

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2021

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2021

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)

**IDENTIFICAREA, EVALUAREA ȘI PERFEȚIONAREA UNOR
NOI PROCEDEE DE SPORIRE A RATEI DE CREȘTERE A PEȘTELOR,
DE DIMINUARE A IMPACTULUI MALADIILOR ȘI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A
VALORIFICĂRII FURAJELOR ÎN CADRUL INSTALAȚIILOR PISCICOLE DE
TIP ÎNCHIS ALIMENTATE CU APĂ CIRCULANTĂ,
cu cifrul 20.80009.7007.23**

Prioritatea Strategică III: Mediu și schimbări climatice


Conducătorul proiectului

_____ RUSU Vadim _____



Rectorul Universității de Stat
din Moldova

_____ / ȘAROV Igor _____



Președintele Senatului USM

_____ / ȘAROV Igor _____



Chișinău 2021

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Reducerea costurilor măsurilor de combatere a agenților ectoparaziți în condițiile instalațiilor de cultură a peștilor alimentate cu apă circulantă.

2. Obiectivele etapei anuale

1. Realizarea cercetărilor teoretice și experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității unor preparate, metode și procedee destinate combaterii agenților ectoparaziți ai peștilor.

2. Evaluarea și sporirea eficacității medicamentelor veterinare pentru combaterea bolilor parazitare ale peștilor în condițiile instalațiilor de cultură alimentate cu apă circulantă.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Realizarea cercetărilor teoretice și experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității unor preparate, metode și procedee destinate combaterii agenților ectoparaziți ai peștilor.

2. Colectarea eșantioanelor aparținând mai multor specii de hidrobionți. Realizarea investigațiilor de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. Crearea bazei de date privind eficacitatea unor procedee noi de combatere a maladiilor parazitare la pești în cadrul instalațiilor piscicole închise alimentate cu apă circulantă.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Au fost realizate instalațiile de laborator proiectate în vederea modelării interrelațiilor în cadrul sistemului „parazit – gazdă”, constituit din ectoparaziți și specii model de hidrobionți. Au fost realizate lucrări experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității unor preparate veterinare de combatere a maladiilor peștilor, produse de agenți ectoparazitari. Au fost proiectate instalații de laborator în scopul elucidării și determinării eficacității culturilor experimentale ale unor specii de hidrobionți. Au fost acumulate eșantioane biologice ale speciilor de hidrobionți edificatori în cadrul modelelor experimentale.

2. Au fost colectate eșantioane aparținând mai multor specii de hidrobionți. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. A fost creată bază de date privind eficacitatea unor procedee noi de combatere a maladiilor parazitare, la pești în cadrul instalațiilor piscicole închise alimentate cu apă circulantă.

3. Au fost colectate eșantioane aparținând mai multor specii de hidrobionți. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. Au fost stabilite, menținute și controlate în condiții de laborator sistemele parazit-gazdă, în scopul elucidării influenței condițiilor de mediu asupra sistemului parazit-gazdă în ansamblu. Au fost studiate aspecte ale patogenității parazitului și efectul medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini)

SELECTAREA ȘI CREȘTEREA EFICACITĂȚII MEDICAMENTELOR VETERINARE CU ADĂUGAREA DE DIMETILSULFOXID PENTRU COMBATAREA PROTOZOOZELOR LA PEȘTI

În ihtioparazitologie, studiul relațiilor din sistemul parazit-gazdă capătă acum din ce în ce mai multă importanță științifică și practică. Acest lucru este deosebit de important atunci când se studiază nivelul de patogenitate a anumitor paraziți, evaluând efectul acestora asupra organismului peștilor în diferite condiții de mediu; nu este mai puțin esențial acest aspect pentru diagnosticarea bolilor parazitare. Cu toate acestea, astfel de studii sunt puține și, uneori, nu sunt efectuate deloc din cauza lipsei de paraziți vii la cercetător în cantitatea necesară și în mod constant. În ihtiovirologie și bacteriologie, nu există nici o problemă de conservare a agenților patogeni în laborator. Agenții virali sunt cultivați într-o cultură de celule vii, bacteriile - pe medii nutritive artificiale. Încercările de cultivare a paraziților peștilor în condiții de laborator au fost făcute de mai multe ori, dar lucrările în această direcție sunt puține și au început relativ recent. Cercetarea a fost efectuată în două direcții: în primul rând, paraziții au fost cultivați pe medii nutritive artificiale; în al doilea rând, s-a urmărit păstrarea și susținerea culturii de paraziți împreună cu peștii – gazde ale acestora.

Având în mod constant un sistem controlabil parazit-gazdă în condiții de laborator, este posibil să se rezolve o serie de probleme importante privind influența condițiilor de mediu nu numai asupra parazitului sau peștilor, ci și asupra sistemului parazit-gazdă în ansamblu. Astfel de sisteme întreținute în condiții de laborator oferă posibilitatea elucidării unor aspecte legate de patogenitatea parazitului și efectele medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei. În procesul realizării lucrării de față au fost colectate eșantioane aparținând mai multor specii de hidrobionți. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. Au fost stabilite, menținute și controlate în condiții de laborator sistemele parazit-gazdă, în scopul elucidării unei serii de probleme importante cu privire la influența condițiilor de mediu nu numai asupra parazitului sau peștilor, ci și asupra sistemului în ansamblu. Au fost studiate aspecte ale patogenității parazitului și efectul medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei.

