

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2022

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2022

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL 2022

privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)
IDENTIFICAREA, EVALUAREA ȘI PERFECTIONAREA UNOR
NOI PROCEDEE DE SPORIRE A RATEI DE CREȘTERE A PEȘTILOR,
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

Rectorul Universității
de Stat din Moldova

/ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Președintele Senatului USM

/ȘAROV Igor

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul proiectului

RUSU Vadim

(numele, prenumele)

(semnătura)



Chișinău 2022

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Identificarea, evaluarea și perfecționarea unor noi procedee de sporire a ratei de creștere a peștilor, de diminuare a impactului maladiilor metabolice și de îmbunătățire a valorificării furajelor în cadrul instalațiilor de cultură alimentate cu apă circulantă.

2. Obiectivele etapei anuale

1. Realizarea cercetărilor teoretice și experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității încrucișării intraspecifice ca metodă de sporire a ratei de creștere a peștilor și de îmbunătățire a valorificării furajelor.
2. Realizarea lucrărilor experimentale în vederea identificării, evaluării și perfecționării unor noi procedee de sporire a ratei de creștere a peștilor, de diminuare a impactului maladiilor metabolice și de îmbunătățire a valorificării furajelor în cadrul instalațiilor de cultură alimentate cu apă circulantă.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Proiectarea și realizarea unor instalații de laborator în scopul efectuării cercetărilor experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității încrucișării intraspecifice ca metodă de sporire a ratei de creștere a peștilor și de îmbunătățire a valorificării furajelor.
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 interrelațiile în cadrul sistemului „parazit – gazdă”, constituit din paraziți și specii model de hidrobionți.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Au fost realizate instalațiile de laborator proiectate în scopul efectuării cercetărilor experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității încrucișării intraspecifice ca metodă de sporire a ratei de creștere a peștilor și de îmbunătățire a valorificării furajelor. Au fost realizate lucrări experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității încrucișării intraspecifice ca metodă de sporire a ratei de creștere a peștilor și de îmbunătățire a valorificării furajelor. 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 interrelațiile în cadrul sistemului „parazit – gazdă”, constituit din paraziți și specii model de hidrobionți.
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 unor aspecte ale patogenității parazitului și a efectului medicamentelor chimioterapice asupra speciilor din cadrul sistemului respectiv. Au fost realizate lucrări experimentale în vederea identificării, evaluării și perfecționării unor noi procedee de sporire a ratei de creștere a peștilor, de diminuare a impactului maladiilor metabolice și de îmbunătățire a valorificării furajelor în cadrul instalațiilor de cultură alimentate cu apă circulantă.

5. Rezultatele obținute

MALADIILE PARAZITARE ALE PEȘTILOR ȘI EFECTELE LOR ASUPRA PRODUSELOR PISCICOLE ȘI SĂNĂTATEA UMANĂ

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 studiate aspecte ale patogenității parazitului și efectul medicamentelor chimioterapice atât asupra parazitului, cât și asupra gazdei.

Dintre măsurile generale veterinar-sanitare și de preventive care asigură bunăstarea epizootică în exploatațile de acvacultură, este de evidențiat respectarea compoziției pe vârstă a stocului de pește și a standardelor veterinar-sanitare pentru transportul peștelui și al materialului săditor. Vorbind despre aplicarea măsurilor sanitare veterinare generale, nu trebuie să uităm de hrănirea peștilor cu furaje complete de înaltă calitate, care asigură dezvoltarea rezistenței persistente a peștilor la diferite boli, dezinfectarea preventivă în timp util a iazurilor de pești, atât prin diverse substanțe chimice (var clorat, var nestins sau var stins, formaldehidă etc.), cât și prin utilizarea factorilor fizici (încălzire, uscare, congelare, iradiere cu ultraviolete), aplicarea metodelor mecanice și agroameliorative.

Băi saline. Crapul și hibrizii săi, carasul și liniile de reproducție destinate transportului sunt supuse tratamentului obligatoriu în băi cu soluție de clorură de sodiu 5% timp de 5 minute. De asemenea, sunt procesați puii de un an și reproducătorii. Se pregătește o soluție – se cântăresc 5 kg de sare de bucătărie, care este diluată în apă curată de iaz, după care se aduce volumul la 100 dm³. În acest volum pot fi plasate până la 30 kg de pește. Se tratează 3-4 loturi de pește, după care soluția uzată este îndepărtată și înlocuită cu una nouă. Peștele trebuie expus tratamentului exact 5 minute, folosindu-se o clepsidră de 5 minute, și nu ceas de mână sau buzunar, deoarece poate fi comisă o eroare în cronometrare ceea ce va conduce la moartea peștelui odată cu creșterea expunerii. Soluția de sare poate fi preparată în recipiente din lemn sau pânză. Dacă peștele este transportat pe distanțe scurte, imediat după spălare este încărcat într-un transport de pești vii, ocolind supraexpunerea într-un iaz sau bazin. Temperatura soluției de sare în băi ar trebui să fie de la 6-7°C la 15-17°C; la temperaturi sub 4-5°C eficacitatea băilor de sare scade brusc - paraziții rămân în viață pe corpul peștelui. În același timp, o creștere a temperaturii soluției saline la 18-19°C este periculoasă pentru pești.

