитологии рыб. Изд-во ЛГУ, 1958. 144-183 р.
94. Головин, П.П. *Влияние *Dactylogyrus vastator* на рыбоводные показатели молоди карпа в прудах*. Сб. науч. тр. ВНИИ пруд. рыб. х-ва, пр. 50, 1987. pp.65-75.

95. Головин, П.П., Головина, Н.А., Щелкунов, И.С.б Юхименко, Л.Н. *Профилактика и терапия болезней рыб*. Рыбоводство и рыбное хозяйство, пг.3, 2006. pp.62-63. ISSN: 2074-5990
96. Головина, Н.А. *Сроки развития зимующих яиц D. vastator и их использование в профилактике дактилогироза*. Материалы конференции Украинского общества паразитологов, Киев, 1986. pp.102-105.
97. Головина, Н.А., Комаров, Н.К. *Черно-пятнистое заболевание карповых рыб Яхромского водохранилища*. Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные, пг.4, 2005. pp.42-43. ISSN: 1815-0195
98. Головина, Н.А., Стрелков, Ю.А., Воронин, В.Н., Головин, П.П., Евдокимова, Е.Б., Юхименко, Л.Н. *Ихтиопатология*. - Сер. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений, 2003. 448 p. ISBN: 5-03-003596-6.
99. Горлачева, Е.П., Соколов, С.Г., Горлачёв, В.П., 2015. *Роман Perccottus glenii (Perciformes: Odontobutidae) водохранилища «Нерчинское»(бассейн Р. Шилка)*. Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Биологические науки, пг.1 (60), pp.42-50. ISSN: 2658-7114
100. Горчакова, Н.Г. *Гельминтозы рыб Нижегородской области*. Матер. международной науч. конф. Казань, 2000, 44-45 p.
101. Грищенко, Л.И. *Болезни рыб и основы рыбоводства*. - М: Колос, 1999. 456 p.
102. Гусев, А.В. *Происхождение моногеней пресноводных рыб*. Изв. ГосНИОРХ, Т. 105, 1975. 69-75 p.
103. Давыдов, О.Н., Куровская, Л.Я., Темниханов, Ю.Д., Неборачек, С.И. *Паразиты некоторых инвазийных рыб пресных водоемов Украины*. Гидробиологический журнал, Т. 47, № 6, 2011. 76-89 p. Disponibil: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/80773>
104. Давыдов, О.Н., Лысенко, В.Н., Неборачек, С.И., Куровская, Л.Я. *Паразитологический потенциал осетровых рыб, интродуцированных из Украины в аквакультуру Вьетнама*. Ветеринарна медицина України, пг.11, pp.24-26.
105. Давыдов, О.Н., Темниханов, Ю.Д. *Болезни пресноводных рыб*. Киев, Ветинформ, 2003. 544 p.
106. Денисов, А.И. *Биологические основы профилактики гельминтозов прудовых рыб*. Гельминтол. Сегодня: пробл. И перспективы: тез. докл. науч. конф. 1989. 108 p.
107. Денисов, А.И. *Новое направление в борьбе с трематодозами прудовых рыб*. 10-я конференция Украинского общества паразитологов. Одесса, 1986. 178 p.
108. Догель, В.А. *Влияние акклиматизации рыб на распространение рыбных эпизоотий*. Изв. ВНИОРХ, том 21, 1939. pp.51-64.
109. Дорожкин, В.И., Уразаева, Р.Д. *Филометроидоз карповых рыб. Меры борьбы (обзор литературы)*. Актуальные вопросы ветеринарной биологии, пг.2, 2011. pp.30-34. ISSN: 2074-5036
110. Дубинина, М. Н. *Лигулез рыб и борьба с ним*. Труды совещания по болезням рыб, Изд. АН СССР, 1959. 28p.
111. Дубинина, М.Н. *О синонимизации видов рода Bothriocephalus (Cestoda, Bothriocephalidae), паразитирующих в карповых СССР*. Паразитология. Т. 16, вып. 1., 1982. 41-45 p.

112. Егоров, В.М., Герасимчик, В.А., Пепеляева, О.П. *Терапевтическая эффективность препаратов «Дисоль-На» и «Дисоль-К» при цилиофорозах и моногеноидозах рыб.* Животноводство и ветеринарная медицина, пг.3, 2012. pp.47-50.
113. Ершова, Т.А. *Исследование токсичности антгельминтных препаратов альбен гранулы и феномикс для карповых рыб.* Ветеринарная патология, пг.1, 2008. pp.142-144. ISSN: 1682-5616
114. Ершова, Т.А. *Феномикс и альбен гранулы для терапии цестодозов рыб семейства карповых (Cyprinidae) и их фармакотоксикологическая характеристика (Doctoral dissertation).* Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. КИ Скрябина, 2010. 23 р.
115. Есиненко-Мариц, Н.М. *Ленточные черви рыб водоемов Молдавской ССР.* Паразиты животных и растений. Вып.1. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1965. Вып.1. pp. 26-36.
116. Есиненко-Мариц, Н.М. *Первичнополостные черви рыб водоемов Молдавской ССР.* Паразиты животных и растений. Вып.2. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1966. pp.152-160.
117. Есиненко-Мариц, Н.М. *Характеристика паразитофауны основных промысловых рыб Дубоссарского водохранилища в связи с регулированием стока р. Днестр.* Картеа Молдовеняскэ, 1965. 17-25 р.
118. Захваткін, В.О., Кулаківська, О.П. *Паразити риб верхів'я Дністра.* Наукові записки Львівського наукового природознавчого музею АН УРСР, 1951. pp. 150–155.
119. Зеленина, А.М., Набережный, А.И. *К вопросу выращивания белого амура (Stenopharyngodon idell Val.) и толстолобика (Hypophthalmichthys molitrix Val.) в Молдавии.* Биологические ресурсы водоемов Молдавии. Кишинев, 1962
120. Зиновьев, Е.А., Мандрица, С.А. *Методы исследования пресноводных рыб.* Пермь: Пермский университет, 2003. 115 р. ISBN 5-7944-0384-5
121. Зятьков, С.А., Гончаренко, Г.Г., Крук, А.В., Лысенко, А.Н. *ПЦР-анализ меторхоза и микст-инвазий.* European science, пг.7 (49), 2019. pp.7-12. ISSN: 2410-2865
122. Иванова, Н.С., Мирзоева, Л.М. *Паразиты и болезни новых объектов рыбоводства.* Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов: Обзорн. информ. ЦНИИТЭИРХ. М, пг.4, 1982. 44pp.
123. Китаев, С.П. *Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов.* Карельский науч. центр РАН, Петрозаводск, 2007. 394 р. ISBN: 978-5-9274-0274-8
124. Коблицкая, А.Ф. *Определитель молоди пресноводных рыб.* Легкая и пищевая промышленность, 1981. 208 р.
125. Корнюшин, В.В., Лосев, А.А., Ивасюк, Ю.С., Лысенко, В.Н. *Гельминты пресноводных и проходных рыб Украины. Цестоды и цестодарии.* Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, 2019. 30 р. Disponibil: DOI: 10.13140/RG.2.2.33732.88967.
126. Косяев, Н.И., Сапожников, Г.И. *Опыт оздоровления прудовых хозяйств от инвазионных болезней рыб.* Итоги науч.-практ. работ в ихтиопашл. Межвед. ихтиол. комис. центр, произ. ст. по акклиматиз. и борьбе с болезнями рыб., - М.: Минсельхозпрода РФ, 1997. pp.67-69.
127. Красильникова, Н.И. *Первые результаты исследования паразитофауны рыб Верхнего Дона.* Проблемы паразитологии. Киев: Изд-во АН УССР, 1963. pp.456-457.

