

MINISTERUL AGRICULTURII ȘI DEZVOLTĂRII RURALE

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE
"GHEORGHE IONESCU-ȘIȘEȘTI,,**

**INSTITUTUL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU ECOLOGIE
ACVATICĂ, PESCUIT ȘI ACVACULTURĂ GALAȚI**

PROIECT SECTORIAL ADER – 15.1.1

**Cercetări privind indentificarea și dezvoltarea de noi metode de profilaxie și tratament
în acvacultură**

FAZA 4

**Promovarea noilor produse de profilaxie și procedee de tratament în acvacultură
pentru reducerea riscurilor patologice, diminuarea pierderilor și asigurarea sănătății
și bunăstării materialului biologic și al consumatorului**

**Director general,
CS III dr. ing. Floricel Maricel DIMA**

**Director adjunc științific,
CS I prof.univ.dr.ing. Neculai PATRICHE**

**Director de proiect,
CS III dr. ing. Elena Eugenia MOCANU**

Obiectivul proiectului

Principalul deziderat al proiectului, care reprezintă și obiectivului general, constă în asigurarea sănătății și bunăstării viețuitoarelor acvatice, siguranței și securității alimentare prin cercetări privind identificarea și dezvoltarea de noi metode de profilaxie și tratament în acvacultură.

Obiectivul fazei 4

Promovarea noilor produse de profilaxie și procedee de tratament în acvacultură pentru reducerea riscurilor patologice, diminuarea pierderilor și asigurarea sănătății și bunăstării materialului biologic și al consumatorului

Activitățile fazei 4

Activitatea 4.1 - Analiza produselor profilactice și a procedeeilor terapeutice inovative din punct de vedere al sustenabilității și durabilității mediului

Activitatea 4.2 - Promovarea noilor produse de profilaxie și procedee de tratament în acvacultură pentru reducerea riscurilor patologice, diminuarea pierderilor și asigurarea sănătății și bunăstării materialului biologic și al consumatorului

Coordonator proiect: ICDEAPA Galați

Analiza produselor profilactice și a procedurilor terapeutice inovative din punct de vedere al sustenabilității și durabilității mediului

În cadrul activității 4.1 au fost analizate cele patru variante experimentale:

Varianta experimentală 1

Cercetări privind stimularea imunității speciei crap (Cyprinus carpio) crescute în sistem recirculant hrănit cu furaj cu 5% seminte amarant.

Varianta experimentală 2

Cercetări privind stimularea imunității speciei crap (Cyprinus carpio) crescute în sistem recirculant hrănit cu furaj cu 5% făină coajă de struguri

Varianta experimentală 3

Cercetări privind stimularea imunității speciei crap (Cyprinus carpio) crescute în sistem recirculant hrănit cu furaj cu 5% seminte de chimen negru

Varianta experimentală 4

Cercetări privind stimularea imunității la specia nisetru siberian (*Acipenser baerii*) crescute în sistem recirculant **hrănit cu adaos de enzime și fitoaditivi.**

Amestecul de enzime de origine fungică este compus din protează, lipază, amilază, gluco-amilază, beta-glucanază, lactază, hemi-celulază, pectinază, celulază, alfa-galactozidază pe suport de maltodextrina.

Complexul de plante aromatice cu rol de fitoaditivi este constituit în proporții egale din:

- rădăcină de ghimbir (*Zingiber officinale*) 25 % din amestecul de plante aromatice,
- frunze de menta (*Mentha piperita*) - 25 % din amestecul de plante aromatice,
- fructe de fenicul (*Foeniculum vulgare*) - 25 % din amestecul de plante aromatice,
- fructe de anason (*Pimpinella anisum*) - 25 % din amestecul de plante aromatice.

Pentru toate cele 4 variante experimentale s-au stabilit următoarele aspecte:

- *Impactul dietelor cu adaos de fitoaditivi asupra calității apei, la creșterea speciei crap (Cyprinus carpio) în sistem recirculant,*
- *Impactul dietei suplimentate cu enzime și fitoaditivi asupra calității apei, la creșterea speciei nisetului siberian (Acipenser baerii) în sistem recirculant*
- *Influența celor trei diete suplimentate cu fitoaditivi asupra stării sanitare a speciei crap (Cyprinus carpio) crescut în sistem recirculant;*
- *Influența dietei suplimentate cu enzime și fitoaditivi asupra stării sanitare a speciei nisetului siberian (Acipenser baerii) crescut în sistem recirculant;*
- *S-au elaborat fișele rețetelor furajere imunoprofilactice folosite în stimularea imunității speciei crap (Cyprinus carpio) și nisetru siberian (Acipenser baerii) crescut în sistem recirculant;*

Impactul dietelor cu adaos de fitoaditivi asupra calității apei, la creșterea speciei crap (*Cyprinus carpio*) în sistem recirculant

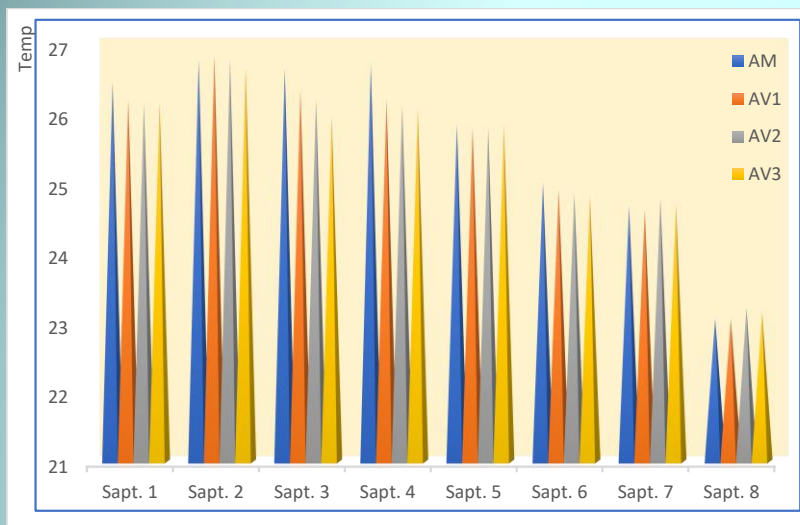


Fig. 1 - Dinamica temperaturii apei pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

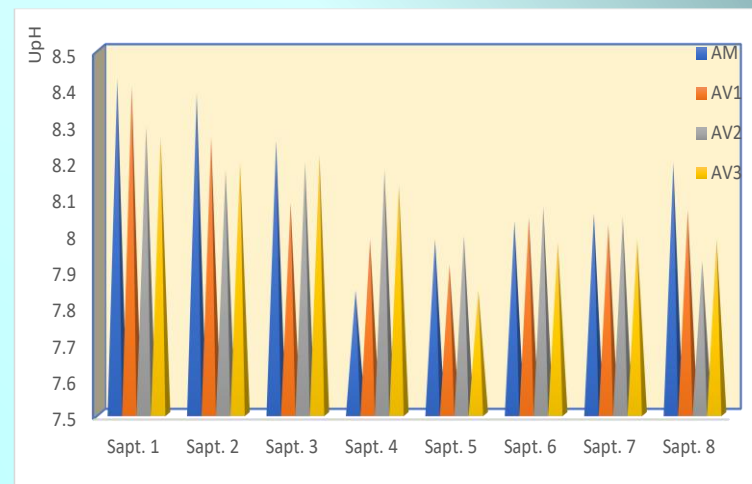


Fig. 2 - Dinamica pH-ului apei pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

