

**UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE
COLEGIUL DE ECOLOGIE CHIȘINĂU**

Bulat Dumitru

Bulat Denis

GHID METODIC
Bunele practici în piscicultura tradițională

Chișinău 2023

CZU: 639.2/.3(036)

B 91

Lucrarea a fost aprobată pentru publicare la Ședința Consiliului Științific al Institutului de Zoologie din 14 noiembrie 2023 (proces verbal nr. 5).

Conform legii N.149 din 08.06.2006 privind fondul piscicol, pescuitul și piscicultura noțiunea de "Piscicultură" reprezintă o ramură a sectorului zootehnic al agriculturii care se ocupă cu activitatea de creștere, selecție și reproducere a peștelui, în amenajări piscicole, prin aplicarea unor tehnologii speciale. Astfel *obiectivul principal* este producția speciilor de pești în condiții controlate sau semicontrolate de om iar *obiectivul secundar* constă în producerea de puiet din speciile amenințate, pentru repopulări și reconstrucție ecologică, introducerea de specii cu valoare economică, ecologică sau sanitară deosebită, precum și creșterea unor specii agreate în pescuitul sportiv-amatoristic sau pentru scopuri ornamentale. Să nu uităm că impactul antropic și efectelor schimbărilor climatice asupra mediului acvatic, biodiversității, realizarea măsurilor de conservare și folosirea durabilă a resurselor biologice acvatice se află pe prim plan și li se acordă o atenție sporită în toate țările și instituțiile internaționale. În același timp piscicultura se ocupă cu întreținerea și modernizarea amenajărilor piscicole, înființarea de noi amenajări, promovarea unor tehnologii de creștere adecvate speciilor autohtone și celor importate, acordând totodată un deosebit credit cercetării științifice.

Referent științific:

Crepis Oleg, *dr. în biologie, conf. cercetător, Institutul de Zoologie, USM*

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN
REPUBLICA MOLDOVA

Bulat, Dumitru.

Bunele practici în piscicultura tradițională : ghid metodic / Bulat Dumitru, Bulat Denis ; referent științific: Crepis Oleg ; Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Zoologie, Colegiul de Ecologie Chișinău. – Chișinău : [Editura USM], 2023. – 87 p. : fig., tab.

Bibliogr.: p. 86-87 (24 tit.). – În red. aut. – 40 ex.

ISBN 978-9975-62-655-2.

639.2/.3(036)

B 91

ISBN 978-9975-62-655-2.

DOI: <https://doi.org/10.53937/9789975626552>

Autori:

©Bulat Dumitru, Bulat Denis

©Editura USM

Luând în considerație importanța strategică a pisciculturii în securitatea alimentației populației, considerăm că statul ar trebui să se implice mai mult prin programe guvernamentale finanțate de la buget, indirect sau prin crearea de facilități la impozitare, în sfera cercetării în special, dar și a producției.

În prezentul ghid sunt expuse cunoștințele de bază privind tehnologiile de creștere a principalelor specii de pești crescuți în amenajările piscicole din RM și constituie drept suport în procesul de instruire în instituții de învățământ cu profil biologic, ecologic sau agricol.

Lucrarea este elaborată în cadrul finanțării instituționale al Institutului de Zoologie, USM.

Investigațiile au fost efectuate în cadrul proiectului nr. 20.80009.7007.06 "Determinarea schimbărilor mediului acvatic, evaluarea migrației și impactului poluanților, stabilirea legităților funcționării hidrobiocenozelor și prevenirea consecințelor nefaste asupra ecosistemelor AQUABIO (Program de Stat 2020-2023)".