Drept gazde pentru menținerea culturii de *Ichthyophthirius* în condiții de laborator, au servit exemplare de carpi cu greutatea de 15-25 g, plasați în acvarii izolate, cu o capacitate de 65-95 litri, cu aerare constantă a apei cu ajutorul microcompresoarelor. Plasarea unui exemplar de crap cu masa respectivă în 25 de litri de apă permite menținerea sistemului parazit – gazdă constituit din pești și *Ichthyophthirius* timp de o lună fără a schimba apa. În acest caz, intensitatea invaziei crește relativ lent și nu depășește 30-35 paraziți pe un exemplar de pește. Astfel, este posibilă menținerea pe termen lung a sistemului respectiv parazit - gazdă în condiții de laborator. În acest caz, este necesar să se respecte următoarele cerințe: temperatura apei 10-12°C, pH 6,7-8,75, conținutul de azot amoniacal nu mai mult de 6 mg/l și de oxigen - 5-6 mg/l. S-a remarcat în mod repetat că ciliații se dezvoltă bine în apă cu un pH de 6,70-8,75. La alcalinitate mai mare (pH peste 9,5), dezvoltarea exemplarelor de *Ichthyophthirius* este inhibată: rata de supraviețuire scade de 2-3 ori și dimensiunea trofontilor scade, ceea ce duce la moartea paraziților la două luni de la începutul cultivării. Azotul amoniacal (NH₄⁺) afectează dezvoltarea protozoarului *Ichthyophthirius*, al cărui efectiv crește brusc odată cu păstrarea prelungită a peștilor în acvariile cu apă stagnantă.

Creșterea conținutului de fosfați până la 1 mg/l duce, de asemenea, la inhibarea culturii de *Ichthyophthirius*. În acest caz, apa din acvariu trebuie schimbată, deoarece acumularea ulterioară a acestor substanțe poate duce la moartea nu numai a parazitului, ci și a peștilor. Acumularea de cloruri de până la 15 mg/l are un efect stimulator asupra dezvoltării paraziților. Cu toate acestea, un astfel de conținut de cloruri în condiții de acvariu este critic pentru gazdă, prin urmare, acest indicator trebuie controlat. Experiența menținerii paraziților *Ichthyophthirius* în condiții de laborator ne permite să recomandăm acest procedeu ca unul dintre sistemele parazit-gazdă complet fiabile pentru cultivare.

Actualmente, în sistemele de creștere a peștilor se atestă paraziții *Ichthyophthirius multifiliis* (autohton) și *Neoichthyophthirius schlotfeldii* (importat din Asia de Sud-Est). Între aceste două specii de protozoare ectoparazitare există următoarele diferențe: 1. *Ichthyophthirius multifiliis* - se reproduce în mod tradițional pe pielea organismelor acvatice; prezintă un chist de reproducere protejat de o membrană gelatinoasă, diviziunile în care sunt amânate la nesfârșit. Astfel de chisturi apar ca urmare a conjugării trofonților. Aceste chisturi sunt deosebit de greu de ucis. Pentru a eficientiza metodele de eradicare a paraziților, în cadrul cercetării ne-am stabilit un obiectiv de dezvoltare și testare a preparatelor pe bază de super-solvenți, în scopul sporirii vitezei de penetrare și a permeabilității acestora prin tegumentul organismelor acvatice și membrana chisturilor parazitare ale speciilor *Ichthyophthirius multifiliis* și *Neoichthyophthirius schlotfeldii*. Am luat ca bază pregătirea unei soluții apoase de albastru de metilen și verde de bază (oxalat), cu adaosul diferitelor concentrații de dimetilsulfoxid. Dimetilsulfoxidul (prescurtat DMSO) cunoscut de asemenea și ca sulfoxid de dimetil, este un compus organic cu sulf având formula chimică $(CH_3)_2SO$. Acest lichid incolor e un important solvent polar care dizolvă compușii polari și nepolari, fiind miscibil în apă și într-o varietate mare de solvenți. DMSO are capacitatea de a penetra membranele biologice, inclusiv barierele cutanate. Medicamentul are un efect antiseptic și fibrinolic moderat. De asemenea, îmbunătățește penetrarea mai multor substanțe medicamentoase prin piele.