Băile cu amoniac. Se aplică în scop terapeutic și profilactic în cazul afecțiunilor peștilor cu tricotiniază, chilodonelloză, dactilogiroză A și B și girodactiloză. Pentru procesare, este necesar să aveți cutii speciale de pânză, o targă rigidă, o clepsidră cu o expunere de 30 de secunde și 1 minut, un termometru de apă și o pipetă de amoniac (cu diviziuni de la 20 la 200 cm³). Soluția de baie se prepară imediat înainte de tratare din amoniac obișnuit (concentrație 24-29 %). Peștii din grupele de vârstă mai înaintate (producători și înlocuitori tineri) sunt tratați într-o soluție de amoniac 0,1%. În 100 de litri de soluție de amoniac, până la 30 kg de pește pot fi procesate simultan - nu mai mult de două loturi - la o temperatură de 7°C până la 25°C. Pe măsură ce temperatura crește, proprietățile toxice ale amoniacului cresc și efectele nocive ale acestuia asupra peștilor cresc. Durata tratamentului la o temperatură de 7°C -18°C nu este mai mare de 0,5 minute. Rezultate bune în lupta împotriva bolilor parazitare ale peștilor se obțin prin tratamentul cu permanganat de potasiu (1:1000 cu o expunere de 20-45 s), băi combinate (NaCl - 1 kg, NaHCO₃ - 1 kg, KMnO₄ - 10 g, CaOCl₂ - 10 g la 1 m³ de apă) timp de 0,5 ore (la o temperatură de 5-7°C), băi de clor (1:1000 timp de 15 min), băi de lizol (pentru toate speciile de pești, cu excepția somonului de reproducție, la concentrație 1:500, cu timp de tratament de la 5 la

15 s), etc. Tratamentul antiparazitar al peștilor se poate efectua direct în iazurile de iernare de două ori pe an (primăvara și toamna). Pentru dezinfectia în condiții naturale, se folosesc coloranți organici - verde de briliant și purpuriu de bază "K". În acest caz, cantitatea de medicament este determinată de formula: $X = V \cdot P \cdot 100 / L$, unde X este cantitatea necesară de medicament, g; V este volumul de apă din iaz, m³; P —concentrația medicamentului, g/m³ (P = 0,15 sau 0,20 g/m³); L este concentrația de colorant uscat, % (indicată pe eticheta recipientului). Cel mai mare efect se obține prin prelucrarea la o temperatură a apei care nu depășește 12-15°C și pH-ul nu mai mare de 8,0. Siguranța materiilor prime piscicole și a produselor alimentare se evaluează prin conținutul cantitativ și calitativ al substanțelor periculoase de natură biologică și chimică din acestea. În produsele alimentare nu este permisă prezența microorganismelor patogene și a agenților patogeni ai bolilor parazitare, a toxinelor acestora care cauzează boli infecțioase și parazitare sau prezintă un pericol pentru sănătatea umană și animală. Examinarea sanitară și epidemiologică a peștilor, crustaceelor, moluștelor, amfibienilor, reptilelor și produselor acestora pentru prezența agenților patogeni ai bolilor parazitare se efectuează în conformitate cu normele sanitare de control parazitologic și indicatorii de siguranță parazitologică.