Programul Operațional Comun "România-Republica Moldova 2014-2020" al Uniunii Europene 2 SOFT/1.2/47 Unirea eforturilor pentru creșterea peștilor sănătoși în sistemele de acvacultură din bazinul râului Prut – TeamUp HealthyFish

CUPRINS

INTRODUCERE	5
FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ PRODUCTIVITATEA PISCICOLĂ NATURALĂ	12
CLASIFICAREA GOSPODĂRIILOR PISCICOLE	16
AMELIORAREA PRODUCTIVITĂȚII PISCICOLE ÎN CONDIȚII DE ACVACULTURĂ ECOLOGICĂ	23
CREȘTEREA MATERIALULUI DE POPULARE	53
CREȘTEREA PEȘTILOR DE CONSUM ÎN POLICULTURĂ ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE	60
STUDIUL DE CAZ PRIVIND ADAPTAREA PISCICULTURII AUTOHTONE ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE:	61
ALTE MODALITĂȚI ADAPTIVE DE CREȘTERE A PEȘTELUI ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE PRACTICATE ÎN PISCICULTURA AUTOHTONĂ	65
FOLOSIREA COSAȘULUI ÎN CALITATE DE AMELIORATOR BIOLOGIC ÎN LUPTA CU ÎMBURUIENIREA ECOSISTEMELOR ACVATICE	67
POPULAREA LACURILOR DE ACUMULARE CU SÂNGER ȘI NOVAC ÎN CALITATE DE AMELIORATORI BIOLOGICI	71
STUDIUL DE CAZ: POPULAREA UNUI IAZ CU CRAP ÎN BAZA FORMULEI LUI JUIDIN	75
PARTICULARITĂȚILE DE CREȘTERE A PEȘTELUI DE CONSUM PE PRINCIPII ECOLOGICE	77
IERNAREA PEȘTILOR – O VERIGĂ IMPORTANTĂ	79
ÎN PROCESUL TEHNOLOGIC DE CREȘTERE	79
NOTE SUCCINTE DESPRE BOLILE PEȘTILOR ÎN PISCICULTURĂ	82
CONCLUZII	85
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ:	86

INTRODUCERE

Uniunea Europeană oferă una dintre cele mai mari piețe din lume pentru consumul produselor de origine acvatică, care depinde din ce în ce mai mult de importuri pentru a acoperi cererea în creștere. După cum se menționează în Comunicatul Comisiei Europene către Consiliu și Parlamentul European – COM (2011) 417 final, ca parte a Reformei politicii comune în domeniul pescuitului (PCP), Uniunea Europeană dorește să dea un nou impuls producției acvaculturii europene durabile: „UE trebuie să promoveze o acvacultură sustenabilă, competitivă și diversificată, sprijinită de cercetarea și tehnologia de ultimă oră și capabilă să depășească problemele de acces și barierele administrative”.

Politica de bază pentru dezvoltarea acvaculturii trebuie să se realizeze prin următoarele măsuri:

- a) adaptarea producției la cerințele pieței;
- b) îmbunătățirea sistemului de comercializare și informare a consumatorilor;
- c) valorificarea superioară a potențialului genetic prin acvacultura unor specii valoroase;
- d) instruirea producătorilor din acvacultură;
- e) introducerea măsurilor de bune practici în procesele tehnologice pentru asigurarea biosecurității și siguranței alimentare a produselor din acvacultură;
- f) asigurarea producției din acvacultură pentru cazuri de forță majoră;
- g) asigurarea sănătății și bunăstării animale;
- h) protecția mediului;
- i) dezvoltarea cercetării.
- j) protejarea și încurajarea producătorilor din acvacultură prin reglementări specifice;
- k) promovarea de programe de învățământ mediu pentru formarea piscicultorilor;

l) stabilirea criteriilor de omologare a pepiniereiilor care pot vinde material piscicol de populare.

Acțiunile de realizare a politicilor de bază pentru dezvoltarea acvaculturii urmăresc:

a) modernizarea tehnologiilor de reproducere și creștere a speciilor de pești și alte viețuitoare acvatice, corelate cu normele de protecție a mediului;

b) folosirea corespunzătoare a amenajărilor piscicole;

c) încurajarea aplicării tehnologiilor de reproducere și creștere pentru specii cu valoare economică ridicată și a produselor pescărești organice;

d) construirea de amenajări și instalații moderne și eficiente pentru practicarea acvaculturii continentale, în condițiile asigurării sănătății și bunăstării animale;

e) asigurarea pe termen lung a locurilor de muncă din acvacultură;

f) încurajarea dezvoltării industriilor adiacente pentru producerea de unelte, utilaje și instalații, precum și de furaje specifice, folosite în acvacultură;

g) alte acțiuni pe care necesitățile de dezvoltare a acvaculturii le impun.