128. Кулаковская, О.П. *Изученность паразитов рыб из рек Карпат и Прикарпатья*. Научные записки Ужгородского государственного университета, 1959. том 40. pp. 309–318.
129. Кулаковская, О.П. *К биологии и распространению гвоздичников *Khawia sinensis* Hsü, 1935*. Проблемы паразитологии. Киев, 1963. pp. 200–205.
130. Кулаковская, О.П., Ивасик, В.М. *Многолетние изменения паразитофауны некоторых рыб бассейна Днестра*. Гидробиол. журн., том 9, nr. 1, 1973. pp. 70–75.
131. Линник, В.Я., Антоненко, А.Е., Голенкова, М.П., Широгорова, Л.Н. *Распространение меторхоза в бассейне реки Неман на территории Республики Беларусь*. Ученые записки ВГАВМ, vol. 40, nr. 1, 2004. pp. 232–233. Disponibil: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfaindmkaj/https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/8553/1/z-2004-40-1-232-233.pdf>
132. Лисицына, О.И., Киселюк, А.И., Чумак, В.О. *Первая регистрация в фауне Украины *Acanthocephalus clavula* и *A. gracilacanthus* (Acanthocephales: Echinorhynchidae), паразитов пресноводных рыб*. Sci. Bull. Uzhgorod Univ. (Ser. Biol.). 30. 2011. pp. 87–90. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/216524420_Acanthocephalus_clavula_and_A_gracilacanthus_Acanthocephales_Echinorhynchidae_first_found_in_fresh-water_fish_in_Ukraine
133. Ляйман, Э.М. *Диагностика паразитарных инвазий прудовых рыб*. Тр. Бел НИИ р/х. 1966. 140 – 146 р.
134. Малевицкая, М.А. *О завозе паразита со сложным циклом развития *Bothriocephalus gowkongensis* Yeh, 1955, при акклиматизации амурских рыб*. Докл. АН СССР, nr., 1965.
135. Мариц, Н.М. 1957. *Моногенетические сосальщики рыб Дубоссарского водохранилища*. Уч. зап. Тирасп. гос. пед. ин-та им. Т. Г. Шевченко, nr. 5, 1957.
136. Мариц, Н.М. *Паразитофауна рыб водоёмов Молдавии (Трематоды)*. Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963. pp. 35–50.
137. Мариц, Н.М. *Паразиты рыб водоёмов Молдавской ССР*: Автореф. дис. канд. биол. наук. Кишинев, 1964. 19 р.
138. Мариц, Н.М., Владимиров, М.З. *Паразитофауна рыбеца – *Vimba vimba vimba* natio carinata (Pallas) Дубоссарского водохранилища*. Картя молдовеняскэ, Кишинев, 1969.
139. Мариц, Н.М., Набережный, А.Н., Олейникова, В.Л. **Bothriocephalus gowkongensis* Yeh 1955 (Cestoda: Pseudophyllidea) в водоемах Молдавии*. Паразиты животных и растений, Выпуск IV, Издательство Наука, Москва, 1968.
140. Маркевич, А.П. *Паразитофауна пресноводных рыб Украинской ССР*. Изд. АН УССР. Киев, 1951.
141. Микулич, Е.Л. *Ихтиопатология*. Лечебные и профилактические препараты, применяемые в рыбоводстве Республики Беларусь: учеб.-метод. пособие, Горки БГСХА, 2020. 124 р. ISBN 9789857231348
142. Мишанин, Ю.Ф. *Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы: учебное пособие*. Издательство „Лань”, 2012. р. 560. ISBN: 978-5-8114-1295-2
143. Морозов, И.С. *Профилактика болезней рыб (дезинфекция и дезинвазия)*. Ветеринария, 1986, nr. 3. pp. 10–13.