Am stabilit că cel mai eficient tratament veterinar antiparazitar în cadrul ihtioftiriozelor susmenționate se bazează pe aplicarea preparatului FMC (**3,7 g verde de malachit + 3,7 g albastru de metilen + 1 litru formaldehidă 32%**). Pentru a crește permeabilitatea epiteliului și rata de transport a FMC prin tegument, s-a decis să se utilizeze dimetilsulfoxid (un super-solvent organic) la o rată de 200 ml de dimetilsulfoxid per 1 litru de FMC. Au fost preparate 3 variante de FMC + DMSO: 1. 1 litru de FMC + 0,1 litru de DMSO. 2. 1 litru de FMC + 0,15 litri DMSO. 3. 1 litru de FMC + 0,2 litri DMSO. Pentru a determina cantitatea optimă de DMSO de adăugat, au fost testate preliminar 2 opțiuni - adăugarea a 0,3 L de DMSO la 1 L de FMC și adăugarea de 0,1 L de DMSO la aceeași cantitate de FMC. În primul caz, s-a observat o stare de disconfort și mortalitate nesemnificativă a organismelor acvatice, iar în al doilea caz, nu s-a observat niciun efect asupra manifestării bolii. Toate rezultatele au fost evaluate vizual la fiecare 24 de ore. Au fost atestate următoarele rezultate: 1. FMC + 0,1 DMSO (în a 6-a zi, o ușoară scădere a numărului de chisturi de repaus și chisturi de reproducere, o scădere a daunelor secundare cauzate de saprolegnioză; în a 11-a zi - chisturi unice pe corp și înotătoare, nu se atestă leziuni fungice; în ziua a 14-a, tegumentul este curat, începe restaurarea parțială a epiteliului. 2. FMC + 0,15 DMSO (în ziua a 4-a numărul de chisturi a scăzut cu 50-60%, nu s-a atestat nici o infecție fungică secundară; a 7-a zi - atestarea unor chisturi simple în regiunea operculelor branhiale și înotătoarelor pectorale; în a 9-a zi tegumentul a fost complet curățat și restaurarea este în curs 3. FMC + 0,2 l de DMSO (în a 2-a zi epiteliul a fost în proporție de 90 - 95% curățat de chisturi, în a 3-a zi hidrobionții au fost complet eliberați de chisturi, epiteliul este restaurat. În timpul

lucrului, s-a efectuat o monitorizare constantă a prezenței exemplarelor de ectoparaziți care pluteau liber în apă și a chisturilor latente. Conform rezultatelor obținute, putem recomanda organizațiilor de creștere a peștilor combaterea speciilor tropicale de *Ichthyophthirius* prin aplicarea unui preparat format din 1 l de FMC și 0,2 l de dimetilsulfoxid.

PERSPECTIVE ȘI TEHNOLOGIE DE CULTIVARE A HRANEI VII DE START PENTRU PEȘTI PE EXEMPLUL POLICULTURII DE *AULOPHORUS FURCATUS* (OKEN, 1815) ȘI *PARAMECIUM CAUDATUM* (EHRENBERG, 1833)

Problema hranei inițiale pentru hrănirea peștilor tineri în stadiul incipient este parte a celor mai importante aspecte ale pisciculturii industriale. Hrana vie pentru pești nu este doar o parte a dietei bogată în proteine, dar și o componentă necesară a formării instinctelor naturale în condiții acvaculturale. Astfel, activitatea motorie a peștilor crește dacă aceștia sunt hrăniți cu hrană vie, larvele lor încep consumul de furaje uscate mai ușor, la ele se dezvoltă reflexele de căutare a hranei și crește pofta de mâncare. În plus, hrana vie pentru peștii de acvariu de specii prădătoare este obligatorie, deoarece în absența ei au loc tulburări ale sistemului reproductiv. În general, utilizarea rațională a organismelor furajere vii ajută la evitarea contaminării apei prin furaje nemâncate, care constituie reziduuri la creșterea peștilor.

Problema găsirii și îmbunătățirii schemei tehnologice pentru cultivarea nevertebratelor mici ca hrană „inițială” pentru creșterea larvelor de pești, în ciuda anumitor succese, nu își pierde relevanța în legătură cu dezvoltarea în continuare a pisciculturii și cu tranziția la metodele industriale de piscicultură. Acest lucru poate fi confirmat de faptul că utilizarea procedeelelor existente pentru cultivarea rotiferelor și a cladocercilor mici la scară industrială s-a dovedit a fi inefficientă. În prezent, este dificil de adus exemplul unui incubator de pești sau al unei secții specializate de reproducere a peștilor, în care ar fi organizată creșterea industrială a larvelor de pești pe culturi de crustacee mici și rotifere. În procesul de identificare a unor obiecte adecvate pentru cultivarea furajelor inițiale pentru fermele piscicole (instalații închise de alimentare cu apă), viermii oligocheți, și anume *Aulophorus furcatus*, au intrat în zona de interes pe această problemă. Acest obiect este unul dintre deținătorii de recorduri în ceea ce privește creșterea biomasei (dublata în 72 de ore), ușurința cultivării și întreținerea culturii. Prin respectarea anumitor cerințe de creștere și recuperare a mediului, într-un rezervor de 100 de litri, se pot obține până la 700 de grame de producție zilnică. Un alt avantaj al cultivării *Aulophorus* este prezența constantă a ciliatului *Paramecium*, care constituie, de asemenea, unul dintre furajele inițiale pentru peștii tineri, iar focarele bacteriene care se dezvoltă pe deșeurile produse de *Aulophorus* oferă hrană populației de ciliați cu o densitate de până la 40 mii indivizi/cm³ în prezența aerării sau 6-8 mii exemplare/cm³ fără aerare (evaluarea a fost efectuată prin metoda de diluare urmată de numărarea în camera Goryaev). O revizuire a lucrărilor științifice a arătat că specia menționată mai sus poate fi utilizată ca aditiv cu conținut ridicat de proteine la hrana principală și în perioada de pre-reproducere, având în vedere conținutul caloric ridicat al acesteia. Protozoarele sunt principalul aliment viu pentru cele mai mici larve de pește. Parameciul (*Paramecium caudatum*) și alte specii de protiste animaloide sunt cele mai utilizate pe scară largă ca hrană vie. Paramecii sunt protozoare care se reproduc prin diviziune celulară simplă. În condiții optime, aceștia se înmulțesc foarte intens. Se hrănesc cu bacterii, microalge, detritus fin și materie organică dizolvată. Pot fi cultivați în diverse recipiente - bazine, cuști din polietilenă, aparate Weiss. În timpul cultivării, se utilizează diverse medii bacteriene, algale și de drojdie, de exemplu, infuzie de fân. O dată la 3-4 zile, *Paramecium* este prelevat din cuști și introdus în bazinul de cultivare a peștilor. Producția lor este de 15- 25 g/m³ pe zi.