Dezvoltarea pisciculturii în Republica Moldova a demarat la data de 17 martie 1945 când a fost fondată Stațiunea Experimentală pentru Piscicultură pe lângă Institutul Agricol „M.V. Frunze” din Chișinău, care în decurs de circa șapte decenii a trecut printr-o serie de reorganizări: Stațiunea Moldovenească Experimentală în Domeniul Pisciculturii a Departamentului Piscicol pe lângă Consiliul de Miniștri a RSSM (1962); Stațiunea Moldovenească de Cercetări Științifice în Domeniul Pisciculturii (MoldSCȘP, 1976); Stațiunea de Cercetări Științifice în Domeniul Pisciculturii (SCȘP, 1990); Filiala din Chișinău a Întreprinderii de Stat pentru Cercetare și Producere a Resurselor Biologice Acvatice „Acvacultura-Moldova” (2007); Centrul pentru Cercetare a Resurselor Genetice Acvatice „ACVAGENRESURS”, Filială a Întreprinderii de Stat „Centrul Republican pentru Ameliorarea și Reproducția Animalelor”(2015).

Cea mai mare parte a suprafeței de apă a țării, de 96 mii ha, este formată din 4220 de bazine acvatice artificiale (51 710 ha). Aproximativ 39,7% (20 507 ha) din acestea sunt utilizate în sectorul acvaculturii de apă dulce.

În prezent, sunt implicate în producția de pește din ape dulci:

- mai mult de **1000 de ferme piscicole**
- **7** complexe de reproducție cu incubatoare – pentru reproducerea artificială.

Ocuparea forței de muncă în acest sector este mai mare de 4.000 de persoane.

Principala sursă de produse pescărești autohtone în Moldova este acvacultura din iazuri și heleșteie. Începând cu anul 2000, în republică este înregistrată o dinamică de creștere durabilă a volumului peștelui din heleșteie. Producerea peștelui în Moldova, la fel ca în majoritatea țărilor din Europa Centrală și de Est, are ca scop, în primul rând, satisfacerea cerințelor pieței interne. Cantitatea de pește autohton s-a mărit de 7,1 ori – în comparație cu anul 2000; de 1,5 ori - în ultimii 10 ani și **în prezent constituie mai mult de 12083 (2017) tone sau 31,4% din valoarea întregii producții piscicole și a produselor respective consumate în țară.**

Piscicultura în ape dulci practică în Moldova se caracterizează din punct de vedere tehnologic prin două direcții principale: creșterea extensivă și cea semi-intensivă a ciprinidelor în policultură, în heleșteie și iazuri. Cantitatea crapului și peștilor fitofagi constituie mai mult de 90% din valoarea întregii producții piscicole crescute.

Productivitatea piscicolă medie în heleșteie a peștelui de consum constituie 700 kg/ha; în condițiile de introducere a tehnologiilor corespunzătoare și de utilizare a materialului de populat obținut de la reproducătorii de prăsilă - 2000 kg/ha; în heleșteiele de creștere a puietului de o vară - până la 3000 kg/ha.

Pentru obținerea acestui volum de pește, se produc 1000-1100 de tone de material de populat piscicol anual.

Conservarea, ameliorarea și gestionarea fondului genetic piscicol

O particularitate importantă pentru dezvoltarea sectorului piscicol este activitatea de selecție și reproducție. Creșterea volumului producției piscicole se datorează în mare parte populării bazinelor acvatice cu material înalt calitativ și cu dezvoltarea fondului genetic național.

Începând din a. 1979, în Republica Moldova au fost importate rase de origine ucraineană ("Nivceansk") și românească ("Frăsinet"). În urma unor lucrări îndelungate de selecție echipa de autori formată din: dr. Galina Curcubet, dr. V. Domanciuc, dr. V. Lobcenco ș.a. au creat și aprobat patru rase de crap autohtone (Catalogul European) cu rezistență sporită la bolile infecțioase, care depășesc standardele existente: productivitatea piscicolă – cu 15-26%, prolificitatea lucrativă a femelelor – cu 46%, supraviețuirea larvelor de trei zile per femelă – cu 30-44%.