144. Мошу, А. *Гельминты рыб водоемов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека*. Кишинэу: Есо-Tiras, 2014. 88 р. ISBN 978-9975-66-418-9
145. Мошу, А. *Зараженность рыб бассейна Днестра гельминтами рода Eustrongylides (Nemathelminthes: Dioctophimidae)*. Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Есо-TIRAS, 2011. pp. 409–415.
146. Мусселиус, В.А. *О распространении Bothriocephalus gowkongensis Yeh в водоемах средней полосы РСФСР*. Труды Всероссийского научно-исслед. ин-та прудового рыбного хозяйства, т. 12, 1963.
147. Мусселиус, В.А., Ванятинский, В.Ф., Вихман, А.А., Головина, Н.А., Головин, П.П., Марченко, А.М., Щелкунова, Т.И., Щелкунов, И.С., Юхименко, Л.Н. *Лабораторный практикум по болезням рыб*. М., Легкая и пищевая промышленность, 1983. 296 р.
148. Никонова, Л.А. *Распространение дифиллоботриоза в бассейне боткинского водохранилища*. Ветеринария, пг.8, 2007. pp.31-33. ISSN: 0042-4846
149. Новак, А.И. *Особенности диплостомоза рыб в промышленных водоемах Костромской области*. Ветеринария, пг.11, 2010. pp. 31-33. ISSN: 0042-4846
150. Однокурцев, В.А., Апсолихова, О.Д., Решетников, А.Д. *Зараженность рыб цестодами семейства Triaenophoridae Loennberg, 1889 в водоемах Якутии*. Российский паразитологический журнал, пг.1, 2009. pp.5-9. ISSN: 1998-8435
151. Осипов, А.С. *Паразитарные болезни рыб Тюменской области*. Сб. тезисов докладов научно-практической конференции: проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре, 2000. pp. 96-97 .
152. Осипова, Н.И. *Черно-пятнистое заболевание карповых рыб Яхромского водохранилища [Постодиплостомоз]*. Ветеринария, Реферативный журнал, пг. 3, 2006. pp. 920-920. ISSN: 1726-9628
153. Пасечник, В.Е. *Эффективность фенбендазола и албендазола при токсаскариозах зоопарковых и цирковых крупных хищных*. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями, пг.13, 2012. pp.303-306. Disponibil: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-fenbendazola-i-albendazola-pri-toksaskariozah-zooparkovyh-i-tsirkovyh-krupnyh-hischnyh/viewer>
154. Пельгунов, А.Н. *Изменения в очагах описторхоза и дифиллоботриоза в нижнем течении Иртыша*. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями, пг.13, 2012. pp.318-321. Disponibil: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-v-ochagah-opistorhoza-i-difillobotrioza-v-nizhnem-techenii-irtysha/viewer>
155. Пельгунов, А.Н. *Проблемы описторхоза и дифиллоботриоза в нижнем течении Иртыша*. Российский паразитологический журнал, пг.3, 2012. pp.68-73. ISSN: 1998-8435
156. Платонов, Т.А., Кузьмина, Н.В., Бочкарев, И.И., Нюкканов, А.Н. *Коммунальное загрязнение р. Лена в окрестностях г. Якутска и его роль в распространении дифиллоботриоза*. Наука и образование, пг.3, 2015. pp.115-118. ISSN: 2073-8129
157. Подолько, Р.Н., Горохов, В.В. *Партеногенетическое развитие Metagonimus yokogawai (Katsurada, 1912)*. Российский паразитологический журнал, пг.3, 2017. pp.242-245. ISSN: 1998-8435

158. Подолько, Р.Н., Горохов, В.В., Пузанова, Е.В. *Распространение и профилактика метагонимоза в амурской области*. Российский паразитологический журнал, vol.13, nr.2, 2019. pp.22-27. ISSN: 1998-8435
159. Привезенцев, Ю.А. *Выращивание рыб в малых водоемах*. Руководство для рыбоводов-любителей, Колос, 2000. 128р.
160. Решетников, А.Н., Протасова, Е., Соколов, С.Г., Пельгунов, А.Н., Воропаева, Е.Л. *Заражение *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) паразитом *Nippotaenia mogurndae* Yamaguti et Miyata, 1940 (Nippotaeniidae, Cestoda) вследствие каннибализма*. Российский журнал биологических инвазий, Том. 3, nr.4, 2010. pp.69-73. ISSN: 1996-1499.
161. Рудковский, А.И. *Роль чайковых птиц в циркуляции лентеца *Diphyllbothrium dendriticum* на Таймыре*. Биологические ресурсы Крайнего Севера: изучение и использование: Сборник научных трудов, 2009. pp. 111-120.
162. Савченков, М.Ф., Чумаченко, И.Г., Турчинова, Д.А. *Дифиллоботриоз в Байкальском регионе (эпидемиологическое наблюдение)*. Сибирский медицинский журнал (Иркутск), том 78, nr.3, 2008. pp.88-90. ISSN: 1815-7572
163. Сапожников, Г.И. *О некоторых возбудителях трематодозов, паразитирующих у рыб, млекопитающих и птиц*. Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре: Тез. докл. науч.-практ. конф., 2000. pp. 21-22.
164. Сапожников, Г.И. *Постодиплостомоз пресноводных рыб*. Ветеринария, nr.8, 2001. pp. 27-32.
165. Сапожников, Г.И. *Россикотремоз пресноводных рыб*. Вет. с.-х. животных. 2005. — nr.5, 2005. pp. 40—43.
166. Сапожников, Г.И., Косяев, Н.И., Просинюк, В.И. *Биологические методы борьбы с филометроидозом карпов в прудовых хозяйствах*. Межвед. ихтиол. комис. центр, произ. ст. по акклиматизации и борьбе с болезнями рыб Минсельхозпрода РФ., Москва, 1997. pp.105-107.
167. Сапожников, Г.И., Седов, В.А. *Ветеринарное обслуживание рыбоводства России*. Ветеринария, nr. 2, 2001. pp. 3-8.
168. Седов, В.А. *Профилактика болезней рыб и задачи ихтиопатологии*. Вет. с.-х. животных, 2005, nr. 9. pp. 9-12.
169. Секретарюк, К.В., Тарийчук П.И. *Генетические аспекты восприимчивости и устойчивости карпа к филометроидозу*. Проблемы ихтиопатологии: материалы 1 Всероссийской конференции, Киев, 2001. pp. 105-106
170. Силкина, Н.И., Микряков, В.Р. *Особенности показателей перекисного окисления липидов у *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea) и их хозяев-*Abramis brama* (L.)*. Паразитология, том 39, nr.2, 2005. 117р. ISSN: 0031-1847
171. Скрыбин, К.И. *Метод полного гельминтологического вскрытия животных и человека*. 1928.
172. Скурат, Н.А., Якубовский, М.В., Мяцова Т.Я. *Цестодозы рыб в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси*. Эпизоотологический мониторинг в аквакультуре: состояние и перспективы: расширенные материалы Всероссийской научно-практической конференции-семинара, Москва, 2005. pp.115-119.