HIBRIDIZAREA APLICATĂ ÎN SCOPUL INTENSIFICĂRII RATEI DE CREȘTERE A PEȘTELOR ȘI AL OPTIMIZĂRII VALORIFICĂRII FURAJELOR

Hibridizarea reprezintă o metodă de încrucișare a indivizilor sau grupurilor de indivizi diferențiate din punct de vedere genetic și poate fi atribuită indivizilor atât din cadrul aceleiași specii, cât și din specii diferite. Această tehnică de reproducere este folosită de acvacultori în speranța de a produce organisme acvatice cu trăsăturile dorite. La momentul actual, hibridizarea este pe larg utilizată pentru intensificarea ratei de creștere, determinarea raportului dintre sexe, producerea animalelor sterile, îmbunătățirea calității cărnii, sporirea rezistenței la boli și, nu în ultimul rând, sporirea toleranței la factorii mediului. Unul dintre scopurile hibridizării ar fi intensificarea ratei de creștere la animale, inclusiv la peștii din bunurile piscicole. Astfel, hibridizarea a devenit o practică comună în cultura de pește, deși nu a atins încă locul său de drept în această ramură a economiei. Din punct de vedere practic, hibridizarea peștilor și-a demonstrat valoarea sa economică. Abordând cazuri concrete, hibridizarea a soluționat problemele privind cultura de crap din regiunile nordice. În acest sens, au fost create cu succes noi forme productive prin încrucișarea speciilor și variațiilor de caras (*Carassius*), precum și prin încrucișarea dintre crap (*Cyprinus*) și caras (*Carassius*). Experimentele au demonstrat că hibridizarea are posibilități extinse în cultură sturionilor. Preferințele pentru hibridi se bazează pe caracteristicile moștenite prin heterozis, mai exact vigoarea hibridului, care se manifestă prin intensificarea ratei de creștere, viabilitate sporită, adaptare flexibilă și uneori chiar maturizare sexuală timpurie. În scopul cercetării influenței hibridizării intraspecifice asupra ratei de creștere a peștilor, au fost aleși ca obiect de studiu peștișorii de acvariu *Trichogaster trichopterus* (Pallas, 1770) și, anume, variațiile *Blue* și *Gold*. *Trichogaster trichopterus* este o specie originară din sud-estul Asiei, dar introdusă și în alte părți. A fost descoperit la sfârșitul sec. XVIII în Indonezia. Apare în Europa în anul 1933, devenind într-un timp scurt pește favorit în multe acvarii. În libertate, acest pește poate atinge 35-40 cm și o greutate de 500 grame. În acvariu, însă, nu depășește 15 cm. Dimorfismul sexual este destul de evident la speciile adulte: masculul prezintă înotătoare impare, mai bine dezvoltate, mai ales la nivel dorsal și ascuțite, iar la femelă înotătoarele sunt puțin mai rotunjite.

Trichogaster trichopterus sunt considerați pești omnivori, dieta lor naturală fiind bazată pe diferite specii de nevertebrate. În acvariu, aceștia necesită o dietă care va include atât produse de origine vegetală, cât și animală. Pe parcursul experimentului, peștii au fost hrăniți cel puțin de 2 ori pe zi, în funcție de necesități. În prima săptămână de viață a puilor, hrănirea s-a efectuat cu *Paramecium* și *Infusoria*. După 7 zile de la eclozare și până la sfârșitul experimentului, puietul de pește a fost trecut la furajarea cu nauplius de *Artemia salina*. Odată ce acceptă *Artemia*, alevinii pot fi considerați sănătoși. Hrana a fost prezentă în mediu permanent și s-a consumat după necesitățile peștilor.

Pe parcursul studiului (inițial, la interval de 10, 20 și, respectiv, 30 de zile) s-au determinat unele caracteristici morfologice externe, cum ar fi masa corporală și lungimea corpului cu înotătoare caudală. Raportul inițial de producători ♀:♂ s-a luat de 1:1, aceștia fiind amplasați într-un singur acvariu. Pentru investigații s-au utilizat acvarii a câte 250 litri, câte unul pentru fiecare generație obținută. Popularea bazinelor cu materialul biologic a constituit 2 specimene/litru, adică 500 de exemplare în fiecare acvariu. Deja de la etapa inițială, descendenții hibridi depășesc cu aproximativ 40% lungimea descendenților obținuți de la forme parentale nehibridizate. Această rată de creștere este menținută până la sfârșitul experimentului. Prin comparație, indivizii nehibridizați au o greutate 0,007-0,009 g la începutul experimentului, în timp ce indivizii hibridi au ajuns la 0,025-0,026 g. După 30 de zile, indivizii nehibridizați au înregistrat 0,158-0,206 g, pe când urmașii obținuți din încrucișări ale variațiilor *Blue* și *Gold*, au prezentat o greutate medie de 0,383-0,406 g. Analizând per ansamblu aspectele prezentate, constatăm că diferențe de creștere există nu doar între urmașii obținuți de la forme hibridizate și nehibridizate, dar chiar și în mod separat între aceștia. Indivizii obținuți din încrucișarea *femelă Gold x mascul Gold* prezintă o rată a creșterii mai mare comparativ cu indivizii din încrucișarea *femelă blue x mascul blue*. În același sens, rata de creștere este sporită la descendenții formelor hibridizate *femelă Blue x mascul Gold*, comparativ cu descendenții obținuți de la *femelă Gold x mascul Blue*. Luând în considerare valoarea coeficientului de variație (Cv) care este mai mică de 30 %, putem afirma că populația este uniformă, iar media este reprezentativă. Analizând per ansamblu parametrii morfometrici, se poate remarca faptul că materialul biologic de gurami (*Trichogaster trichopterus*) are o evoluție a dezvoltării corporale, exprimată prin lungime totală și masă corporală, care se încadrează în limitele speciei pentru această categorie de vârstă. Datorită fenomenului de heterozis, parametrii indivizilor obținuți de la forme parentale hibridizate sunt vizibili mai mari și se evidențiază prin faptul că, la finalul cercetării, aceștia ating o lungime medie totală de 2,750-3,064 cm, în timp ce descendenții formelor parentale nehibridizate nu depășesc 2,298-2,396 cm. Comparând greutatea la descendenți, observăm că media masei hibridilor este aproximativ dublă masei urmașilor obținuți de la formele parentale nehibridizate: 0,406 g (*f.Blue x m.Gold*) < 0,383 g (*f.Gold x m.Blue*) < 0,206 g (*f.Gold x m.Gold*) < 0,158 g (*f.Blue x m.Blue*). Rezultatele obținute demonstrează o rată de creștere cu diferențe semnificative între descendenții hibridi și nehibridizați. Cea mai redusă rată de creștere a fost înregistrată la generația formelor parentale nehibridizate, și anume la *femelă Blue x mascul Blue* (valoarea maximă a lungimii=2,6 cm, valoarea maxima a greutateii=0,211 g), parametrii fiind ușor măriți la generația *f.Gold x m.Gold*. Cea mai ridicată rată de creștere a fost observată la generația formelor parentale hibridizate, și anume *femelă Blue x mascul Gold* (valoarea maximă a lungimii=3,3 cm, valoarea maximă a greutateii=0,484 g), dovedind superioritate atât față de generația *f.Gold x m.Blue*, cât și față de speciile nehibridizate. Prin urmare, putem conchide că vigoarea hibridului, intensificarea ratei de creștere, viabilitatea sporită și adaptarea flexibilă se datorează