- Crap de Telenești cu solzi;
- Crap de Telenești cu solzi în ramă;
- Crap de Cubolta cu solzi;
- Crap de Mândâc cu solzi dispersați

Rasele și liniile noi create asigură complet în prezent necesitățile republicii cu material de populat piscicol, ce permit mărirea cantității peștelui de consum și excluderea riscului transmiterii bolilor prin import.

În prezent, se poate atribui la categoria de prăsilă doar o gospodărie piscicolă, restul crescătoriilor nu se încadrează cerințelor regulamentului de atestare (din cauza costurile necesare pentru întreținerea materialului de prăsilă, creșterea reproducătorilor și organizarea reproducerii artificiale), însă comercializează activ puiet piscicol necalitativ care formează impedimente pentru dezvoltarea și menținerea fondului genetic piscicol.

În piscicultura de prăsilă se utilizează strategia de îmbunătățire a resurselor genetice piscicole pe termen lung – prin metoda de selecție și pe termen scurt – prin hibridizare. Hibridi industriali, recomandați de către cercetătorii din domeniu, permite utilizarea efectului de

heterozis prin sporirea productivității cu 15-30%. Acest lucru reduce sine costul peștilor de consum.

În cazul dispariției fondului genetic piscicol autohton și creșterii ratei de import a materialului pentru populare vor crește riscurile și vulnerabilității ihtiopatologice. Aceste riscuri și vulnerabilități sunt amplificate și de lipsa specialiștilor în ihtiopatologie, capabili nu doar să constate mortalități, ci și să acționeze profilactic și terapeutic în acord cu legislația europeană (Tabelul 1).

Tab. 1 Analiza SWOT a sectorului piscicol din Republica Moldova

Analiza SWOT a sectorului de acvacultura	
Puncte tari (Strengths)	Puncte slabe (Weaknesses)
<p>Dinamică de creștere durabilă a volumului și cotei de consum a peștelui autohton înregistrată;</p> <p>4220 de bazinele acvatice artificiale (51710 ha);</p> <p>mai mult de 1000 de ferme piscicole, care produc material de populat și pește de consum;</p> <p>fondul genetic autohton înalt productiv: patru rase de crap aprobate cu rezistența sporită; liniile noi de selecție de pești fitofagi; loturi de reproducători întreținuți în condiții de eleșteu de specii autohtone, precum: somn european, șalău, știucă;</p> <p>existența instituției specializate în domeniul acvaculturii (selecționeri, ihtiopatologi și hidrochimiști), care realizează o gamă largă de servicii de consultanță adresate fermierilor;</p> <p>existența structurii în două niveluri de organizare a lucrărilor de selecție și</p>	<p>Lipsa unui cadastru național complet, a unei liste documentate și înregistrate de corpurile de apă, care să includă nu numai caracteristicile hidrotehnice a acestora, ci și date despre biopotențialul lor, indici hidrochimici, productivitatea piscicolă naturală;</p> <p>lipsa producerii furajelor combinate de calitate specializate pentru pești;</p> <p>sprijinul financiar guvernamental (subvenții, și politici de creditare preferențială) lipsește;</p> <p>sprijinul financiar pentru organizațiile științifice de profil este insuficient;</p>