173. Скурат, Э.К., Сиволоцкая, В.А., Дегтярик, С.М., Гребнева, Е.И., Бенецкая, Н.А., Кузьменкова, О.В. *Защита рыб от цестодозов в условиях прудовых хозяйств и естественных водоемов Беларуси*. Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, Серыя аграрных навук, н.1, 2007. pp.91-95. ISSN: 1817-7204
174. Смирнов, А.М., Скира, В.Н. *Актуальные задачи ветеринарной науки в рыбководстве России*. Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре: Сб. тез. докл. науч.-практ. конф., 2000. pp. 13-14.
175. Соколов, С.Г., Жуков, А.В. *Разнообразие паразитов ротана *Perccottus glenii* Dybowski 1877 (Actinopterygii: Perciformes) в условиях крупномасштабного расширения ареала хозяина*. Известия Российской академии наук. Серия биологическая, н.4, 2016. pp.439-439. ISSN: 1026-3470
176. Соколов, С.Г., Мошу, А.Я. *Первые сведения о паразитах ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Odontobutidae) в водоемах республики Молдова*. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, Том 15, н.3, 2013. pp.213-221. ISSN: 1990-5378
177. Соколов, С.Г., Протасова, Е. *Паразиты интродуцированного ротана *Perccottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae) на северной границе ареала хозяина*. Российский журнал биологических инвазий, Том.7, н.3, 2014. pp.83-87. ISSN: 1996-1499
178. Соколов, С.Г., Протасова, Е.Н., Пельгунов, А.Н., Воропаева, Е.Л., Решетников, А.Н. 2011. *Данные о паразитофауне ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae) в бассейне Иртыша*. Поволжский экологический журнал, н.1, pp.103-109. ISSN: 1684-7318
179. Соколов, С.Г., Протасова, Е.Н., Решетников, А.Н. *Паразитофауна ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae) в некоторых водоемах европейской части России*. Поволжский экологический журнал, н.4, 2011. pp.507-522. ISSN: 1684-7318.
180. Соколов, С.Г., Протасова, Е.Н., Решетников, А.Н., Воропаева, Е.Л. *Взаимодействие интродуцированного ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae) с местными видами рыб: паразитологический аспект проблемы*. Поволжский экологический журнал, н.2, 2011. pp.203-211. ISSN: 1684-7318
181. Соколов, С.Г., Протасова, Е.Н., Решетников, А.Н., Шедько, М.Б. *Паразиты ротана *Perccottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae), интродуцированного в водоемы европейской части России*. Успехи современной биологии, Том 132, н.5, 2012. pp.477-492. ISSN: 0042-1324
182. Соколов, С.Г., Фролов, Е.В. *Разнообразие паразитов ротана (*Perccottus glenii*, *Osteichthyes*, *Odontobutidae*) в границах нативного ареала*. Зоологический журнал, Том 91, н.1, 2012. pp.17-17. ISSN: 0044-5134
183. Соротов, П.П. *Справочник ветеринарного врача-ихтиопатолога*. М.: Росзооветнабпром, 1999. р. 246.
184. Хуторецкий, Е.С., Назаренко В.А. *К вопросу о биологических основах профилактики гельминтозов рыб*. Гельминтология сегодня: пробл. и персп.: тез. докл. науч. конф, 1989. 156 р.
185. Чепурная, А.Г. *Эпизоотологический мониторинг и профилактика заболеваний рыб в озерных товарных хозяйствах дельты Волги*. Материалы Международной научной конференции, посвященной 70-летию АГТУ, Астрахань, 2000. pp.180-182.

186. Чертов, А.Д., Целуйко, С.С., Подолько, Р.Н. *Японская двуустка в Амурской области*. Амурская государственная медицинская академия, 2013. 104 р. ISBN: 5-85797-081-4
187. Чуелов, С.Б., Россина, А.Л. *Трематодозы пищеварительного тракта, вызванные представителями семейства Heterophyidae*. Детские инфекции, vol. 20, nr.1, 2021. pp.39-44. ISSN: 2072-8107
188. Шестаковская, Е.В. *Профилактическая обработка осетровых рыб*. Рыбное хозяйство, Вып. 3, Москва, 2006. pp. 46-47.
189. Шималов, В.В. *Описторхоз, меторхоз и псевдамфиломоз в Беларуси: медицинский аспект*. Медицинская паразитология и паразитарные болезни, nr.2, 2018. 48 р. Disponibil: http://medparasitology.com/?page_id=2960
190. Шинкаренко, А.Н., Федоткина, С.Н. *Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса промысловых видов рыб при диплостомозе*. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, nr.4 (40), 2015. pp.122-127. ISSN: 2071-9485
191. Шумило, Р.П. *К вопросу о паразитофауне рыб низовьев реки Днестра*. Изв. Молд. фил. АН СССР, 1959. Т.53, №8. pp. 31-41.
192. Шумило, Р.П., Кулаковская, О.П. *Ихтиопаразитофауна реки Днестра*. Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев, 1963. pp.45-56.
193. Щербань Н.П. 1965. *Цестоды карпов*. Киев, изд-во <<Урожай>>.
194. Щербина, А.К. *Болезни рыб*. Урожай, 1973. 404 р.
195. Ястребов, В.К. *Эпидемиология дифиллоботриозов в Сибири и на Дальнем Востоке*. Эпидемиология и вакцинопрофилактика, nr.5, 2013. pp.25-30. ISSN: 2073-3046

ANEXE

Anexa 1. Certificate de participare la manifestările științifice





Certificat

de participare

Conferința Științifică a Doctoranzilor

Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători
ediția a VIII-a

se acordă

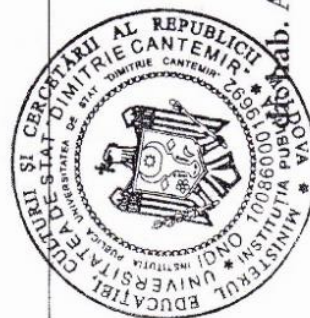
Gologan Ion

dnei (dlui)

10 iunie 2019

Rector

Chișinău



Ab. Aurelia Hanganu

Hanganu

Continuare la anexa 1.



Project funded by
EUROPEAN UNION



CERTIFICATE OF ATTENDANCE

We hereby certify that

Yolegan Ion

has participated in the cross-border regional workshop "Environmental Pollution of Aquatic Ecosystems of Danube-Black Sea Basin" and the training exercise for professionals and future specialists on investigation of environmental toxic substances and assessment of their impact on ecosystems' health, organized in the frame of the project BSB 27 "Black Sea Basin interdisciplinary cooperation network for sustainable joint monitoring of environmental toxicants migration, improved evaluation of ecological state and human health impact of harmful substances, and public exposure prevention" - MONITOX, Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014-2020.