Scopul acestei lucrări este de a examina caracteristicile cultivării oligochețiilor *Aulophorus* folosind diverse metode, posibilitățile și perspectivele utilizării lor ca obiecte furajere în acvacultură, de a determina procedeul care ar necesita cel mai puțin consum de muncă și ar reprezenta cel mai eficient mod de creștere a *Aulophorus furcatus* în cantități suficiente pentru hrănirea peștilor juvenili în fazele incipiente ale dezvoltării.

Aulophorus (*Dero furcata* sau nume sinonime - *Nais furcatus*, *Aulophorus furcatus*) este un reprezentant al apelor dulci din familia viermilor oligocheți *Naididae*. Au un mod caracteristic, oscilator, șerpuitor de mișcare. *Aulophorus* este comun în zonele climatice de la cea temperată la cea tropicală; preferă apa proaspătă, bogată în materie organică. Se hrănește cu detritus ca nămol, bacterii, reziduuri de plante. Corpul este roz, cu lungimea de până la 20 mm și grosimea de aproximativ 0,2 mm, fiind împărțit în inele separate sau segmente. *Aulophorus* este sensibil la lipsa de oxigen din apă; în condițiile conținutului său redus colonia lor sub formă de „sferă” se descompune în indivizi. Aceștia din urmă plutesc la suprafață, unde conținutul în oxigen este mai mare și ulterior formează o nouă colonie. De obicei, cu un conținut suficient de oxigen în apă, vor forma colonii mari în partea de jos și cu o scădere a acestui indicator formează altele mai mici și în straturile superioare de apă. Cultivarea *Aulophorus* se bazează pe capacitatea sa de a forma colonii pe un substrat nutritiv. Partea frontală a corpului viermelui este introdusă în substraturi, iar cea din spate, cu branhiile, se găsește în apă. În rezervorul de apă viermele este dispersat pe întreaga zonă, concentrându-se în continuare în colonii mici la suprafața apei, de-a lungul pereților sau în partea inferioară a rezervorului. *Aulophorus* este cultivat în recipiente largi și joase din materiale inerte precum sticla, plasticul, argila.

Folosind cercetările noastre anterioare, am luat ca bază 2 metode de întreținere a culturii de *Aulophorus*: 1 - metoda semi-uscătă de creștere pe un substrat de cauciuc spumant; 2 - metoda de creștere în rezervoare cu apă pe hrănitore plutitoare. Metoda semi-uscătă reprezintă creșterea oligochețiilor pe covorașe de cauciuc spumant cu grosimea de aproximativ 30 mm, cu condiția ca covorașele să iasă la 2-3 mm deasupra apei și hrana să fie aplicată pe o suprafață umedă, dar neinundată. A doua metodă se caracterizează prin aceea că cultivarea viermilor *Aulophorus* are loc în rezervoare cu un nivel al apei de 20-30 cm, fără substrat, dar cu aerare intensivă și hrănire cu alimentatoare plutitoare având fund de plasă. Furajul este introdus în conformitate cu consumul acestuia. Schimbarea apei în ambele metode de cultivare se efectuează zilnic. Când este folosit pentru metoda semi-uscătă de creștere, substratul de cauciuc spumant trebuie spălat, deoarece acumulează dejecțiile viermilor. Recipientele din ambele variante sunt închise cu grijă pentru a preveni intrarea musculiței *Drosophila* și dezvoltarea larvelor sale, care suprimă dezvoltarea coloniilor de *Aulophorus*. Au fost testate mai multe opțiuni de alimentare - morcovi fierți, dovleac fiert, făină de iarbă, fulgi de ovăz, granule zdrobite pentru pești Tetra Cichlid.