caracteristicilor moștenite prin heterozis. Hibridizarea intraspecifică poate fi folosită cu succes ca metodă de intensificare a ratei de creștere a peștilor de cultură. Avantajul acestui instrument de ameliorare se rezumă la eficiența economică a investițiilor, astfel că pentru aceeași bani cheltuiți pe hrană putem obține o creștere a productivității de până la 75 %.

ASIGURAREA CALITĂȚII MEDIULUI ȘI DIMINUAREA IMPACTULUI REZIDUURILOR ORGANICE ÎN INSTALAȚIILE PISCICOLE CE FUNCȚIONEAZĂ PE BAZA SISTEMULUI DE RECIRCULARE A APEI

Instalația acvatică cu circuit închis (IACÎ) este o tehnologie bazată pe utilizarea de filtre mecanice și biologice, folosită în special pentru cultivarea de pește, dar și altor organisme acvatice cum ar fi creveți, scoici etc. Principiul de funcționare a instalației constă în mișcarea circulară a apei între elementele sale, fiecare dintre acestea menținând parametrii vitali în limitele prescrise. Procesul de producere are loc într-un sistem închis de alimentare cu apă, cu o decontaminare completă a apei regenerabile prin ozonare și cu ajutorul radiației ultraviolete. Ca variantă martor a servit *varianta clasică* (VC) de creștere a acestora. Creșterea peștilor în acest caz se realizează în bazine acvatice dotate cu filtre mecanice, instalații de oxigenare, de iluminare precum și alte materiale ambientale similare celor din mediul natural de origine, în acord cu cerințele speciilor cultivate (pietre, adăpost de tip grotă, cu sau fără substrat). Apa se schimbă periodic și parțial (aproximativ 20-25 % pe lună), odată cu schimbarea acesteia, prin sifonare se înlătură și resturile organice de pe fundul bazinului. Influența mediilor de cultivare din aceste două variante: VC și IACÎ asupra dinamicii de creștere a peștilor de acvariu s-a testat pe două specii de pești de acvariu: *Trichogaster trichopterus* (Pallas, 1770) și *Platydoras costatus* (Linnaeus, 1758).

Materialul biologic a constat în exemplare de puiet cu vârsta de două luni ale celor două specii luate în studiu. În scopul de a preveni canibalismul, precum și pentru a evita diferențele prea mari, toate acvariile au fost populate cu pești selectați de aceeași mărime. Pentru o mai mare veridicitate, la fiecare variantă de experiment s-au făcut trei repetări pentru cele două specii de pești. Astfel, au fost pregătite 12 acvarii a câte 400 de litri de fiecare. Șase acvarii au fost conectate la instalații acvatice cu circuit închis (variante IACÎ), pe când în celelalte șase acvarii, a fost efectuată doar schimbarea parțială a apei (aproximativ 20% din volumul total), plus filtrarea mecanică (variante VC). Popularea bazinelor cu material biologic a fost realizată în proporție de 1 pește/litru, adică de circa 400 de exemplare în fiecare acvariu. Durata experimentului a constituit 30 de zile. Pe parcursul acestuia, inițial și la intervalul de 10 zile, s-a determinat prin cântărire *greutatea medie* și, prin măsurare, *dimensiunea liniară* a peștilor. Concomitent cu captura de control s-au prelevat probe hidrochimice pentru testarea valorii celor mai critici parametri fizico-chimici (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-}) ai apei în care au habitat peștii. Inițial, acvariile din VC (variante clasică) au fost alimentate cu aceeași apă, cu aceleași proprietăți fizico-chimice, care urma să circule prin sistemul, la care erau conectate acvariile din IACÎ (instalații acvatice cu circuit închis). Înainte de a fi introdusă în acvarii, aceasta a fost trecută prin instalația de ozonizare.