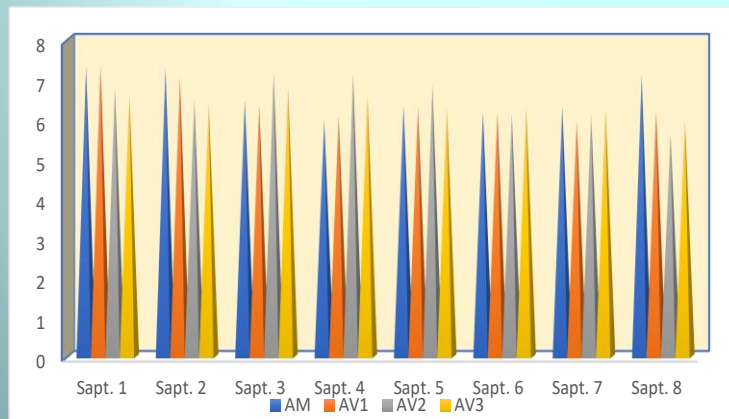


Fig. 3 - Dinamica oxigenului dizolvat pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

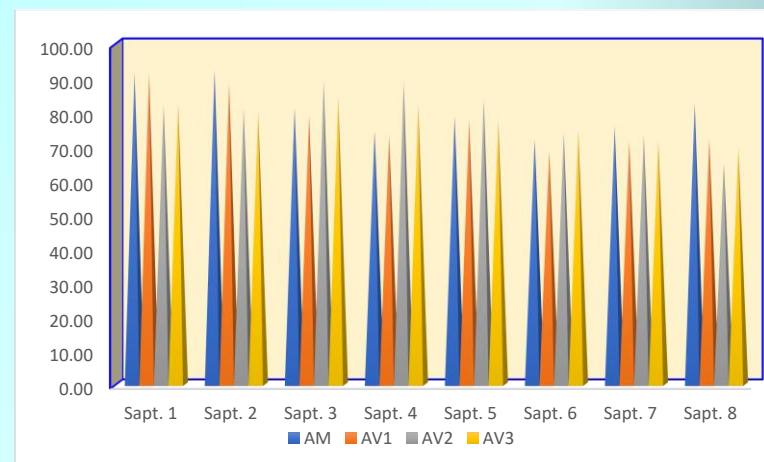


Fig. 4 - Dinamica saturației oxigenului în apă pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

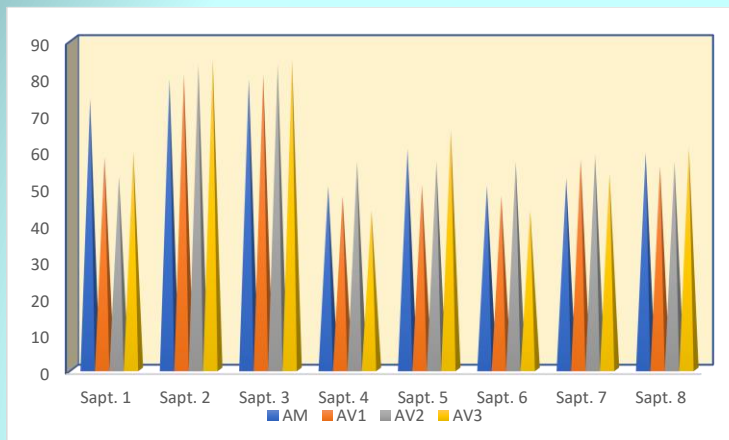


Fig. 5 - Dinamica substanței organice (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

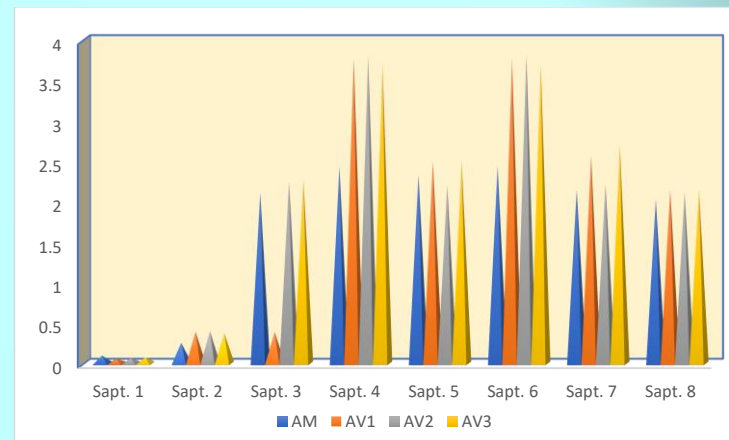


Fig. 6 - Dinamica ionului amoniu (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

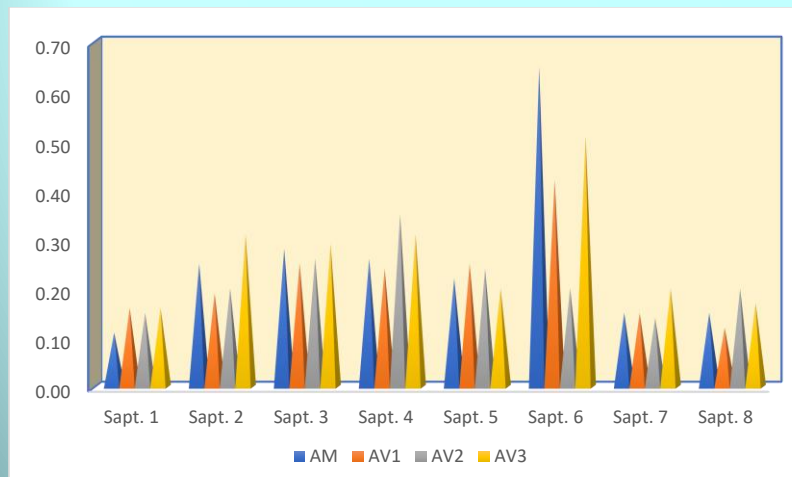


Fig. 7 - Dinamica ionului nitrit (NO_2^-) (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

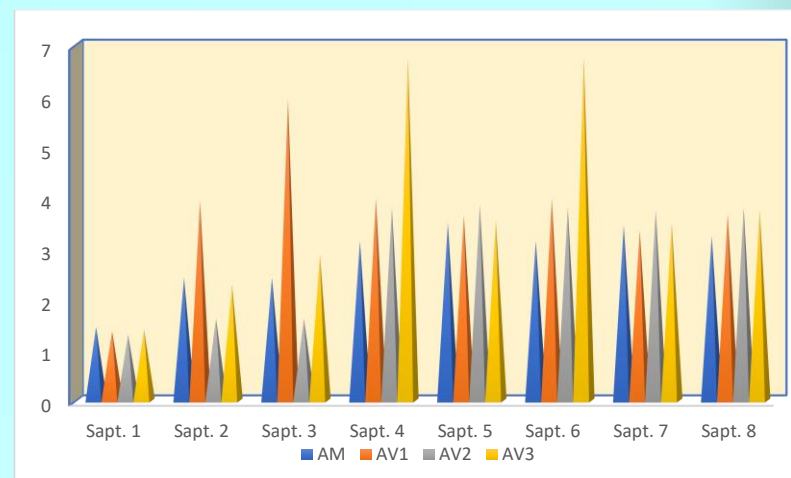


Fig. 8 - Dinamica ionului nitrat (NO_3^-) (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