Cantitatea de furaj introdusă în cuvetă este aproximativ egală cu biomasa viermilor, altfel apa se deteriorează rapid și colonia moare. Cu puțin timp înainte de consumul complet al furajelor, este necesară introducerea porțiunii următoare de hrană. Apa este înlocuită prin deschiderea cuvetei și apăsarea ușoară a buretelui sau cauciucului spumant de câteva ori. Acest lucru permite spălarea din porii săi a murdăriei și a deșeurilor produse de viermii cultivați. După aceea, cauciucul spumant sau buretele sunt scoase din cuvă și toată apa este turnată din ea într-un recipient separat pentru decantarea ulterioară printr-o sită fină, urmărindu-se colectarea viermilor. Rezultate de creștere mai stabile și cel mai mare câștig de biomasă au fost obținute atunci când viermii *Aulophorus* au fost hrăniți cu făină de ovăz și granule Tetra Cichlid, prin metoda cultivării pe hrănitore plutitoare. Creșterea biomasei în ambele variante a fost de 75-82% pe zi. Dar, dacă se ia în considerare diferența mare dintre costurile substraturilor de cultură, atunci făină de ovăz va

avea un avantaj clar. Experiența cultivării *Aulophorus furcatus* și-a demonstrat eficiența ridicată, fezabilitatea și disponibilitatea chiar și în comparație cu cultivarea rotiferelor, a moinei și incubajia crustaceelor cladocere. Hrănirea viermilor *Aulophorus* este simplă și rentabilă; aceștia pot fi hrăniți cu legume (dovlecei, morcovi, varză, dovleac) și fructe, ierburi (urzică, trifoi, păpădie), cereale (fulgi de ovăz).

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul de referință în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**IDENTIFICAREA, EVALUAREA ȘI PERFECTIONAREA UNOR NOI PROCEDEE DE
SPORIRE A RATEI DE CREȘTERE A PEȘTELOR, DE DIMINUARE A IMPACTULUI
MALADIILOR ȘI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A VALORIFICĂRII FURAJELOR ÎN CADRUL
INSTALAȚIILOR PISCICOLE DE TIP ÎNCHIS ALIMENTATE CU APĂ CIRCULANTĂ,
cu cifrul 20.80009.7007.23**

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. Capitole în monografii naționale/internaționale

3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

Categoria B - 1

1. ROȘCOV, E.; TODERAȘ, I.; GULEA, A., FLOQUET, S.; FUIOR, A.; GARBUZ, O. Evaluation of the action of some coordinative compounds on infusoria productivity *Paramecium caudatum* (Ehrenberg, 1833)". În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei*. Vol.2., 2021. *In press*

4.4. în alte reviste naționale

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova) - 3

1. TODERAȘ, I., GULEA, A., ROȘCOV, E., GARBUZ, O., RAILEAN, N. Stabilirea particularităților de acțiune a compușilor coordinativi complecși asupra culturii de laborator *Paramecium caudatum*. In: *Academician L.S. Berg – 145. International Conference*, Bender: Eco-TIRAS, 2021, p. 466-470. ISBN 978-9975-3404-9-6.
2. ФУЛГА, Н., ТОДЕРАШ, И., БУЛАТ, Дм., БУЛАТ, Дн., РАЙЛЯН, Н. Морфогистологические исследования гонад половозрелых самок бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) и бычка-головоча *Neogobius kessleri* (gunter,1861) нижнего днестра. In: *Международная Конференция Академику Л.С. Бергу – 145 лет*. Бендеры, 19 марта 2021, p. 366-369. ISBN 978-9975-3404-9-6.
3. UNGUREANU, L., TUMANOVA, D., UNGUREANU, G. The seasonal dynamics of phytoplankton and water quality in the Prut river lower sector. In: *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 the 60th from the foundation of the Institute of Zoology*, 16-17 September 2021 / editors: Ungureanu Laurenția (chief editor) [et al.]. Chișinău: S. n., (F.E.-P."Tipografia Centrală"), pp.50-54. ISBN 978-9975-157-82-7.

în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională- 2

1. RUSU, V., NEDBALIUC, Iu., CROITORU, I. Perspective și tehnologie de cultivare a hranei vii de start pentru pești pe exemplul policulturii de *Aulophorus furcatus* (Oken, 1815) și *Paramecium caudatum* (Ehrenberg, 1833). *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională "Integrare prin cercetare și inovare", 10-11 noiembrie 2021 / comitetul științific: Igor Șarov [et al.]*. – Chișinău : CEP USM, 2021, pp. 60 – 62. ISBN: 978-9975-152-48-8.
1. DUMBRĂVEANU, D., RUSU, V., NEDBALIUC, Iu., PÎRȚU, I. Selectarea și creșterea eficacității medicamentelor veterinare cu adăugarea de dimetilsulfoxid pentru combaterea protozozelor la pești. *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională "Integrare prin cercetare și inovare", 10-11 noiembrie 2021 / comitetul științific: Igor Șarov [et al.]*. – Chișinău : CEP USM, 2021, pp. 47 – 49. ISBN: 978-9975-152-48-8.