Ozonizarea apei este aplicată pentru neutralizarea diferiților agenți patogeni, cum ar fi bacterii dăunătoare, protiste ectoparazite, poluanți etc. Pe lângă anihilarea rapidă a bacteriilor, ciupercilor parazite și a virusurilor, se obțin și alte beneficii, cum ar fi reducerea cantitativă a compușilor azotului și a fosforului, precum și reducerea materiei organice dizolvate, facilitând astfel procesul de filtrare mecanică. Concomitent, se atestă și o scădere a ionilor de calciu (Ca^{2+}) și magneziu (Mg^{2+}), ceea ce micșorează duritatea apei. Bacteriile benefice, cele care reduc amoniacul și nitriții din dejecțiile peștilor și alți poluanți, nu sunt afectate de ozon.

Prezența și acumularea în cantități mari în mediul de cultură a reziduurilor organice, provenite din descompunerea furajelor neconsumate și a dejecțiilor peștilor, induce o serie de efecte negative asupra calității apei. Aceasta, la rândul ei, determină realizarea unui spor de creștere modest, iar în cazuri mai grave îmbolnăvirea și chiar moartea peștilor. De exemplu, amoniacul (NH_4^+), cel mai toxic compus chimic pe bază de azot, chiar și la concentrații scăzute, poate avea efecte adverse asupra țesuturilor peștilor, mai ales la nivelul branhiilor, în sânge și creier. Peștele produce un mucus pentru a se apăra de arsurile amoniacului. Mucusul împiedică absorbția oxigenului, diminuând rata de creștere și rezistența la boli.

Întrucât sunt puține căi de evacuare a acestor reziduuri organice, acumularea lor în acvariile din varianta VC este inevitabilă. Aceasta se poate identifica, analizând corelația dintre concentrația azotului amoniacal NH_4^+ (mg/l) și timpul creșterii peștilor (de exemplu *Platydoras costatus*). Prelucrarea statistică, prin metoda celor mai mici pătrate, atestă că între concentrația azotului amoniacal și timpul creșterii peștilor în acvariile corespunzătoare se stabilește o corelație funcțională. În acest fel se poate, cu ușurință, demonstra că în acvariile din VC, pe măsură ce crește timpul de cultivare a peștilor, crește și concentrația azotului amoniacal (NH_4^+). Comparativ cu acvariile din VC, în toate acvariile din IACÎ, valorile cantitative ale substanțelor mai sus menționate se păstrează la un nivel optim pe toată perioada de cultivare.

Corelația directă dintre concentrația azotului amoniacal – NH_4^+ (mg/l) și timpul creșterii *Platydoras costatus* în bazinele experimentale, **varianta clasică n=600, $r_{xy}=0,985$** $S_x=4500,000$; $S_y=178,500$; $S_{xx}=105000,000$; $S_{yy}=119,295$; $S_{xy}=3367,500$, este descrisă prin ecuația regresională:

$$C_{(\text{NH}_4^+)} = (0,319 \pm 0,004) + (0,018 \pm 0,001) \cdot \tau.$$

În cazul instalației acvatice cu circuit închis (IACÎ) această corelație nu se manifestă, datorită neutralizării metaboliților respectivi prin activitatea bacteriilor din cadrul biofiltrelor caracteristice acestui tip de acvarii. Drept dovadă servește valoarea negativă mică a coeficientului de corelație (r_{xy}), ceea ce indică asupra absenței corelației dintre concentrația azotului amoniacal NH_4^+ (mg/l) și timpul de cultivare a peștilor în acvariile din IACÎ. În acest caz, ecuația regresiei se prezintă în felul următor: corelația dintre concentrația azotului amoniacal – NH_4^+ (mg/l) și timpul creșterii *Platydoras costatus* în bazinele experimentale, **varianta IACÎ n=600, $r_{xy}=-0,135$** $S_x=4500,000$; $S_y=107,250$; $S_{xx}=105000,000$; $S_{yy}=38,363$; $S_{xy}=1605,000$. Dreapta conform ecuației regresionale:

$$C_{(\text{NH}_4^+)} = (0,359 \pm 0,001) - (0,001 \pm 0,001) \cdot \tau.$$

Masa medie a peștilor, la debutul experimentului, înregistra valori de 0,86 g pentru cei din IACÎ și 0,91 g pentru cei din VC. Sporul de greutate corporală crește treptat, și ca în cazul lungimii, o creștere mai esențială s-a observat la peștii din varianta IACÎ, astfel încât, la finele experimentului, aceștia cântăreau 6,16 g comparativ cu cei din VC, ce însumau doar 3,37 g.