<p>reproducție (ferme de prăsilă și ferme de producere a peștelui de consum), justificată din punct de vedere economic;</p> <p>tradiție în consumul de peste autohton (sărbători religioase, alte obiceiuri);</p>	<p>echipamente tehnologice și dotări insuficiente și învechite în sectorul piscicol;</p> <p>procesarea peștelui este slab dezvoltată;</p> <p>lipsa informațiilor privind piața peștelui din acvacultura în Moldova;</p> <p>ponderea mare a pisciculturii din afara cadrului legal (fără achitarea plăților la bugetele locale: taxe și impozite)</p> <p>sistemul educativ nedevelopat și numărul limitat de cadre de profil;</p> <p>exportul foarte slab dezvoltat</p>
<p>Oportunități (Opportunities)</p>	<p>Amenințări (Threats)</p>
<p>inventarierea bazinelor acvatice conform bonității lor piscicole și raionarea acvaclimatică a fondului piscicol autohton;</p> <p>creșterea volumului producerii de pește până la 25000 tone și cotei producției autohtone prin introducerea în proces de piscicultură a corpurilor de apă neutilizate; majorarea efectivului reproducătorilor de prăsilă - cu 100%;</p> <p>conservarea și gestionarea fondului genetic de acvacultură: crearea unei bănci de colecții vii de pești autohtoni, inclusiv specii rare și pe cale de dispariție;</p> <p>stimularea conservării fondului piscicol de prăsilă și utilizării materialului de populat înalt calitativ prin includerea în sistemul de subvenționare de stat: a)</p>	<p>Acțiunile de inventarierea a corpurilor de apă piscicole conform bonității lor nu pot fi finanțate doar de sectorul de acvacultura;</p> <p>consolidarea sectorului de acvacultura poate avea succes doar în contextul unor acțiuni integrate și holistice;</p> <p>lipsa sprijinului financiar de stat pentru lucrări de selecție, crearea și menținerea loturilor de reproducători de specii autohtone de importanță economică și conservativă majoră;</p> <p>concurența neloyală din partea țărilor vecine (import</p>

<p>fermelor piscicole de prăsilă; b) fermelor piscicole de producere;</p> <p>obținerea valorii adăugate prin procesarea de peste; logistica și comerțul cu produse din acvacultură trebuie să fie îmbunătățit conform necesității pieței naționale și internaționale;</p> <p>crearea fermelor piscicole ecologic certificate, elaborarea și implementarea tehnologiilor pentru produsele ecologice de peste;</p> <p>elaborarea de politici în domeniu și implementarea mecanismului de creditare avantajoasă în domeniul acvaculturii;</p> <p>consolidarea capacităților de cercetare și inovare a sectorului prin susținerea organizațiilor de cercetare-dezvoltare în vederea ameliorării fondului genetic și optimizării condițiilor de creștere de pești; modernizarea laboratoarelor (hidrochimice și ihtiopatologice, biochimice);</p> <p>inițierea organizării producerii nutrețurilor combinate bine echilibrate specializate pentru pești;</p> <p>dezvoltarea serviciilor de consultanță și didactice în acvacultură;</p> <p>controlul de stat mai eficient.</p>	<p>ilegal și legal de pești de apă dulce);</p> <p>procesele demografice ce duc la scăderea volumului de consum.</p> <p>evidența și controlul nesatisfăcător a producției piscicole importante și a materialului piscicol pentru populare, ceea ce conduce la eschivare de plata taxelor de import și la creșterea riscurilor de introducere a bolilor potențial periculoase pentru populațiile piscicole autohtone.</p>
---	---

Deoarece stocurile de peste din mediul natural sunt limitate, este foarte important de dezvoltat ramura acvaculturii naționale și implementarea programelor de repopulare cu specii autohtone.

FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ PRODUCTIVITATEA PISCICOLĂ NATURALĂ

Factori de ordin general care țin de condițiile specifice de amplasament a obiectivului acvatic (zona climatică, calitatea apei de alimentare, natura solului, etc)

Clasificarea mondială descrie 12 zone piscicole delimitate de izoliniile numărului de zile pe parcursul anului cu temperatura aerului mai mare de 15 °C, intervalul între zonele piscicole constituie aproximativ 15 zile (Tabelul 2).

Tab. 2 Zonarea piscicolă conform condițiilor geo-climatice

Caracteristicile temperaturii din zonele piscicole				
Zona	Numărul de zile cu temperatura mai mare de 15°C, valori medii	Suma anuală a temperaturilor zilnice cu valoarea medie mai mare de 15°C/zi	Perioadele cu temperaturile aerului mai mari de 15°C	
			Primăvara	Toamna
1	60 - 75	1035 - 1340	07.06 – 18.06	14.08 – 25.08
2	76 - 90	1294 - 1729	18.05 – 12.06	19.08 – 06.09
3	91 - 105	1596 - 2046	23.05 – 22.06	29.08 – 22.09
4	106 - 120	1950 - 2358	15.05 – 22.05	05.09 – 11.09
5	121 - 135	2265 - 2955	05.05 – 13.05	12.09 – 05.10
6	136 - 150	2645 - 3323	26.04 – 10.05	07.09 – 30.09
7	151 și mai mare	2561 - 4122	12.04 – 05.05	25.09 – 23.10