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

- 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
- 7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
- 7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

- 8.1. cărți (cu caracter informativ)
- 8.2. enciclopedii, dicționare
- 8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

alte lucrări științifico-metodice și didactice - 2

1. UNGUREANU L., TUMANOVA D., UNGUREANU G. Chapter 5. *Phytoplankton. Primary production of phytoplankton and destruction of organic matter*. pp. 49-52 In: Guidance on the Monitoring of Water Quality and Assessment of the Ecological Status of Aquatic Ecosystems. Editors: Bilețchi Lucia, Zubcov Elena. Chișinău: S. n., 2020, a ieșit din tipar în 2021 (Î. S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”), 92 p. ISBN 978-9975-157-05-6.
2. UNGUREANU L., GRANDOVA M., KOVALYSHYNA S., TUMANOVA D., UNGUREANU G. Chapter 3. *Monitoring of phytoplankton and identification of its role in the functioning of aquatic ecosystems*. pp.28-31 In: Methodological guide for monitoring the hydropower impact on transboundary river ecosystems / BSB165-HydroEcoNex, Joint Operational Program Black Sea Basin, Institute of Zoology, Center of Research of Hydrobiocenoses and Ecotoxicology; editors: Elena Zubcov, Lucia Bilețchi. – Chișinău: S.n., 2021 (Î.S. F.E.-P. «Tipografia Centrală»), 80 p. ISBN 978-9975-47-198-5.

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Având în mod constant un sistem controlabil parazit-gazdă în condiții de laborator, este posibil să se rezolve o serie de probleme importante privind influența condițiilor de mediu nu numai asupra parazitului sau peștilor, ci și asupra sistemului parazit-gazdă în ansamblu. Astfel de sisteme întreținute în condiții de laborator oferă posibilitatea elucidării unor aspecte legate de patogenitatea parazitului și efectele medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei. Conform rezultatelor obținute, putem recomanda organizațiilor de creștere a peștilor combaterea speciilor tropicale de *Ichthyophthirius* prin aplicarea unui preparat format din 1 l de FMC și 0,2 l de dimetilsulfoxid.

Rezultatele experimentelor de laborator au demonstrat că specia *Aulophorus furcatus* poate fi utilizată ca aditiv cu conținut ridicat de proteine la hrana principală a alevinilor și în perioada de pre-reproducere, având în vedere conținutul caloric ridicat al țesuturilor exemplarelor viermelui oligochet respectiv. Sursa alimentară menționată, de rând cu protozoarele, poate fi recomandată drept aliment viu esențial pentru cele mai mici larve de pește. Parameciul (*Paramecium caudatum*) și alte specii de protiste animaloide sunt cele mai utilizate pe scară largă ca hrană vie. Experiența cultivării *Aulophorus furcatus* și-a demonstrat eficiența ridicată, fezabilitatea și disponibilitatea chiar și în comparație cu cultivarea rotiferelor, a moinei și incubația crustaceelor cladocere.

Compușii organici pot fi utilizați în calitate de stimulatori ai parametrilor reproductivi ai parameciilor. Cultura de laborator *Paramecium caudatum* poate servi ca organisme-model

pentru testarea gradului de toxicitate a preparatelor de studiu.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

Compresor de aer RS-16000 – 5 unități;
Congelator Ghiocel GH-F143 – 1 unitate;
Filtru extern CristalProfi – 1 unitate;
Ladă frigorifică EUROLUX CF200 – 1 unitate;
Proiector DLP WXGA 3000 lum. – 1 unitate;
Notebook Lenovo 15.6 Idea pad – 1 unitate;
Calculator Workstation (PC4398 și PC6388) – 2 unități;
Microscop binocular B159 – 1 unitate;
Microscop cu cameră Optika B193 – 1 unitate;
Incubator cu răcire Pol-Eko ST 1C Smart – 1 unitate;
Distilator – 1 unitate;
Sală pentru acvarii – bloc 3, USM.

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

Colaborări la nivel național cu proiectele:

- ”Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedeeleor inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic” (director de proiect – acad. Ion Toderaș), proiect în derulare din cadrul Programului de Stat (2020-2023) 20.80009.7007.12, MEC.
- „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile” (director de proiect – dr. hab. în biologie, cerc. conf. Constantin Bulimaga, Proiect în derulare din cadrul Programului de Stat (2020-2023) 20.80009.7007.11 MEC.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

- Grandova Maria, Kovalyshyna Svetlana (Ukrainian Scientific Center of Ecology of the Sea – Adresa: B-dul Frantsuzsky 89, 65009, Odesa, Ucraina) - colaborare cu Tumanova Daria, dr.în șt.biol.;
- M. Sebastien Floquet (Université Versailles St-Quentin-en-Yvelines, UFR des sciences, ADRESSE: UFR des sciences 45 avenue des Etats-Unis 78035 Versailles, République Française) – colaborare cu Roșcov Elena, dr. în șt. biol.

11. Dificultățile în realizarea proiectului

Dificultăți majore în realizarea proiectului nu au fost atestate. Resursele financiare au fost repartizate conform devizului de cheltuieli aprobat. Cheltuielile de salarizare au permis realizarea angajărilor pe norme de muncă conform contractului. Menținerea interesului și motivării tinerilor cercetători pe toată durata procesului de realizare a proiectului, până la finalizare, este extrem de importantă. În acest context, masteranzii sau cercetătorii tineri văd cele mai mari probleme la capitolul „resurse”, astfel încât succesul unei cercetări cu implicarea acestora poate fi asigurat doar de o motivație puternică și de disponibilități personale.

12. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor,

reflectate în p. 6)

➤ Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

1. ROȘCOV, E., TODERAȘ, I., GULEA, A., FLOQUET, S., FUIOR, A., GARBUZ, O. „Evaluation of the action of some coordinative compounds on infusoria productivity *Paramecium caudatum* (Ehrenberg, 1833)”. In: *Conferința a X-a Internațională a Zoologilor „Valorificarea rațională și protecția lumii animale în contextul modificărilor antropice și schimbărilor climatice”, consacrată aniversării a 75-a de la crearea primelor subdiviziuni de cercetare și a 60-a de la fondarea Institutului de Zoologie*. 16-17 septembrie 2021. Chișinău. Poster-session. <https://zoology.md/sites/default/files/inline-files/Poster%20session%2010th%20Conference%20of%20Zoologists%20September%202021%201.pdf>

13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute **în proiect** (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute **în proiect** în mass-media

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei
➤ Articole de popularizare a științei

15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului

16. Materializarea rezultatelor obținute **în proiect**

A fost propus un procedeu de combatere a bolilor parazitare la pești, în sistemele de alimentare cu apă circulantă (închise), care prevede tratamentul apei cu un agent de dezinfectare în prezența organismelor acvatice (pești), caracterizat prin aceea că în calitate de agent antiseptic este folosită soluția de 3% de peroxid de hidrogen (H₂O₂) într-o cantitate de 25-60 ml/100 litri H₂O. Am stabilit că cel mai eficient tratament veterinar antiparazitar în cazul ihtiofitiriozelor se bazează pe aplicarea preparatului FMC (**3,7 g verde de malachit + 3,7 g albastru de metilen + 1 litru formaldehidă 32%**). Pentru a crește permeabilitatea epiteliului și rata de transport a FMC prin tegument, s-a decis să se utilizeze dimetilsulfoxid DMSO (un super-solvent organic) la o rată de 200 ml de dimetilsulfoxid per 1 litru de FMC.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

V.Rusu, dr.conf - membru al Seminarului științific de profil. Profilul: 165. Biologia omului și animalelor. Specialitatea: 165.02. Zoologie. Specialitatea: 165.05. Parazitologie.

V.Rusu, dr.conf. - membru al Consiliului științific al Institutului de Zoologie.

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

Au fost realizate instalațiile de laborator proiectate în vederea modelării interrelațiilor în cadrul sistemului „parazit – gazdă”, constituit din ectoparaziți și specii model de hidrobionți. Au fost realizate lucrări experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității unor preparate veterinare de combatere a maladiilor peștilor, produse de

agenți ectoparazitari. Au fost proiectate instalații de laborator în scopul elucidării și determinării eficacității culturilor experimentale ale unor specii de hidrobionți. Au fost acumulate eșantioane biologice ale speciilor de hidrobionți edificatori în cadrul modelelor experimentale.

Au fost colectate eșantioane aparținând mai multor specii de hidrobionți. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești.

A fost creată bază de date privind eficacitatea unor procedee noi de combatere a maladiilor parazitare, la pești în cadrul instalațiilor piscicole închise alimentate cu apă circulantă.

Au fost colectate eșantioane aparținând mai multor specii de hidrobionți. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. Au fost stabilite, menținute și controlate în condiții de laborator sistemele parazit-gazdă, în scopul elucidării influenței condițiilor de mediu asupra sistemului parazit-gazdă în ansamblu. Au fost studiate aspecte ale patogenității parazitului și efectul medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei.

Pentru a eficientiza metodele de eradicare a paraziților, în cadrul cercetării ne-am stabilit un obiectiv de dezvoltare și testare a preparatelor pe bază de super-solvenți, în scopul sporirii vitezei de penetrare și a permeabilității acestora prin tegumentul organismelor acvatice și membrana chisturilor parazitare ale speciilor *Ichthyophthirius multifiliis* și *Neoichthyophthirius schlotfeldii*. Am luat ca bază pregătirea unei soluții apoase de albastru de metilen și verde de bază (oxalat), cu adaosul diferitelor concentrații de dimetilsulfoxid.

Rezultatele experimentelor de laborator au demonstrat că specia *Aulophorus furcatus* poate fi utilizată ca aditiv cu conținut ridicat de proteine la hrana principală a alevinilor și în perioada de pre-reproducere, având în vedere conținutul caloric ridicat al țesuturilor exemplarelor viermelui oligochet respectiv. Sursa alimentară menționată, de rând cu protozoarele, poate fi recomandată drept aliment viu esențial pentru cele mai mici larve de pește. Parameciul (*Paramecium caudatum*) și alte specii de protiste animaloide sunt cele mai utilizate pe scară largă ca hrană vie. Experiența cultivării *Aulophorus furcatus* și-a demonstrat eficiența ridicată, fezabilitatea și disponibilitatea chiar și în comparație cu cultivarea rotiferelor, a moinei și incubajia crustaceelor cladocere.