Valoarea principalilor parametri hidrochimici ce influențează activitatea vitală a peștilor se menține la un nivel optim în IACÎ pe toată perioada de cultivare. Se apreciază că un spor mai mare de creștere atât în lungime cât și în greutate îl ating peștii cultivați în IACÎ. Se recomandă folosirea instalațiilor acvatice cu circuit închis în domeniul acvaculturii în scopul identificării, evaluării și perfecționării unor noi procedee de sporire a ratei de creștere a peștilor, de diminuare a impactului maladiilor și de îmbunătățire a valorificării furajelor.

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 PERFECȚIONAREA 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. Capitle în monografii naționale/internaționale

1. UNGUREANU, L., TUMANOVA, D., UNGUREANU, G. Capitol "Algele – hrană pentru organismele acvatice." pp. 7-11 In: Ghid metodologic pentru piscicultori/ Programul Operațional Comun România - Republica Moldova 2014- 2020, Institutul de Zoologie, Universitatea de Științele Vieții „Ion Ionescu de Brad” din Iași; editori: Elena Zubcov, Liviu-Dan Miron. – Chișinău: S. n., 2022 (F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 93, [1] p. ISBN: 978-5-88554-098-8. http://teamup-healthyfish.com/wp-content/uploads/2022/07/Ghid-metodologic-pentru-piscicultori_2022.pdf

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

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)

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

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 - 3

1. RUSU, V., DUMBRĂVEANU, D., NEDBALIUC, IU., BUDEANU, M. Maladiile parazitare ale peștilor și efectele lor asupra produselor piscicole și sănătatea umană. *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, ediția a 6-a, 20-21 mai 2022, Bălți / coordonator (editor): Valeriu Capcelea. – Bălți : S. n. 2022. – 541 p. ISBN: 978-9975-3465-5-9. <http://dspace.usarb.md:8080/jspui/handle/123456789/5696>*
2. RUSU V., DUMBRĂVEANU, D., CROITORU, I., BUDEANU, M., PÎRȚU, I. Hibridizarea aplicată în scopul intensificării ratei de creștere a peștilor și al optimizării valorificării furajelor. *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare „Integrare prin cercetare și inovare” 10-11 noiembrie 2022 Chișinău.*
3. RUSU V., DUMBRĂVEANU, D., CROITORU, I., BUDEANU, M., PÎRȚU, I. Asigurarea calității mediului și diminuarea impactului reziduurilor organice în instalațiile piscicole ce funcționează pe baza sistemului de recirculare a apei. *Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională dedicată Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare „Integrare prin cercetare și inovare” 10-11 noiembrie 2022 Chișinău.*

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

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

Bolile invazive reduc drastic calitatea produselor piscicole: peștii bolnavi sunt emaciați, țesuturile lor au un conținut redus de nutrienți - grăsimi, proteine și carbohidrați, vitamine și microelemente. Bolile invazive apar pe fondul unor simptome clinice pronunțate, ceea ce degradează aspectul produselor din pește. Peștele afectat, datorită calităților scăzute comerciale

și nutriționale, este folosit ca hrană pentru oameni și animale cu restricții sau este supus unei neutralizări speciale. În același timp, se atestă o scădere a gradului și a calității produselor, se impune sacrificarea loturilor individuale, interzicerea vânzării de pește proaspăt. Siguranța materiilor prime piscicole și a produselor alimentare se evaluează prin conținutul cantitativ și calitativ al substanțelor periculoase de natură biologică și chimică din acestea. În produsele alimentare nu este permisă prezența microorganismelor patogene și a agenților patogeni ai bolilor parazitare, a toxinelor acestora care cauzează boli infecțioase și parazitare sau prezintă un pericol pentru sănătatea umană și animală.

A fost realizată instalația acvatică cu circuit închis, care este o tehnologie bazată pe utilizarea de filtre mecanice și biologice, folosită în special pentru cultivarea de pește, dar și altor organisme acvatice cum ar fi creveți, scoici etc. Principiul de funcționare a instalației constă în mișcarea circulară a apei între elementele sale, fiecare dintre acestea menținând parametrii vitali în limitele prescrise. Procesul de producere are loc într-un sistem închis de alimentare cu apă, cu o decontaminare completă a apei regenerabile prin ozonare și cu ajutorul radiației ultraviolete.

Este propusă hibridizarea intraspecifică în calitate de metodă care poate fi folosită cu succes ca metodă de intensificare a ratei de creștere a peștilor de cultură. Avantajul acestui instrument de ameliorare se rezumă la eficiența economică a investițiilor, astfel că pentru aceeași bani cheltuiți pe hrană putem obține o creștere a productivității de până la 75 %.

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 procedurilor 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 şt.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 Roşcov Elena, dr. în şt. biol.

11. Dificultăţile în realizarea proiectului

Dificultăţi majore în realizarea proiectului nu au fost atestate. Resursele financiare au fost repartizate conform devizului de cheltuieli aprobat. Toate procurările planificate în contractul de finanţare au fost efectuate. Cheltuielile de salarizare au permis realizarea angajărilor pe norme de muncă conform contractului. Menţinerea interesului şi 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 motivaţie puternică şi de disponibilităţi personale.