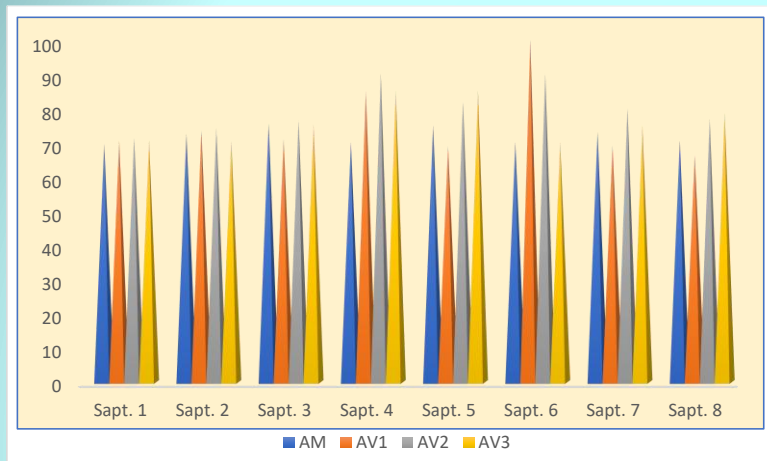


Fig. 9 - Dinamica ionului sulfat (SO_4)²⁻ (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

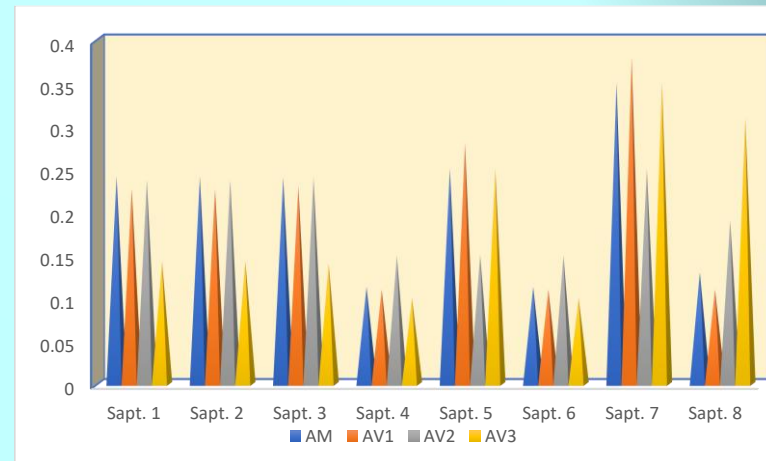


Fig. 10 - Dinamica fosforului (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

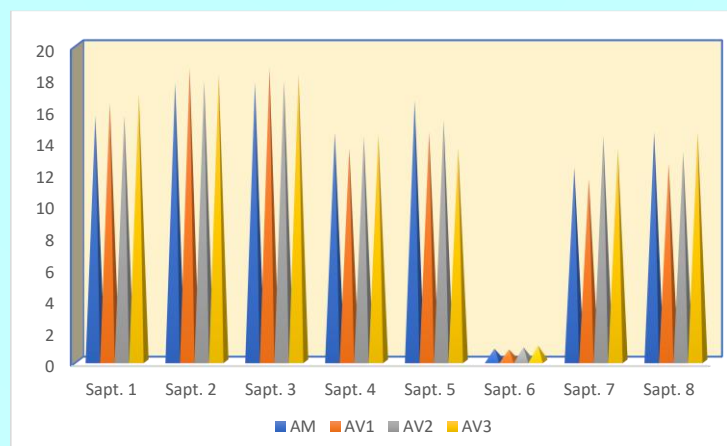


Fig. 10 - Dinamica durității (mg/l) pe perioada derulării experimentului în cele patru acvarii de creștere

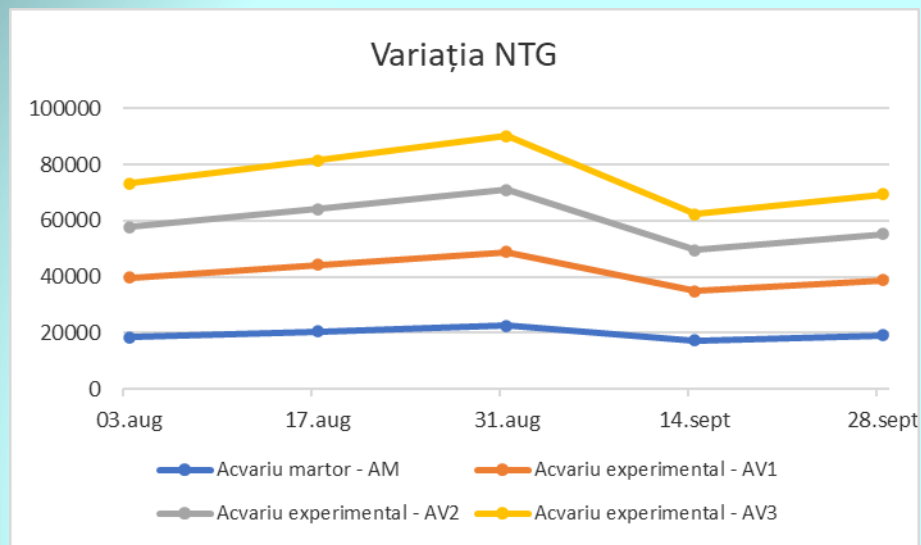


Figura 11. Variația numărului total de germeni (NTG) în perioada experimentală

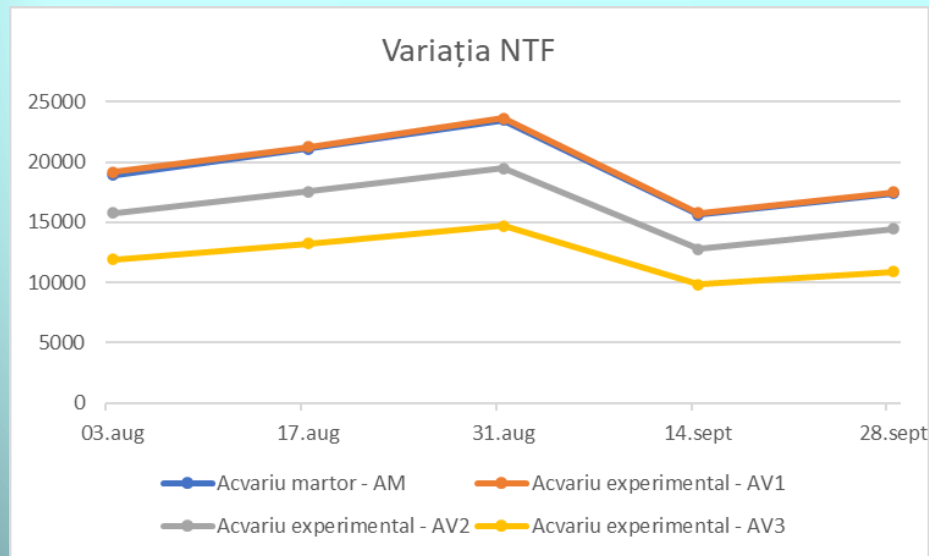


Figura 12. Variația numărului total de fungi (NTF) pe perioada experimentală

- Calitatea apei din sistem s-a încadrat în limitele admise și recomandate pentru apele folosite în piscicultură, situându-se în clasa a II-a și a III-a de calitate, în conformitate cu prevederile Ord. MMGA nr. 161/2006;

Impactul dietelor suplimentate cu enzime și fitoaditivi asupra calității apei, la creșterea speciei nisetului siberian (*Acipenser baerii*) în sistem recirculant