Compușii organici pot fi utilizați în calitate de stimulatori ai parametrilor reproductivi ai parameciilor. Cultura de laborator *Paramecium caudatum* poate servi ca organisme-model pentru testarea gradului de toxicitate a preparatelor de studiu.

The laboratory installations designed to model the interrelationships within the “parasite - host” system, consisting of ectoparasites and model species of hydrobionts, were made. Experimental works were performed in order to elucidate and determine the effectiveness of veterinary preparations for combating fish diseases, produced by ectoparasitic agents. Laboratory facilities have been designed to elucidate and determine the effectiveness of experimental cultures of some hydrobiont species. Biological samples of edible hydrobiont species have been accumulated in experimental models. Samples belonging to several species of hydrobionts were collected. Field and laboratory

investigations were performed on the incidence of parasitic diseases in fish. A database has been created on the effectiveness of new procedures for combating parasitic diseases in fish in closed fishing facilities supplied with circulating water. Samples belonging to several species of hydrobionts were collected. Field and laboratory investigations were performed on the incidence of parasitic diseases in fish. The parasite-host systems were established, maintained and controlled in laboratory conditions, in order to elucidate the influence of environmental conditions on the parasite-host system as a whole. Aspects of parasite pathogenicity and the effect of chemotherapeutic drugs on both the parasite and the host were studied.

In order to streamline the methods of eradicating parasites, in our research we have established an objective of developing and testing preparations based on super-solvents, in order to increase the penetration rate and their permeability through the skin of aquatic organisms and the membrane of parasitic cysts. species *Ichthyophthirius multifiliis* and *Neoichthyophthirius schlotfeldii*. We took as a basis the preparation of an aqueous solution of methylene blue and basic green (oxalate), with the addition of different concentrations of dimethylsulfoxide.

The results of laboratory experiments showed that the species *Aulophorus furcatus* can be used as an additive with a high protein content in the main feed of fry and in the pre-breeding period, given the high caloric content of the tissues of the oligochet worm. The mentioned food source, along with the protozoa, can be recommended as an essential living food for the smallest fish larvae. Paramecium (*Paramecium caudatum*) and other species of animal protists are the most widely used as live food. The experience of cultivating *Aulophorus furcatus* has demonstrated its high efficiency, feasibility and availability even compared to the cultivation of rotifers, monkfish and the incubation of cladocere crustaceans.

Organic compounds can be used as stimulators of parametric reproductive parameters. Laboratory culture *Paramecium caudatum* can serve as model organisms for testing the toxicity of study preparations.

19. Recomandări, propuneri

Recomandăm organizațiilor de creștere a peștilor combaterea speciilor tropicale de *Ichthyophthirius* prin aplicarea unui preparat format din 1 l de FMC și 0,2 l de dimetilsulfoxid. Este necesar în continuare de a examina caracteristicile cultivării oligochetșilor *Aulophorus* folosind diverse metode, posibilitățile și perspectivele utilizării lor ca obiecte furajere în acvacultură, de a determina procedeul care ar necesita cel mai puțin consum de muncă și ar reprezenta cel mai eficient mod de creștere a *Auloforus furcatus* în cantități suficiente pentru hrănirea peștilor juvenili în fazele incipiente ale dezvoltării.

Conducătorul de proiect _____ / (Rusu Vadim)

Data: _____

LS

**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
nr. 89-PS din data de 04.01.2021**

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.23

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune 2021	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	267,7		267,7
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	64,2		64,2
Deplasări în interes de serviciu în interiorul țării	222710	8,0		8,0
Materiale pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	10,1		10,1
Total		350,0		350,0

Conducătorul organizației _____ / (Șarov Igor)

Contabil șef _____ / (Cojocaru Liliana)

Conducătorul de proiect _____ / (Rusu Vadim)

Data: _____

L.Ș.

Componența echipei proiectului

Cifrul proiectului 20.80009.7007.23

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr.	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Dumbrăveanu Dorin	1974	dr.în șt.biol.	0,5	04.01.2021	
2.	Rusu Vadim	1965	dr.în șt.biol.	0,5	04.01.2021	
3.	Tumanova Daria	1986	dr.în șt.biol.	0,5	04.01.2021	
4.	Roșcov Elena	1979	dr.în șt.biol.	0,25	04.01.2021	
5.	Nedbaliuc Iuri	1952		0,25	04.01.2021	
6.	Budeanu Mihail	1953		0,25	04.01.2021	
7.	Pîrțu Igor	1959		0,25	04.01.2021	
8.	Croitoru Ion	1975		0,25	04.01.2021	
9.	Railean Nadejda	1975		0,25	04.01.2021	
10.	Para Iulian	1988		0,25	04.01.2021	24.09.2021

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	20 %
---	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr.	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	11,1 %
--	--------

Conducătorul organizației _____ / (Șarov Igor)

Contabil șef _____ / (Cojocaru Liliana)

Conducătorul de proiect _____ / (Rusu Vadim)

Data: _____

L.Ș.