12. Diseminarea rezultatelor obţinute în proiect în formă de prezentări la foruri ştiinţifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferinţelor, reflectate în p. 6)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obţinute în cadrul proiectului de stat (Opţional) se va prezenta separat (conform modelului) pentru:

- Manifestări ştiinţifice internaţionale (în străinătate)
- Manifestări ştiinţifice internaţionale (în Republica Moldova)
- Manifestări ştiinţifice naţionale
- Manifestări ştiinţifice cu participare internaţională

13. Aprecierea şi recunoaşterea rezultatelor obţinute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obţinute în proiect în mass-media:

- Emisiuni radio/TV de popularizare a ştiinţei
- Articole de popularizare a ştiinţei

15. Teze de doctorat / postdoctorat susţinute şi confirmate în anul 2022 de membrii echipei proiectului

16. Materializarea rezultatelor obţinute în proiect

A fost realizată instalaţia acvatică cu circuit închis, care este o tehnologie bazată pe utilizarea de filtre mecanice şi biologice, folosită în special pentru cultivarea de peşte, dar şi altor organisme acvatice cum ar fi creveţi, scoici etc. Principiul de funcţionare a instalaţiei constă în mişcarea circulară a apei între elementele sale, fiecare dintre acestea menţinând parametrii vitali în limitele prescrise. Procesul de producere are loc într-un sistem închis de alimentare cu apă, cu o decontaminare completă a apei regenerabile prin ozonare şi cu ajutorul radiaţiei ultraviolete.

Este propusă hibridizarea intraspecifică în calitate de metodă care poate fi folosită cu succes ca metodă de intensificare a ratei de creştere a peştilor de cultură. Avantajul acestui

instrument de ameliorare se rezumă la eficiența economică a investițiilor, astfel că pentru aceeași bani cheltuiți pe hrană putem obține o creștere a productivității de până la 75 %.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2022

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

Rusu Vadim, dr. conf. - membru al Consiliului Științific specializat D 165.05-22-26 la Institutul de Zoologie, abilitat cu dreptul de a organiza susținerea tezei de doctor în științe biologice a dlui MOROZOV Alexandr cu tema "Fauna și semnificația epidemiologică a căpușelor ixodide (Acari, Ixodidae) la păsările paseriforme de pe teritoriul Republicii Moldova"

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

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

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect (obligatoriu).

Au fost realizate instalațiile de laborator și au fost efectuate lucrări experimentale în vederea elucidării și determinării eficacității încrucișării intraspecifice ca metodă de sporire a ratei de creștere a peștilor și de îmbunătățire a valorificării furajelor. Au fost acumulate eșantioane biologice ale speciilor de hidrobionți edificatori în cadrul modelelor experimentale. Au fost realizate investigații de teren și în condiții de laborator privind incidența maladiilor parazitare la pești. A fost creată bază de date privind interrelațiile în cadrul sistemului „parazit – gazdă”, constituit din paraziți și specii model de hidrobionți. Au fost stabilite, menținute și controlate în condiții de laborator sistemele „parazit – gazdă”, în scopul elucidării unor aspecte ale patogenității parazitului și a efectului medicamentelor chimioterapice asupra speciilor din cadrul sistemului respectiv. Au fost realizate lucrări experimentale în vederea identificării, evaluării și perfecționării unor noi procedee de sporire a ratei de creștere a peștilor, de diminuare a impactului maladiilor metabolice și de îmbunătățire a valorificării furajelor în cadrul instalațiilor de cultură alimentate cu apă circulantă.

A fost realizată instalația acvatică cu circuit închis, care este o tehnologie bazată pe utilizarea de filtre mecanice și biologice, folosită în special pentru cultivarea de pește, dar și altor organisme acvatice cum ar fi creveți, scoici etc. Principiul de funcționare a instalației constă în mișcarea circulară a apei între elementele sale, fiecare dintre acestea menținând parametrii vitali în limitele prescrise. Procesul de producere are loc într-un sistem închis de alimentare cu apă, cu o decontaminare completă a apei regenerabile prin ozonare și cu ajutorul radiației ultraviolete.

Este propusă hibridizarea intraspecifică în calitate de metodă care poate fi folosită cu succes ca metodă de intensificare a ratei de creștere a peștilor de cultură. Avantajul acestui instrument de ameliorare se rezumă la eficiența economică a investițiilor, astfel că pentru aceeași bani cheltuiți pe hrană putem obține o creștere a productivității de până la 75 %.

Laboratory installations were made and experimental works were carried out in order to elucidate and determine the effectiveness of intraspecific crossing as a method of increasing the growth rate of fish and improving feed utilization. Biological samples of edifying hydrobiont species were collected within the experimental models. Investigations were carried out in the field and in laboratory conditions regarding the incidence of parasitic diseases in fish. A database was created regarding the interrelationships within the "parasite-host" system, consisting of parasites and hydrobiont model species. The "parasite-host" systems were established, maintained and controlled under laboratory conditions, in order to elucidate some aspects of the pathogenicity of the parasite and the effect of chemotherapeutic drugs on the species within that system. Experimental works were carried out in order to identify, evaluate and perfect new methods of increasing the growth rate of fish, reducing the impact of metabolic diseases and improving the utilization of feed in the culture installations supplied with circulating water.