15-18 May 2019, Institute of Zoology, Chisinau, Republic of Moldova

Director of the Institute of Zoology,
Prof. Dr. habil.
Laurentia Ungureanu

Project Coordinator
Corr.mem. Prof. Dr. habil.
Elena Zubcov

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

THIS IS TO CERTIFY THAT



Gologan Ion

The X-th International Conference of Zoologists

SUSTAINABLE USE AND PROTECTION OF ANIMAL WORLD IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

dedicated to the 75th anniversary from the creation of the first research subdivisions and 60th from the foundation of the Institute of Zoology

on 16-17 September 2021

in Chisinau, Republic of Moldova

Professor Laurenția Ungureanu
Director of the Institute of Zoology



Continuare la anexa 1.

Continuare la anexa 1.



Project funded by
EUROPEAN UNION



Romania-Republic of Moldova
ENI-CROSS BORDER COOPERATION

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

We hereby certify that
Ion Gologan

has participated in the knowledge transfer training, organized in the frame of the project 2 SOFT/1.2/47 „Team up for healthy fish in aquaculture systems of the Prut river basin” - TeamUp HealthyFish, Joint Operational Programme Romania-Republic of Moldova 2014-2020 and delivered a presentation entitled “Diversity, diagnosis, treatment and prophylaxis of the most frequent fish diseases”.

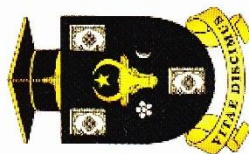
.

Location: Bălți, online. Date: 20 November 2021. Number of hours: 3.

Director of the Institute of Zoology,
Prof. Dr. habil.
Laurentia Ungureanu







HR EXCELLENCE IN RESEARCH

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

CERTIFICAT DE PARTICIPARE

Se acordă Domnului Ion GOLOGAN
pentru participarea în cadrul
Conferinței naționale
cu participare internațională
„INTEGRARE PRIN CERCETARE ȘI INOVARE”

Eveniment dedicat Zilei Internaționale
a Științei pentru Pace și Dezvoltare



Rector USM
Igor ȘAROV, dr., conf.univ.

Chișinău 10-11 noiembrie 2022

Continuare la anexa 1.





UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU” DIN REPUBLICA MOLDOVA



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

DIPLOMĂ



ȘI MEDALIA USMF NICOLAE TESTEMIȚANU PENTRU
CEA MAI BUNĂ LUCRARE CREATĂ DE UN TÂNĂR INVENTATOR

se acordă

Dlui/Dnei: Uologan Ion
Composition and procedure for dehelminthization
and additional feeding of common carp

prezentată la Expoziția Internațională de Inovații
și Transfer Tehnologic „EXCELLENT IDEA-2022”, ediția I-a,
Academia de Studii Economice din Moldova,
21-23 septembrie 2022

Rector

E. Ceban

Emil Ceban,
profesor universitar, dr. hab. șt. med.

Prorector pentru activitate
de cercetare

S. Groppa

Stanislav Groppa,
profesor universitar, dr. hab. șt. med.
academician al AȘM







SALONUL INTERNAȚIONAL AL CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE, INOVĂRII ȘI INVENTICII

PRO INVENT

EDIȚIA XVIII, 18-20 NOIEMBRIE 2020
CLUJ-NAPOCA



DIPLOMA

DE EXCELENȚĂ
ȘI MEDALIA DE AUR

Se acordă **TODERAȘ Ion, GOLOGAN Ion, RUSU Ștefan, ERHAN Dumitru, BULAT Dumitru, BULAT Denis, CHIHAI Oleg, ZAMORNEA Maria, GHERASIM Elena**

De la **Institutul de Zoologie Republica Moldova**

Pentru **COMPOZIȚIE ȘI PROCEDEU DE DEPARAZITARE ȘI FURAJARE COMPLIMENTARĂ A CRAPULUI (CYPRINUS CARPIO LINNAEUS, 1758)**

PREȘEDINTELE SALONULUI,

Prof. dr. ing. VASILE TOPA
Rector al Universității Tehnice din Cluj-Napoca



PREȘEDINTELE JURIULUI,
Prof. dr. ing. RADU MUNTEANU

Radu Munteanu




SALONUL INTERNAȚIONAL AL CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE, INOVĂRII ȘI INVENȚII
PRO INVENT
 EDIȚIA XX, 26-28 OCTOMBRIE 2022
 CLUJ-NAPOCA

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

DIPLOMA DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR

Se acordă **TODERAȘ Ion; GOLOGAN Ion; RUSU Ștefan; ERHAN Dumitru; BULAT Dumitru; BULAT Denis; CHIHAI Oleg; ZAMORNEA Maria; GHERASIM Elena; RUSU Viorelia**

De la **Institutul de Zoologie Chișinău - Republica Moldova**

Pentru **COMPOZIȚIE ȘI PROCEDEU DE DEPARAZITARE ȘI ALIMENTARE COMPLIMENTARĂ A CRAPULUI**

PREȘEDINTELE SALONULUI,
 Prof. dr. ing. VĂȘILE ȚOPA
 Rector al Universității Tehnice din Cluj-Napoca



PREȘEDINTELE JURIULUI,
 Prof. dr. ing. RADU MUNTEANU
Radu Munteanu

Continuare la anexa 2.





Ministerul Educației
UNIVERSITATEA PENTRU ȘTIINȚELE VIEȚII
„ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IASI
Iasi University of Life Sciences



CONFIRMARE

Prin prezenta, confirmăm că D-l cercetător științific Ion GOLOGAN din Laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie din Republica Moldova, în perioada 24-26 mai 2021, în cadrul proiectelor nr. 2/SOFT/1.2./47: ” *Team up healthy fish in aquaculture systems of the Prut River basin*” și nr. 20.80009.7007.12 ”*Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fito- helminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedurilor inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic*”, cu sprijinul și susținerea specialiștilor în domeniu din cadrul Facultății de Medicină Veterinară a Universității de Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași, România, a realizat confirmarea speciilor de paraziți identificați la pești din diverse biotopuri acvatice.