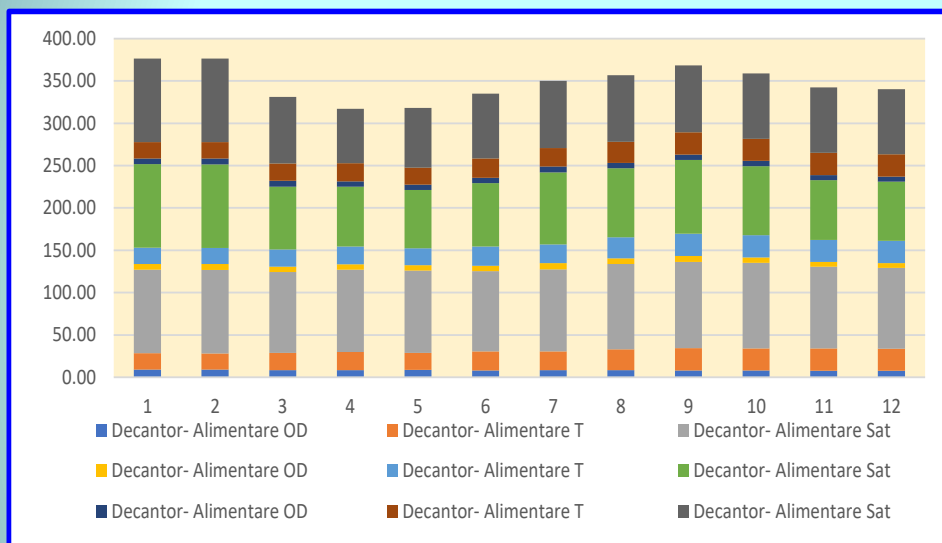


Fig. 13 - Dinamica temperaturii (°C) și saturației oxigenului (%) în apă pe perioada experimentală

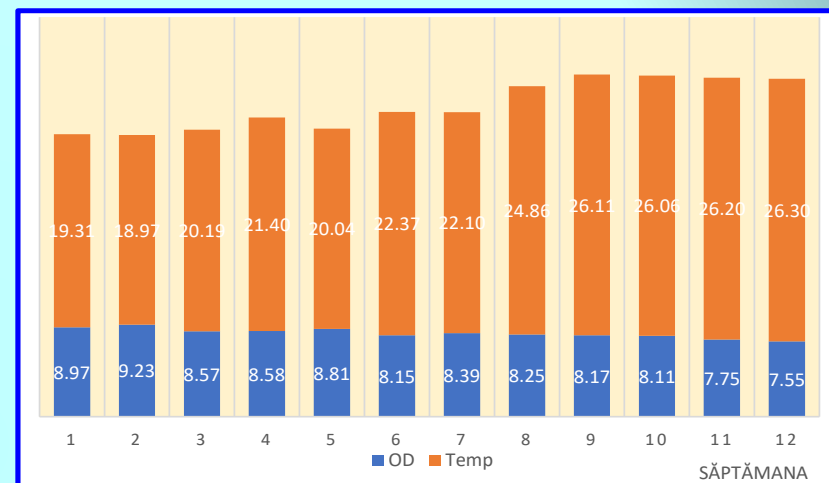


Fig. 14 - Dinamica oxigenului dizolvat (mg/l) funcție de temperatură (°C) în apă pe perioada experimentală la alimentare

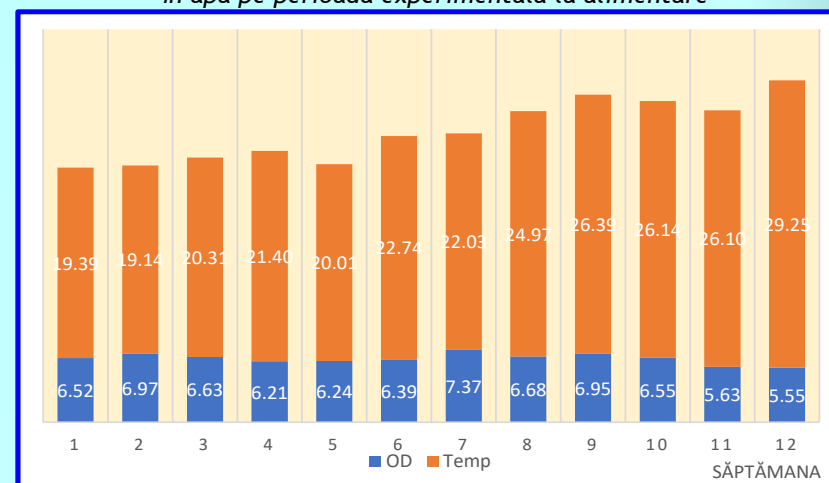


Fig. 15 - Dinamica oxigenului dizolvat (mg/l) funcție de temperatură (°C) în apă pe perioada experimentală în piscina mator (PM)

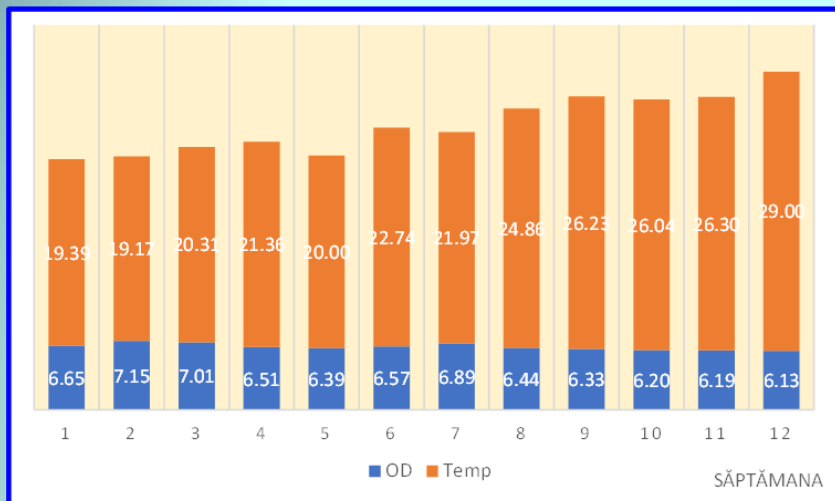


Fig. 16 - Dinamica oxigenului dizolvat (mg/l) funcție de temperatură (°C) în apă pe perioada experimentală în piscina experimentală (Pexp)

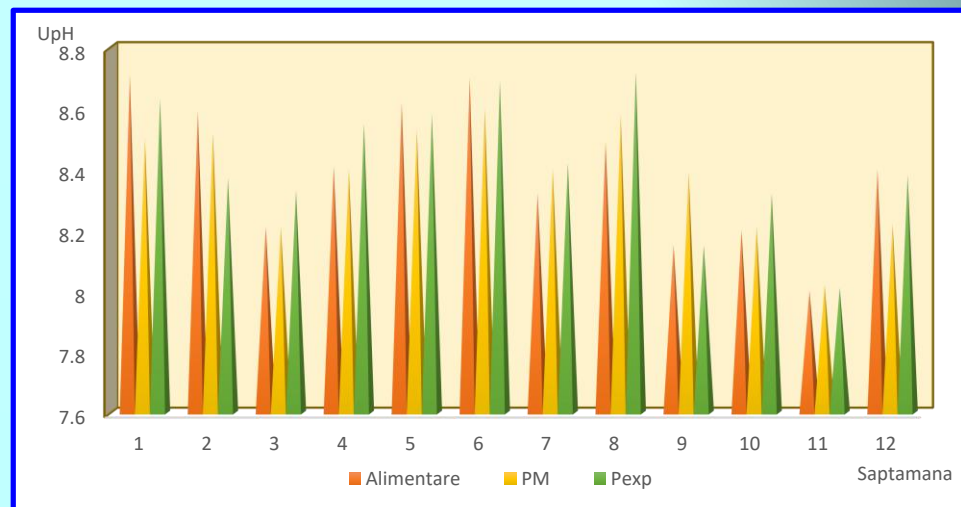


Fig. 17 - Evoluția pH-ului pe perioada experimentului în cele două piscine și sursa de alimentare a sistemului recirculant