The closed-circuit aquatic plant was realized, which is a technology based on the use of mechanical and biological filters, used especially for the cultivation of fish, but also for other aquatic organisms such as shrimps, clams, etc. The principle of operation of the installation consists in the circular movement of water between its elements, each of which maintains the vital parameters within the prescribed limits. The production process takes place in a closed water supply system, with a complete decontamination of renewable water through ozonation and with the help of ultraviolet radiation.

Intraspecific hybridization is proposed as a method that can be successfully used as a method to enhance the growth rate of cultured fish. The advantage of this breeding tool boils down to the economic efficiency of investments, so for the same money spent on feed we can achieve an increase in productivity of up to 75%.

19. **Recomandări, propuneri**

Recomandăm organizațiilor de creștere a peștilor aplicarea tehnologiei bazate pe utilizarea de filtre mecanice și biologice, folosită în special pentru cultivarea de pește, dar și altor organisme acvatice cum ar fi creveți, scoici etc. Principiul de funcționare a instalației constă în mișcarea circulară a apei între elementele sale, fiecare dintre acestea menținând parametrii vitali în limitele prescrise. Procesul de producere are loc într-un sistem închis de alimentare cu apă, cu o decontaminare completă a apei regenerabile prin ozonare și cu ajutorul radiației ultraviolete. Se recomandă hibridizarea intraspecifică în calitate de metodă care poate fi folosită cu succes ca metodă de intensificare a ratei de creștere a peștilor de cultură. Avantajul acestui instrument de ameliorare se rezumă la eficiența economică a investițiilor, astfel că pentru aceeași bani cheltuiți pe hrană putem obține o creștere a productivității de până la 75 %.

Conducătorul de proiect  (Rusu Vadim)

Data: 14.11.2022

LS



**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
nr. 89 PS din 03.01.2022
(la data raportării)**

Cifrul proiectului: 20.80009.7007.23

I. Buget (resurse generale)

| Cheltuieli, mii lei | | | | |
|--|--------------|-----------------------|---------------|--------------|
| Denumirea | Cod Eco (k6) | Anul de gestiune 2022 | | |
| | | Aprobat | Modificat +/- | Precizat |
| Remunerarea muncii angajaților conform statelor | 211180 | 282,2 | | 282,2 |
| Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii | 212100 | 67,8 | | 67,8 |
| Total | | 350,0 | | 350,0 |

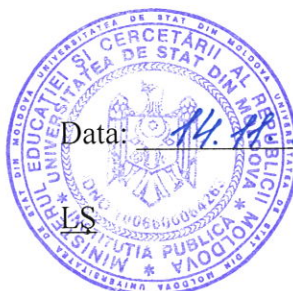
II. Cofinanțare (mijloace colectate interne)

| Cheltuieli, mii lei | | | | |
|---|--------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Denumirea | Cod Eco (k6) | Anul de gestiune 2022 | | |
| | | Aprobat | Modificat +/- | Precizat |
| Deplasări de serviciu în interiorul țării | 222710 | 16,0 | | 16,0 |
| Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri | 335110 | 34,0 | | 34,0 |
| Total | | 50,0 | | 50,0 |

1 Conducătorul organizației  / (ȘAROV Igor)

Contabil șef  / (COJOCARU Liliana)

Conducătorul de proiect  / (RUSU Vadim)



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 | 03.01.2022 | |
| 2. | Rusu Vadim | 1965 | dr.în șt.biol. | 0,25 | 03.01.2022 | |
| 3. | Tumanova Daria | 1986 | dr.în șt.biol. | 0,5 | 03.01.2022 | |
| 4. | Roșcov Elena | 1979 | dr.în șt.biol. | 0,25 | 03.01.2022 | |
| 5. | Nedbaliuc Iuri | 1952 | | 0,25 | 03.01.2022 | 18.06.2022 |
| 6. | Budeanu Mihail | 1953 | | 0,25 | 03.01.2022 | |
| 7. | Pîrțu Igor | 1959 | | 0,25 | 03.01.2022 | |
| 8. | Croitoru Ion | 1975 | | 0,25 | 03.01.2022 | |
| 9. | Railean Nadejda | 1995 | | 0,25 | 03.01.2022 | |
| 10. | Druța Adriana | 1988 | | 0,5 | 03.01.2022 | |

| | |
|--|------|
| Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare | 30 % |
|--|------|

| Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022 | | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--|-------------------|
| 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 | 33,33 % |
|---|---------|

Conducătorul organizației  / (ȘAROV Igor)

Contabil șef  / (COJOCARU Liliana)

Conducătorul de proiect  / (RUSU Vadim)