Prorector,
USV „Ion Ionescu de la Brad” din Iași
Prof. dr. dr. h. c. Liviu MIRON

Anexa 4. Confirmarea rezultatelor științifice publicate în lucrări

UNIVERSITATEA AGRARĂ
DE STAT DIN MOLDOVA

FACULTATEA
DE MEDICINĂ VETERINARĂ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

ФАКУЛЬТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

MD-2049, m. Chișinău, str. Mîrcești 52,
tel: 43-22-89, fax (373-22) 31-21-99

МД-2049, Кишинев, ул. Мирчеишть 52,
тел: 43-22-89, факс (373-22) 31-21-99

CERTIFICAT

Prin prezenta, se confirmă că rezultatele științifice a dlui Gologan Ion publicate în lucrările științifice: "Elemente de patologie piscicolă". Ghid metodologic pentru piscicultori, Chișinău, 2022. 93 p. ISBN 978-5-88554-098-8; "Diversitatea, particularitățile bioecologice ale speciei *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876 la pești din diverse biotopuri acvatice ale Republicii Moldova", *Studia Universitatis Moldaviae*, 2020, nr. 1, „Seria Științe reale și ale naturii”, p-130-134, ISSN 1814-3237; "Helmintofauna bibanului-comun – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) din diverse biotopuri acvatice ale Republicii Moldova" // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2020, № 1 (340). ISSN 1857-064X; "Invazii parazitare identificate la unele specii de pești oceanici. // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2020, № 2 (341). ISSN 1857-064X; "The parasites of some Asian carp species from the aquatic biotopes from the Republic of Moldova". Scientific Papers Journal VETERINARY SERIES. Vol. 64., 2021. ISSN 2393-4603 (Cat. B+ CNCISIS); "The helminth fauna of some invasive fishes from various natural and artificial water bodies from the Republic of Moldova". 59th Annual Meeting "Towards a Global Health". October 22-23, 2020. ISSN 2393 – 4603; "The helminth fauna of pontic shad (*Alosa immaculata* Bennet, 1835) from lower Dniester". //The consecrated collection 10 th International Conference of Zoologists "Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change" dedicated to the 75 th anniversary from the creation of the first research subdivisions and the 60 th from the foundation of the Institute of Zoology. 16-17 September 2021, Chișinău. 2021. – P.209. ISSN 1857-064X; "Infestarea boarței europene (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)) din râul Răut cu *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814)". International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș. 21 september 2018. DOI: 10.53937/9789975315975; "Studiul ihtioparazitofaunei bazinului acvatic a Rezervației Naturale „Codrii”. International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș. 21 september 2018. DOI: 10.53937/9789975315975; "Infestarea novacului (*Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)), cu cestoda *Valipora campylancristrota* (Wedl, 1855) din GOPS". Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor. Ediția a 8-a. Chișinău, 10 iunie 2019. ISBN 978-9975-108-65-2; "Helmintofauna carasului-argintiu-*Carassius gibelio* (bloch, 1782), din diverse bazine acvatice din Republicii Moldova". Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor. Ediția a 9-a. Chișinău, 10 iunie 2020. ISBN: 978-9975-108-66-9; Brevet de invenție nr. 4805: „Compoziție și procedeu de deparazitare și furajare

complimentară a crapului (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)", cât și alte lucrări sunt folosite în procesul didactic la Facultatea de Medicină Veterinară a Universității Agrare de Stat din Moldova la cursul de Parazitologie pentru studenții anului IV, V și VI.

**Decan interimar,
Facultatea Medicina Veterinară,
doctor în medicina veterinară,
conferențiar universitar**

**Șef inter. Departamentul Siguranța Alimentelor
și Sănătate Publică, doctor în medicina veterinară,
conferențiar universitar**



Mircea Popovici

Rita Golban

UNIVERSITATEA DE STUDII POLITICE
ȘI ECONOMICE EUROPENE
„CONSTANTIN STERE”



UNIVERSITY OF EUROPEAN POLITICAL
AND ECONOMIC STUDIES
„CONSTANTIN STERE”

Republica Moldova
or. Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 200, MD-2004
tel: 022 74 94 86, 022 75 64 27; fax (37322) 74 94 86
E-mail: uspeconstantinstere@yahoo.com
www.uspee.md

Republic of Moldova
or. Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 200, MD-2004
tel: 022 74 94 86, 022 75 64 27; fax (37322) 74 94 86
E-mail: uspeconstantinstere@yahoo.com
www.uspee.md

CERTIFICAT

Prin prezenta, se confirmă că rezultatele științifice a dlui Gologan Ion (Institutul de Zoologie) publicate în lucrările științifice: ”*Elemente de patologie piscicolă*”. Ghid metodologic pentru piscicultori, Chișinău, 2022. 93 p. ISBN 978-5-88554-098-8; ”Diversitatea, particularitățile bioecologice ale speciei *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876 la pești din diverse biotopuri acvatice ale Republicii Moldova”, *Studia Universitatis Moldaviae*, 2020, nr. 1, „Seria Științe reale și ale naturii”, p-130-134, ISSN 1814-3237; ”Helmintofauna bibanului-comun – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) din diverse biotopuri acvatice ale Republicii Moldova” // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2020, № 1 (340). ISSN 1857-064X; ”Invazii parazitare identificate la unele specii de pești oceanici. // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2020, № 2 (341). ISSN 1857-064X; ”The parasites of some Asian carp species from the aquatic biotopes from the Republic of Moldova”. Scientific Papers Journal VETERINARY SERIES. Vol. 64., 2021. ISSN 2393-4603 (Cat. B+ CNCISIS); ”The helminth fauna of some invasive fishes from various natural and artificial water bodies from the Republic of Moldova”. 59th Annual Meeting “Towards a Global Health”. October 22-23, 2020. ISSN 2393 – 4603; ”The helminth fauna of pontic shad (*Alosa immaculata* Bennet, 1835) from lower Dniester”. //The consecrated collection 10 th International Conference of Zoologists ”Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change” dedicated to the 75 th anniversary from the creation of the first research subdivisions and the 60 th from the foundation of the Institute of Zoology. 16-17 September 2021, Chișinău. 2021. – P.209. ISSN 1857-064X; ”Infestarea boarței europene (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)) din râul Răut cu *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814)”. International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș. 21 september 2018. DOI: 10.53937/9789975315975; ”Studiul ihtioparazitofaunei bazinului acvatic a Rezervației Naturale, Codrii”. International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș. 21 september 2018. DOI: 10.53937/9789975315975; ”Infestarea novacului (*Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)), cu cestoda *Valipora campylancristrota* (Wedl, 1855) din GOPS”. Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor. Ediția a 8-a. Chișinău, 10 iunie 2019. ISBN 978-9975-108-65-2; ”Helmintofauna carasului-argintiu-*Carassius gibelio* (bloch, 1782), din diverse bazine acvatice din Republicii Moldova”. Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor. Ediția a 9-a. Chișinău, 10 iunie 2020. ISBN: 978-9975-108-66-9; Brevet de invenție nr. 4805: „Compoziție și procedeu de deparazitare și furajare complementară a crapului (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)”, cât și alte lucrări sunt folosite în procesul didactic la Universitatea de Studii Politice și Economice Europene ”Constantin Stere” de către studenții facultății ”Științe Economice și Ecologie” la disciplina ”Ecologia animală”.