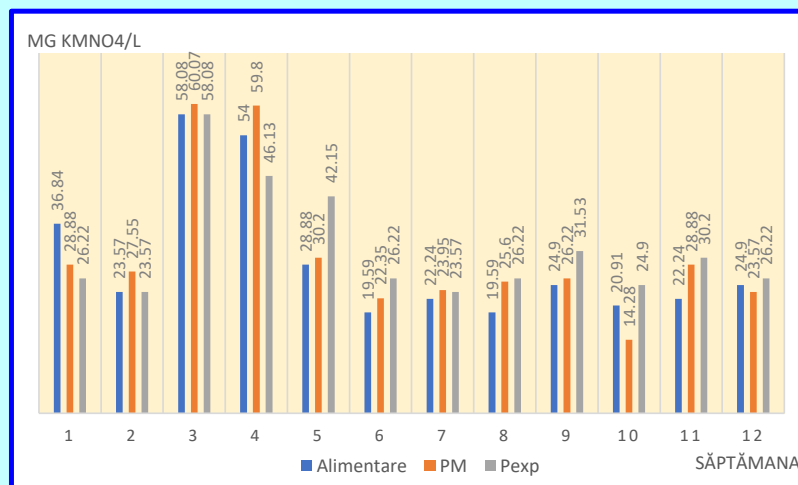


Fig. 18 - Dinamica substanței organice, înregistrată în cele două piscine și sursa de alimentare a sistemului recirculant

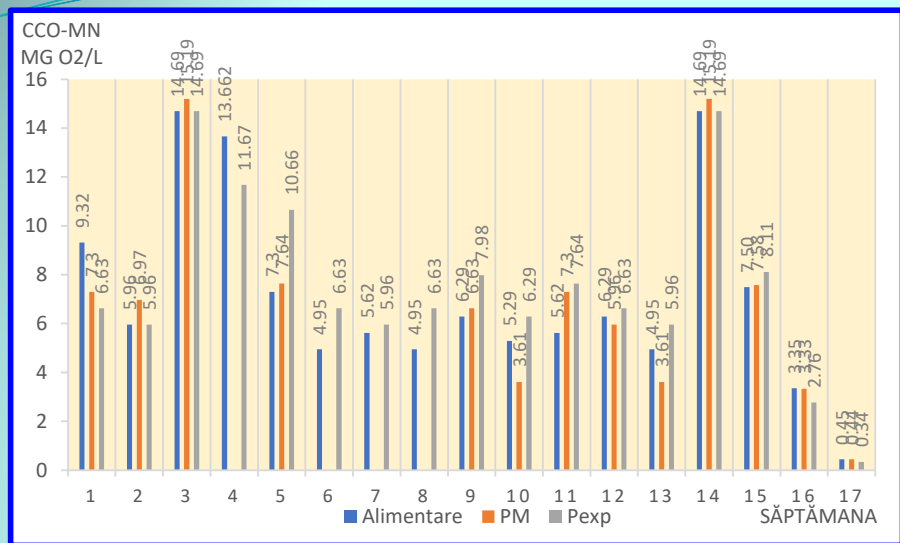


Fig. 19 - Dinamica CCO-Mn în cele în cele două piscine și sursa de alimentare a sistemului recirculant

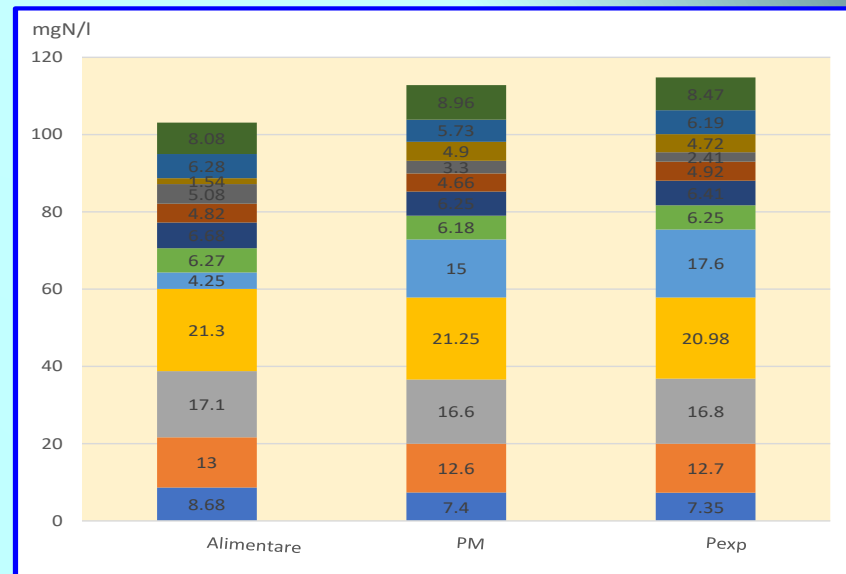


Fig. 20 - Valorile nitraților înregistrate în piscinele de creștere

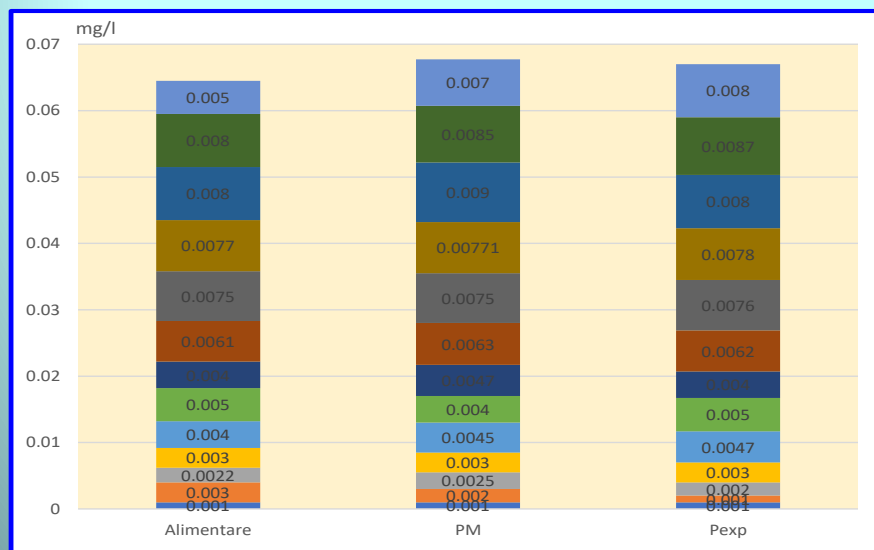


Fig. 21 - Valorile amoniacului înregistrate în piscinele de creștere.