Republica Moldova cuprinde:

- Zona piscicolă Nordică (zona IV după clasificarea mondială), include raioanele Briceni, Dondușeni, Ocnîța, Râșcani, Edineț, Drochia, Soroca, Camenca, Florești, Sângerei cu 106-120 zile

- Zona piscicolă Centru (zona V după clasificarea mondială), include raioanele Făleşti, Glodeni, Orhei, Telenești, Criuleni, Dubăsari, Călărași, Ungheni, Nisporeni, Strășeni Ialoveni, Hâncești, Leova, Căușeni, Anenii Noi, Cimișlia, Grigoriopol, Slobozia, Basarabeasca, cu 121-135 zile
- Zona piscicolă Sudică (zona VI după clasificarea mondială), include raioanele Cahul, Cantemir, Comrat, Taraclia, Vulcănești, Ștefan Vodă, Ceadâr Lunga cu 135- 150 zile

Tab. 3. Productivitatea piscicolă naturală a crapului kg/ha după zona piscicolă

Indicii	Zona piscicolă						
	1	2	3	4	5	6	7
Productivitatea piscicolă medie naturală kg/ha	70	120	160	190	220	240	260

Coeficienții de corecție:

Sol înalt productiv (cernoziom ș.a.) – 1,2

Sol mediul productiv – 1,0

Sol slab productiv – 0,4-0,6

Tab. 4 Productivitatea piscicolă naturală în policultură kg/ha

Latitudinea	Zona	Productivitatea piscicolă naturală kg/ha				
		Crap	Sânger	Novac	Cosaș	Total
Nordică	II	100	-	50	50	200
	III	100	-	50	50	200
Centrală	IV	120	200	100	50	470
	V	120	250	100	50	520
Sudică	VI	130	300	100	50	580
	VII	130-	350	150	50	680

Tab. 5 Productivitatea piscicolă totală a heleșteilor de îngrășare (vara a II-a) la creșterea în policultură și cu folosirea îngrășămintelor minerale și organice

Latitudinea	Zona	Productivitatea piscicolă totală kg/ha				
		Crap	Sânger	Novac	Cosaș	Total
Nordică	II	500	-	100	50	650
	III	600	-	150	50	800
Centrală	IV	700	600	150	50	1500
	V	700	600	200	50	1500
Sudică	VI	800	600	200	50	1650
	VII	800	600	250	50	1700

Tab. 6 Productivitatea piscicolă totală a heleșteilor de îngrășare la creșterea în policultură cu folosirea îngrășămintelor și hrănirea suplimentară cu resturi din producția agricolă

Latitudinea	Zona	Productivitatea piscicolă totală kg/ha				
		Crap	Sânger	Novac	Cosaș	Total
Nordică	II	1500	-	150	50	1700
	III	1800	-	200	50	2050
Centrală	IV	2000	600	200	50	2850
	V	2000	600	300	50	2850
Sudică	VI	2400	600	300	50	3350
	VII	2400	600	400	50	3450

Valorile din tabelele expuse mai sus sunt orientative și nici de cum nu pot fi folosite în mod necondiționat și axiomatice, deoarece fiecare lac/iaz/heleșteu se caracterizează printr-o productivitate piscicolă proprie, având pașaportul său de identitate, care poate fi apreciată doar după câțiva ani de exploatare.