Decanul facultății ”Științe Economice și Ecologie”
Doctor, conferențiar universitar



LÎȘÎ ALIONA

MINISTERUL EDUCAȚIEI
ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT
DIN MOLDOVA



MINISTRY OF EDUCATION
AND RESEARCH
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA
MOLDOVA STATE UNIVERSITY

MD-2009, Chișinău
str. A. Mateevici, 60
tel: (+373-22) 24-48-21, fax: 24-42-48
www.usm.md, email: rector@usm.md

MD-2009, Chisinau
A. Mateevici str. 60
tel: (+373-22) 24-48-21, fax: 24-42-48
www.usm.md, email: rector@usm.md

CEFRIFICAT

Prin prezentul, se confirmă că rezultatele științifice ale dlui Gologan Ion, publicate în lucrările științifice: "Elemente de patologie piscicolă". Ghid metodologic pentru piscicultori. Chișinău. 2022. 93 p. ISBN 978-5-88554-098-8; "Diversitatea, particularitățile bioecologice ale speciei *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) Olsson, 1876 la pești din diverse biotopuri acvatice ale Republicii Moldova", *Studia Universitatis Moldaviae*, 2020, nr. 1, „Seria Științe reale și ale naturii”, p-130-134, ISSN 1814-3237; "Helmintofauna bibanului-comun – *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) din diverse biotopuri acvatice ale Republicii Moldova" // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2020, № 1 (340). ISSN 1857-064X; "Invazii parazitare identificate la unele specii de pești oceanici. // Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2020, № 2 (341). ISSN 1857-064X; "The parasites of some Asian carp species from the aquatic biotopes from the Republic of Moldova". Scientific Papers Journal VETERINARY SERIES. Vol. 64., 2021. ISSN 2393-4603 (Cat. B+ CNCIS); "The helminth fauna of some invasive fishes from various natural and artificial water bodies from the Republic of Moldova". 59th Annual Meeting "Towards a Global Health". October 22-23, 2020. ISSN 2393 – 4603; "The helminth fauna of pontic shad (*Alosa immaculata* Bennet, 1835) from lower Dniester". //The consecrated collection 10 th International Conference of Zoologists "Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change" dedicated to the 75 th anniversary from the creation of the first research subdivisions and the 60 th from the foundation of the Institute of Zoology. 16-17 September 2021, Chișinău. 2021. – P.209. ISSN 1857-064X; "Infestarea boarței europene (*Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)) din râul Răut cu *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814)". International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș. 21 september 2018. DOI: 10.53937/9789975315975; "Studiul ihtioparazitofaunei bazinului acvatic a Rezervației Naturale „Codrii”. International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș. 21 september 2018. DOI: 10.53937/9789975315975; "Infestarea novacului (*Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)), cu cestoda *Valipora campylancristrota* (Wedl, 1855) din GOPS". Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor. Ediția a 8-a. Chișinău, 10 iunie 2019. ISBN 978-9975-108-65-2; "Helmintofauna carasului-argintiu-*Carassius gibelio* (bloch, 1782), din diverse bazine acvatice din Republicii Moldova". Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Materialele conferinței științifice a doctoranzilor. Ediția a 9-a. Chișinău, 10 iunie 2020. ISBN: 978-9975-108-66-9; Brevet de invenție nr. 4805: „Compoziție și procedeu de deparazitare și furajare complementară a crapului (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)”, cât și alte lucrări sunt folosite în procesul didactic la Departamentul Biologie și Ecologie al Universității de Stat din Moldova la disciplinele „Zoologia nevertebratelor” și „Biologie invazivă și evaluarea riscurilor” pentru studenții anilor I și II.

Șeful Departamentului Biologie și Ecologie
al Universității de Stat din Moldova,
doctor, conferențiar universitar



Ana Birsan

29.06.22


REPUBLICA MOLDOVA
Agencia de Stat pentru
Proprietatea Intelectuală

BREVET
DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

Nr. 1590

Eliberat în temeiul Legii nr. 50/2008 privind protecția invențiilor

Titlu: Compoziție și procedeu de deparazitare și
alimentare complementară a crapului

Titular: INSTITUTUL DE ZOOLOGIE, MD
Data depozit: 2021.05.26
Durata brevetului : 6 ani

Descrierea invenției, revendicările și desenele constituie parte
integrantă a prezentului brevet de invenție de scurtă durată

 **Director General**

CHIȘINĂU

ACT DE IMPLEMENTARE Nr.01

a elaborării științifice finisate în producere „Compoziție și procedeu de alimentare complementară și deparazitare a crapului”, elaborată de specialiștii din cadrul Laboratorului Parazitologie și Helminnologie și al Laboratorului de Ihtiologie și Acvacultură al I.P. Institutul de Zoologie, implementată în cadrul bazinului acvatic al Rezervației Științifice ”CODRII” din Republica Moldova.

or. Chișinău

„04” septembrie 2019

În scopul implementării procedurii de alimentare suplimentară și deparazitare a crapului cu utilizarea brichetelor, s-a administrat în cadrul bazinului acvatic al Rezervației Științifice ”CODRII” (lunile iulie- august 2019), brichete dozate, ce au la bază componente atractive, vital necesare (hrană suplimentară, premix vitamino-mineral complet pentru pești (crapi), produs pe bază de vitamine, oligoelemente, minerale concentrate asimilabile. Componentele brichetelor au rol de suplینire a deficitului de alimente vitamino-minerale, cu efect antiparazitar complex și imunostimulator, conținând *Praziquantel*, *Fenbendazol* - preparate antiparazitare și *Levomisol* - preparat antiparazitar cu efect imunostimulator.