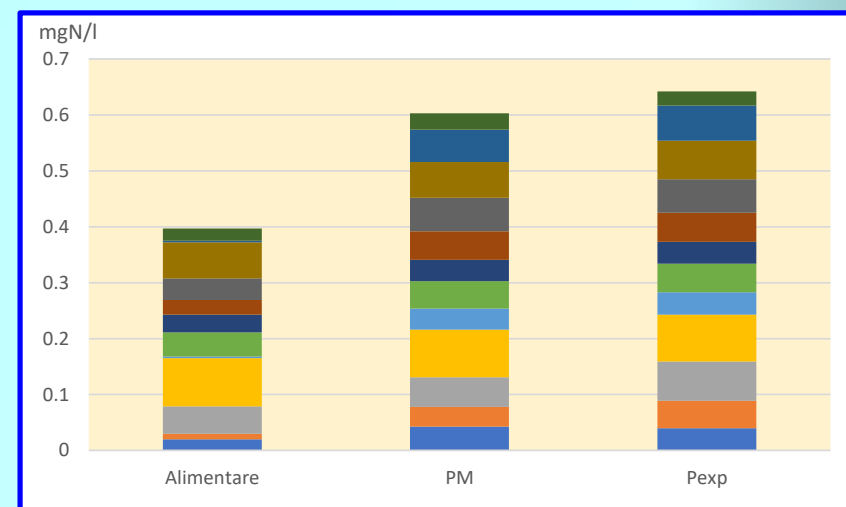


Fig. 22 - Valorile nitriților înregistrate în piscinele de creștere

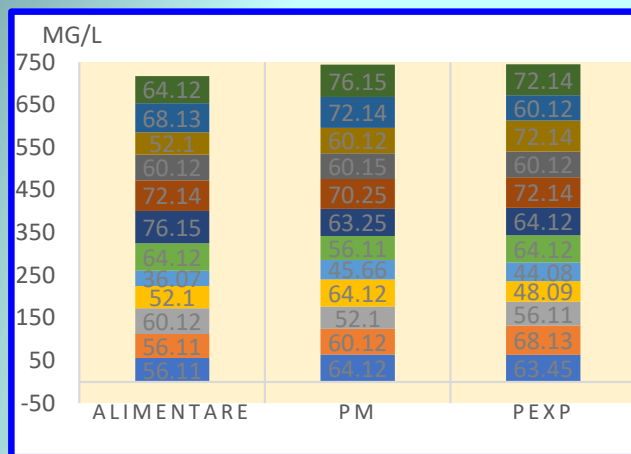


Fig. 23 - Valorile ionilor de Ca^{2+} înregistrați în piscinele de creștere și alimentare

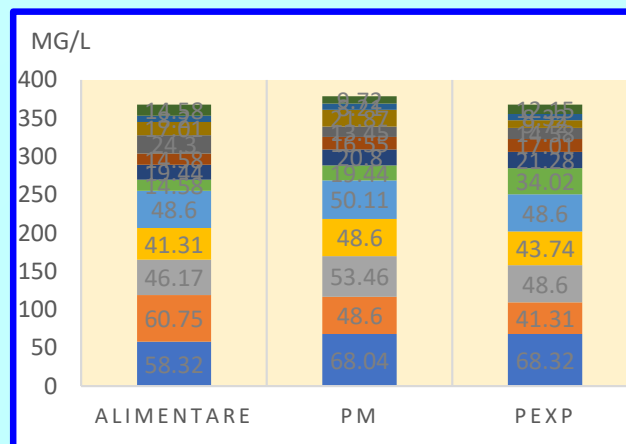


Fig. 24 - Valorile ionilor de Mg^{2+} înregistrați în piscinele de creștere și alimentare

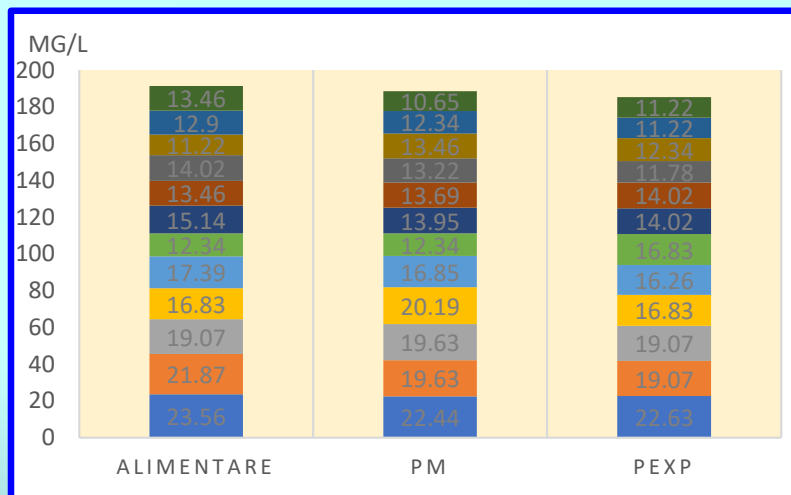


Fig. 25 - Valorile durtății apei înregistrate în piscinele de creștere și alimentare

➤ Calitatea apei din sistem s-a încadrat în limitele admise și recomandate pentru apele folosite în piscicultură, situându-se în clasa a II-a și a III-a de calitate, în conformitate cu prevederile Ord. MMGA nr. 161/2006;

Concluzii privind influența dietelor cu fitoaditivi asupra stării de sănătate a speciei crap (*Cyprinus carpio*) crescut în sistem recirculant

- Administrarea de fitoaditivi a avut un efect biostimulator, prin menținerea indicilor eritrocitari și leucocitari în limitele fiziologice normale;
- Rezultatele acestui experiment pot fi explicate prin răspunsul adaptativ al peștilor la nutriția suplimentată cu fitoaditivi din diferite surse, neexistând reacții toxice;
- Adaosul de fitoaditivi influențează favorabil starea de sănătate a materialului biologic prin efectele biostimulatoare și imunomodulante ale fitoaditivilor, determinând o creștere a ratei de supraviețuire cu 5%;
- Efectul biostimulator al fitoaditivilor incluși în hrana puietului de crap se poate observa și în cazul valorilor normale ai principalilor indici biochimici ai sângelui;
- Semințele de amarant, cojile de strugure și semințele de chimen negru pot fi folosite în dietele de furajare pentru crapul crescut în sistem recirculant în scop biostimulator (care stimulează asimilația și dezvoltarea, sporind imunitatea organismului).
- **Supraviețuirea materialului biologic** a înregistrat o valoare de 100% în toate cele trei acvarii experimentale, unde materialul biologic a fost hrănit cu furaj cu adaos de fitoaditivi și de 95,0 % în AM, toate valorile situându-se în limitele normale de supraviețuire pentru puietul de crap de vara I;

Concluzii privind influența dietelor cu enzime și fitoaditivi asupra stării de sănătate a speciei nisetru siberian (*Acipenser baerii*) crescut în sistem recirculant

- Administrarea unui complex de enzime și fitoaditivi a avut un efect biostimulator, prin menținerea indicilor eritrocitari și leucocitari în limitele fiziologice normale;
- Rezultatele acestui experiment pot fi explicate prin răspunsul adaptativ al nisetruului siberian la nutriția suplimentată cu un complex de enzime și fitoaditivi, neexistând reacții toxice;
- Adăosul unui complex de enzime și fitoaditivi influențează favorabil starea de sănătate a materialului biologic prin efectele biostimulatoare și imunomodulante ale fitoaditivilor, determinând o creștere a ratei de supraviețuire cu 16%;
- Efectul biostimulator al complexului de enzime și fitoaditivi inclus în hrana puietului de nisetru se poate observa și în cazul valorilor normale ai principalilor indici biochimici ai sângelui;
- Amestecul de enzime și fitoaditivi [*rădăcina de ghimbir (Zingiber officinale)*, *frunze de menta (Mentha piperita)*, *fructe de fenicul (Foeniculum vulgare)*, *fructe de anason (Pimpinella anisum)*], pot fi folosite în dietele de furajare pentru nisetru siberian crescut în sistem recirculant în scop biostimulator (care stimulează asimilația și dezvoltarea, sporind imunitatea organismului).
- Supraviețuirea materialului biologic a înregistrat o valoare de 35% în lotul martor și 69% în lotul experimental hrănit cu furaj cu adaos de enzime și fitoaditivi, toate valorile situându-se în limitele normale de supraviețuire pentru puietul de nisetru siberian.