• **Factorii de ordin special** se referă la operațiuni tehnologice, dirijate și coordonate de factorul uman:

- **lăsarea periodică pe uscat a bazinelor,**
- **policultura** (folosirea resurselor neexploatate în monocultură),
- **aerarea** (sau oxigenarea la necesitate),

- **furajarea rațională** (furaje granulate, extrudate, probiotice, premixuri vitamino-minerale),
- **îngrășarea rațională** (în UE cantitatea de îngrășăminte N și P trebuie să fie limitată până la 50 kg/ha sezon),
- **schimbul corect de apă** (în funcție de tipul heleșteului),
- **amendarea cu var**,
- **monitorizarea și menținerea parametrilor fizico-chimici optimali** ai mediului de creștere etc.,
- **profilaxia periodică contra bolilor** (băi de scurtă durată, tratarea nemijlocit în heleșteiele de iernare, furajarea cu albastru de metilen etc.),
- **popularea cu material de selecție productiv și rezistent la boli.**

Operațiunile tehnologice de ameliorare permit:

- majorarea densităților de populare,
- atingerea dimensiunilor gravimetrice mai înalte,
- ca finalitate creșterea productivității piscicole totale.

Astfel, **productivitatea piscicolă totală** este determinată ca valoarea sumară a:

1. productivității naturale
2. productivității din furajare
3. productivității din îngrășare
4. productivității materialului piscicol populat
5. productivității datorate lucrărilor de vidare și amendare (primul an după vidare – 30%, al II-lea an -18-22%, al III-le an – 12-14%)
6. productivității din pomicultură (crap, sânger, novac, coșaș)
7. productivității speciilor răpitoare și detritofage (șalău, somn, știuca, pelingas)

CLASIFICAREA GOSPODĂRIILOR PISCICOLE

Crescătoriile piscicole sunt clasificate după o serie de criterii:

a) **În funcție de specia de bază crescută.** Se întâlnesc crescătorii **ciprinicole** (profilate pe creșterea diferitelor specii de cyprinidae), crescătorii **salmonicole** (profilate pe creșterea păstrăvilor), crescătorii **sturionicole** (profilate pe creșterea sturionilor).

b) **În raport de complexitatea fluxului tehnologic aplicat.** În practica piscicolă se întâlnesc două tipuri de exploatații:

- crescătorii **cu ciclu incomplet** - semisistematice **au ca unitate de exploatare iazul, realizat prin bararea cursului unui râu sau pârâu.** De obicei au ca profil numai o verigă din ciclul biologic normal al peștilor cum ar fi producerea peștelui de consum sau numai producerea puietului (pepinieră);
- crescătorii **cu ciclu complet** - sistematice **au ca unitate de exploatare heleșteul.** Amenajările sistematice sunt întotdeauna amplasate în afara albiei minore a cursurilor de apă sub formă de baterii de heleșteie. În aceste ferme are loc selecția, reproducerea natural-dirijată sau artificială, producerea de puiet predezvoltat, creșterea în prima vară, îngrășarea și valorificarea.

În Republica Moldova există 6 unități piscicole sistematice aflate în: Dănceni, Costești, Ivancea, Telenești, Fălești și Edineț.

Categoriile de heleșteie și numărul lor diferă de la o unitate la alta, în funcție de suprafața de teren, tipul acesteia și durata de exploatare.

Astfel, **pentru unitățile complete, cu ciclu de exploatare de doi sau trei ani,** în sistemul clasic, se găsesc:

I. Heleșteie de vară

1. Heleșteie reproducere naturală dirijată (folosit pe cicluri de cca 7 zile);

2. Heleșteie de predezvoltare (recepționează materialul piscicol provenit din reproducerea artificială sau mai rar din reproducerea natural dirijată și-l crește până la vârsta de 21 – 45 zile);

3. Heleșteiele de reproducere natural-dirijată și predezvoltare sunt frecvent înlocuite de o singură categorie în care se realizează ambele procese.

4. Heleșteie de creștere în vara I (\approx 120 zile);

5. Heleșteie de îngrășare în vara a II-a (folosit cca 6 – 7 luni);

6. mai rar heleșteie de îngrășare în vara a III-a (folosit cca 6 – 7 luni);

7. Heleșteie de creștere a remonților și reproducătorilor (6 - 8 luni);

8. Heleșteie de prematurare a reproducătorilor (la 12 °C după bonitare timp de 1 - 1,5 luni);

9. Heleșteie de maturare în cazul reproducerii artificiale (parcare pe durată scurtă, limitată de efectul injectării cu extract de hipofiză asupra lotului de reproducători).