Procedeul de alimentare suplimentară și deparazitare a crapului, asigură, în condițiile climaterice naturale, atractivitate și consum zilnic maximal pentru crap, asigurând astfel efectul deplin a preparatelor antiparazitare și imunostimulator, și în consecință a dus la diminuarea procentului de extensivitate a invaziilor parazitare la crap cu 75-80%, stimulând astfel procesul și eficacitatea reproducerii, viabilitatea și rezistența acestora la condițiile de mediu și răpitori.

*Director al I.P. Institutul de Zoologie
doctor habilitat, profesor cercetător*

Laurenția UNGUREANU

Director general al Rezervației Științifice ”CODRII”

Nadejda CHICU

Executori:

Cercetător științific Ion Gologan tel., 022-739-857;

Dr., conferențiar Ștefan Rusu tel. 022-737-511;

Dr., hab., profesor Dumitru Erhan tel. 022-737-511;

Dr., conferențiar Dumitru Bulat tel. 022-737-511;

Dr., conferențiar Denis Bulat tel. 022-737-511.



DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, Gologan Ion, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatele propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

/Gologan Ion/

2022

CV-ul AUTORULUI

Curriculum vitae
Europass

Informații personale

Nume/Prenume	GOLOGAN ION									
Adresa	ap. 109, str. Alba-Iulia 206, MD-2071, Chișinău, Republica Moldova									
Număr de telefon	+373 22 51 03 43					Telefon mobil: +373 68 901 883				
E-mail	gologanionel@gmail.com									
Nationalitate	RM									
Data nașterii	07.08.1991									
Gen	Masculin									
Experiența de muncă										
Date	2016 - prezent									
Ocupația sau funcția deținută	Cercetător științific									
Principalele activități și responsabilități	Studiul helmintofaunei peștilor din diverse ecosisteme acvatice din Republica Moldova									
Numele și adresa angajatorului	Institutul de Zoologie, strada Academiei 1, Chișinău, RM									
Domeniul ocupațional	Cercetare în zoologie, parazitologie									
Educație și antrenament										
Date	2017-2020									
Titlul calificării acordate	Școala Doctorală de Științe Biologice și Geonomice									
Denumirea și tipul organizației	Universitatea de stat „Dimitrie Cantemir”, Institutul de Zoologie									
Date	2010-2016									
Titlul calificării acordate	Master în medicină veterinară									
Subiecte principale / calificări ocupaționale acoperite	Medicină veterinară									
Denumirea și tipul organizației	Universitatea Agrară de Stat din Moldova									
Abilități și competențe personale										
Limba maternă	Limba română									
Alte limbi										
Autoevaluare										
Nivel European (*)										
English	Understanding		Speaking		Writing					
	Listening		Reading		Spoken interaction		Spoken production			
	B 2	Upper- Intermediat e	B 2	Upper- Intermediat e	B 2	Upper- Intermediat e	B 2	Upper- Intermediat e	B 2	Upper- Intermediat e
Russian										

	C 1	Effective operational proficiency	C 1	Effective operational proficiency	C 1	Effective operational proficiency	C 1	Effective operational proficiency	B 1	Threshold
	(*) Nivelul Cadrului european comun de referință pentru limbi străine									
Abilități și competențe sociale	Bune abilități sociale și capacitatea de a lucra în echipă.									
Abilități și competențe organizatorice	Perseverență, capacitate de a lucra eficient sub presiune, proactivitate, adaptabilitate și flexibilitate, responsabilitate.									
Abilități și competențe tehnice	Abilități de lucru la computer, microscop; abilități de utilizare a echipamentului de laborator. Bune abilități în utilizarea Microsoft Office Word, Microsoft Office Power Point, Microsoft Office Excel, Statistica, Adobe Photoshop, Blender.									
Alte abilități și competențe	Hobby: camping, pescuit, ascultare muzică, lucru la calculator.									
Informație suplimentară	Participări la foruri științifice naționale și internaționale: 2018 - International symposium „Functional ecology of animal”, dedicated to the 70th anniversary from the birth of academician Ion Toderaș, 21 september, Chișinău, 2018; 2019 - Conferința științifică a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Ediția a 8-a. 10 iunie 2019, Chișinău; 2020 - Conferința științifică a doctoranzilor „Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”, Ediția a 9-a. 10 iunie 2020, Chișinău; 2020 - 59th Annual Symposium "Towards a Global Health" 22-23 October 2020, Iași, Romania; 2021 - 10th International Conference of Zoologists "Sustainable use and protection of animal world in the context of climate change" dedicated to the 75th anniversary from the creation of the first research subdivisions and the 60 th from the foundation of the Institute of Zoology, 16-17 September 2021, Chișinău, 2021.									
	Burse: Bursa de Excelență a Guvernului Republicii Moldova 2018-2019									
	Publicații: Este autor și coautor a 30 de lucrări științifice dintre care 9 lucrări sunt de un singur autor. Este coautorul unui ghid metodologic pentru piscicultori realizat în cadrul proiectului transfrontalier 2 SOFT 1.2./47 „Unirea eforturilor pentru creșterea peștilor sănătoși în sistemele de acvacultură din bazinul râului Prut” – TeamUp HealthyFish									
	Brevete: Este autor a 4 brevete de invenție și 9 acte de implementare									
	Participă în cadrul proiectelor: 20.80009.7007.12 Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedeele inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic – DIVZOO (conducătorul proiectului – Toderaș Ion, acad., dr.hab., prof.univ.) 20.80009.7007.06 Determinarea schimbărilor mediului acvatic, evaluarea migrației și impactul poluanților, stabilirea legăturilor funcționării hidrobiocenozelor și prevenirea consecințelor nefaste asupra ecosistemelor – AQUABIO (conducătorul proiectului – Zubcov Elena, mem.cor., dr.hab., prof.cercet.). Deasemenea a participat în cadrul proiectului: 2 SOFT 1.2./47 „Unirea eforturilor pentru creșterea peștilor sănătoși în sistemele de acvacultură din bazinul râului Prut” – TeamUp HealthyFish									