Partener 1: SCDP Nucet

Analiza procedeeilor terapeutice inovative din punct de vedere al sustenabilității și durabilității mediului

Clorura de sodiu

Domeniu de aplicabilitate: fermele piscicole.

Prezentare generală:

Clorura de sodiu este un instrument valoros pentru tratament care îi ajută pe fermieri să contribuie la îmbunătățirea stării de sănătate a peștilor, prin creșterea toleranței la manipulare și transport și implicit o supraviețuire mai bună.

Sarea ajută la contracararea stresului de manipulare, la restabilirea osmoreglării, la prevenirea și controlul bolilor, la îmbunătățirea stării generale și a supraviețuirii peștilor înainte și după transport.

Efecte socio-economice și de mediu:

➤ *Beneficiile practice ale utilizării în piscicultură*

- este disponibilă pe scară largă;
- este un produs ieftin iar utilizarea ei este fundamentală și adesea esențială în activitățile de rutină (manipulări, sortare, transport, etc.);
- este considerată o substanță chimică sigură pentru utilizare în acvacultura din multe țări;
- prezintă siguranță în utilizarea ei atât pentru muncitori cât și pentru pești și nici nu lasă reziduuri în carnea de pește;
- ajută la contracararea efectului datorat stresului de manipulare, contribuie la restabilirea osmoreglării, la prevenirea și controlul bolilor, la îmbunătățirea stării generale și a supraviețuirii peștilor înainte și după transport,
- ajută la diminuarea condițiilor nefavorabile de mediu;
- susține bunăstarea peștilor de reproducție în timpul și după activitățile de reproducere artificială;
- este adesea folosită pentru a preveni infecțiile fungice la icrele embrionate;
- reduce riscul de infecții bacteriene și fungice după manipulare și este un produs eficient și sigur pentru controlul unor paraziți externi;
- poate fi adăugată și în hrana peștilor, pentru a ajuta osmoreglarea la pești după gestionarea stresului;
- adăugată în apă în timpul manipulării și transportului îmbunătățește starea de sănătate a peștilor și reduce la minimum mortalitatea după aglomerare și stressul de manipulare.

Beneficii ale aplicării tratamentului cu clorură de sodiu la peștii de apă dulce

1. Prevenirea sau tratarea infecțiilor la icrele embrionate;
2. Controlul ciupercilor și bacteriilor;
3. Controlul paraziților externi;
4. Profilaxia bolii branhiilor;
5. Prevenirea intoxicației cu nitriți;
6. Îmbunătățirea ratei de supraviețuire a peștilor în cuști;
7. Includerea în furaje (pelete) plutitoare îmbunătățite cu adaos de sare;
8. Folosită în transportul peștelui viu.

Aspectele mai puțin benefice se referă la:

- aplicarea de măsuri corespunzătoare legate de deversarea de către fermieri a apei sărate folosite în cadrul fermei în apele receptoare.
- coroziunea echipamentelor metalice și a altor infrastructuri aflate în contact direct cu sarea comună care ar necesita măsuri de protecție și întreținere speciale.

Fermele piscicole trebuie să dispună de facilități adecvate pentru a manipula și trata peștele în mod corespunzător atunci când este necesar.

Pentru utilizarea adecvată și eficientă a acestui produs este necesară sporirea cunoașterii pentru înțelegerea mecanismelor de acțiune și a modalităților de aplicare de către fermierii piscicoli

Potențiali producători/Furnizori de servicii:

Institute de cercetare (Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați și Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Piscicultură NUCET, fermieri piscicoli.

Potențiali utilizatori: agenții economici ce au ca domeniu de activitate acvacultura

Amendamente cu calciu

Domeniu de aplicabilitate: fermele piscicole.

Prezentare generală:

Administrarea de amendamente cu calciu sau var este una dintre practicile folosite atunci când se dorește îmbunătățirea productivității și a biodiversității acestora dar și atunci când se face „igienizare”.

Principalele tipuri de amendamente utilizate:

- Varul nestins sau oxidul de calciu CaO (manipulare cu grijă);
- Varul stins sau hidroxidul de calciu $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
- Carbonatul de calciu CaCO_3 (creta, litotam, etc.).
- Clorura de var (se utilizează pentru dezinfectarea și igiena mediului; asigură spectrul bactericid, fungicid și virucid).

Efecte socio-economice și de mediu:

Efectele obținute după administrarea varului: în masa apei

- Creșterea pH-ului apei;
- Crearea unui echilibru tampon de calciu;
- Precipitarea particulelor organice.

Efectele obținute după administrarea varului: pe sol

- Distrugerea dăunătorilor;
- Ameliorarea calității solului.

Acțiune directă asupra sănătății materialului piscicol

Varul nestins pulbere (1000 - 2000 kg/ha) administrat pe nămolul umed, pe timp uscat (se evită efectuarea oricăror intervenții și tratamente în perioadele ploioase) ajută la distrugerea unor paraziți ai peștilor și contribuie la prevenirea răspândirii bolilor.

Acțiune asupra biomasei planctonice

Calciul este un element important în funcționarea lanțului trofic al iazului. Este esențial în procesul de calcificare, deci pentru scheletul peștilor, carapacea crustaceelor, carapacea moluștelor, dar și pentru creșterea plantelor (a fitoplanctonului). În plus, calciul ajută la creșterea rezistenței peștelui la boli și dăunători din mediul de viață al acestora.

Potențiali producători/Furnizori de servicii: Institute de cercetare (Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați și Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare pentru Piscicultură NUCET, fermieri piscicoli.

Potențiali utilizatori: agenții economici ce au ca domeniu de activitate acvacultura.

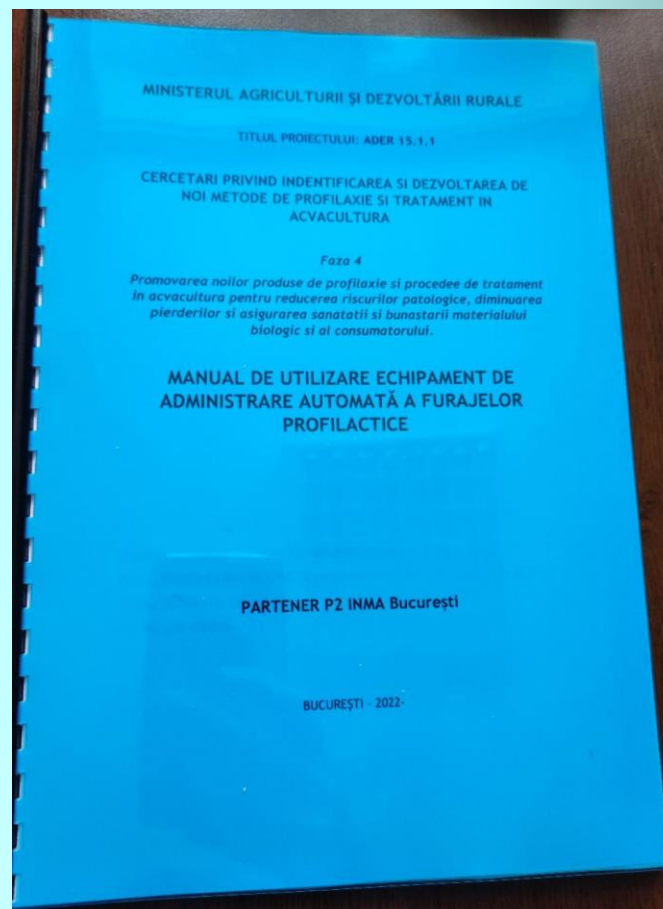
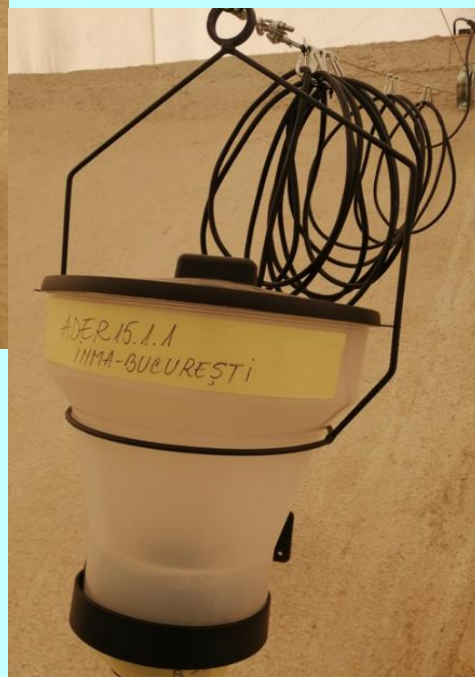
Promovarea noilor produse de profilaxie și procedee de tratament în acvacultură pentru reducerea riscurilor patologice, diminuarea pierderilor și asigurarea sănătății și bunăstării materialului biologic și al consumatorului

Participarea la manifestări științifice din domeniul specific al proiectului:

- În perioada 2-4 iunie 2022 a fost organizată de Universitate de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București, conferința internațională „Agriculture for Life Conference 2022”, care s-a desfășurat sub tema generală „Schimbările climatice și viitorul alimentației”. La această conferință au fost prezentate sub formă de poster următoarele 4 lucrări.
- În perioada 26-27 mai 2022 a fost organizată de Facultatea de Agricultură din Timișoara, conferința internațională „Multidisciplinary Conference on Sustainable Developments, Secțiunea „Trends in European Agriculture Development”. La această conferință au fost prezentate sub formă de poster următoarele 3 lucrări.

Partener 2: INMA București

Modelul experimental de administrare automată a furajelor profilactice - MEDAFP



➤ Organizare workshop

În data de 8.06.2022 a fost organizat în cadrul Institutului de Cercetare Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați, sala multimedia, începând cu orele 10,00 **workshop-ul** (masă rotundă) **„Promovarea noilor produse de profilaxie și procedee de tratament în acvacultură pentru reducerea riscurilor patologice, diminuarea pierderilor și asigurarea sănătății și bunăstării materialului biologic și al consumatorului”**.



Au fost prezentate în cadrul workshop-ului următoarele lucrări power-point:

- Dna CS III dr. ing. Mocanu Elena, din cadrul ICDEAPA Galați, în colectivul proiectului a prezentat lucrarea **„Produse noi de profilaxie folosite în acvacultură pentru reducerea riscurilor patologice, diminuarea pierderilor și asigurarea sănătății și bunăstării materialului biologic și al consumatorului”**.
- Dna CS Ing. Liliana Athanasopoulos, din cadrul ICDEAPA Galați, în colectivul proiectului a prezentat lucrarea **„Avantajul utilizării ouălor decapsulate de *Artemia salina* în hrănirea larvelor de sturion”**
- Dna ACS drd. Ing. Savin Viorica, din cadrul ICDEAPA Galați, în colectivul proiectului a prezentat lucrarea **„Cercetări privind efectul compușilor bioactivi asupra bunăstării sturionului siberian (*Acipenser baeri*)”**.
- Dna ACS Ing. Lăcătuș Florentina, din cadrul ICDEAPA Galați, în colectivul proiectului a prezentat lucrarea **„Monitorizarea parametrilor de calitate ai apei din sistemul recirculant folosind mijloace it”**
- Dna ACS Ing. Năstase Georgiana, din cadrul ICDEAPA Galați, în colectivul proiectului a prezentat lucrarea **„ Caracterizarea calității apei din punct de vedere microbiologic (determinare ntf, ntg) din bazinele de creștere a speciilor de sturioni - *Acipenser ruthenus* și *Acipenser stellatus*”**
- Dl. Voicea Iulian, responsabil proiect din cadrul INMA București, a prezentat manualul echipamentului pentru furajarea automată a peștilor.

Elaborarea de lucrări științifice la simpozioane nationale si internationale

Pe baza rezultatelor obținute în urma experimentelor realizate în cadrul derulării etapei 4, personalul participant la realizarea proiectului au realizat următoarele lucrări științifice recenzate, urmând să fie publicate (în curs de publicare):

1. ***Maintenance status, haematological profile and blood biochemistry of common carp (Cyprinus carpio) fed on diets with added grape marc***, autori: Mocanu Elena Eugenia¹, F. M. Dima¹, Savin Viorica¹, M. D. Popa;
2. ***The effect of diets with added grape marc on growth parameters and meat quality of carp (Cyprinus Carpio)***, autori: Elena MOCANU, Floricel Maricel DIMA, Viorica SAVIN, Marcel Daniel POPA, Neculai PATRICHE;
3. ***Seasonal changes in blood parameters in juvenile Cyprinus carpio***, autori: Elena Eugenia Mocanu, Floricel Maricel Dima, Viorica Savin, Marcel Daniel Popa;
4. Research on the fulton condition factor, the hepato-somatic index and the biochemical composition of carp (*Cyprinus carpio*) from 3 different sources, in romania, autori: Viorica SAVIN¹, Elena MOCANU¹, Floricel DIMA¹, Neculai PATRICHE¹, Marcel Daniel POPA¹, Victor CRISTEA²
5. ***Influence of phytogenic additives on growth parameters and meat biochemistry in cyprinus carpio***, autori: Viorica Savin¹, Elena Mocanu¹, Floricel Dima¹, Neculai Patriche¹, Marcel Daniel Popa¹, Victor Cristea²
6. ***Macronutrients modification in the muscle of common carp (cyprinus carpio) during winter***, autori: Marcel Daniel POPA, Elena MOCANU, Viorica SAVIN, Floricel DIMA, Neculai PATRICHE
7. ***The influence of wintering on macronutrients in fish meat, in species from a wild habitat***, autori: Marcel Daniel Popa¹, Elena Eugenia Mocanu¹, Viorica Savin¹, Desimira Stroe¹, Floricel Dima¹, Neculai Patriche¹
8. ***Innovative treatment to combat philopod crustacean (Cyzicus sp.) în fish nurseries***, autori: Daniela Radu, Mioara Costache, Nino Marica, Alin Barbu, Carmen Georgeta Nicolae.