II. Heleșteie de iarnă – se împart în heleșteie de iernat (pe categorii de vârstă și specii – puiet, reproducători) și heleșteie de păstrare a peștelui-marfă viu.

III. Heleșteie speciale – heleșteie de carantină și heleșteie pentru cercetare tehnologică.

C) după nivelul de intensificare a producției pe unitatea de suprafață sau volum se delimitează:

- **Producția extensivă** - se realizează **exclusiv pe baza productivității piscicole naturale** și poate fi de **100 – 500 kg/ha**.
- **Producția semi-intensivă** se realizează pe baza productivității piscicole naturale **stimulată prin administrarea de îngrășăminte** (organice și minerale), **amendamente și a hranei suplimentare de calitate slabă** (resturi de cereale) **sau medie** (amestec de cereale măcinate (uruială) și șroturi, turte (macuc), premixuri vitamino-minerale, s.a.). Producția semiintensiva este cuprinsa în intervalul **500 – 2.000 kg/ha**.
- **Producția intensivă** se realizează în condiții tehnice deosebite, care înseamnă:



- ✓ interdicția administrării de îngrășăminte organice sau minerale;
- ✓ aplicarea unor proceduri severe de prevenție ihtiopatologică;
- ✓ popularea cu exemplare de aceeași mărime;
- ✓ menținerea oxigenului solvit la valori nu mai mici de 5 mg/l;
- ✓ folosirea furajelor granulate de calitate foarte bună;
- ✓ monitorizarea zilnică a populației piscicole și a mediului.



Producțiile de 2.000 – 20.000 kg/ha sunt considerate **producții intensive**. Producții de până la 6-8 tone pește/ha (60-80 kg/100m²) cel mai ușor se obțin în heleșteie mici (0,1-0,5-1,0 ha), unde se poate ușor interveni în corecția unor parametri chimici și tratare în caz de boală.



- **Producții superintensive** sunt acele producții realizate în condiții tehnice deosebite, **mai mari de 20.000 kg/ha sau 20 kg/m³**, cel mai des fiind utilizate sisteme acvatice recirculante și crescătoriile flotabile.


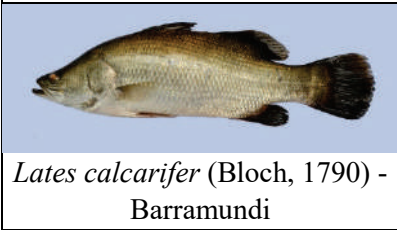

În prezent, există posibilitatea reproducerii, în condiții de captivitate, practic a oricărei specii de pești, utilizând sistemele recirculante de creștere (SRC, SAR). Această metodă progresivă oferă o serie de priorități: 1) simularea condițiilor optime de creștere și reproducere caracteristice fiecărui taxon, indiferent de influențele externe de mediu și de exigențele bio-ecologice; 2) controlul integral al calității și o planificare exactă a cantității organismelor acvatice crescute; 3) consumul de apă și suprafața limitată necesară procesului tehnologic și 4) producerea unui impact negativ minim asupra mediului. Totodată, este important să atenționăm că această metodă de creștere necesită investiții financiare serioase, cheltuieli de întreținere semnificative (de aceea producții mici nu este rentabil de obținut) și piață sigură de desfacere, fiind recomandată mai ales prin contribuția statului în proiecte de creștere și reproducerea în captivitate a speciilor cu statuse de raritate (spre exemplu sturioni).



Tab. 7 Unele specii de pești cu succes crescute în sisteme de acvacultură recirculantă SAR-Aquaculture Recirculating Systems.

Specia	Particularități de creștere	Particularități de comercializare
 <p data-bbox="150 616 546 900"><i>Salmo salar</i> – Somonul de Atlantic</p>	<p data-bbox="546 453 815 900">Ușor se cresc grupele tinere de vârstă, însă sunt întâmpinate dificultăți la creșterea adulților, dar cu dezvoltarea tehnologiilor de creștere aceste impedimente în perspectivă vor fi eliminate.</p>	<p data-bbox="815 453 966 900">Pe piața mondială domină producătorii norvegieni.</p>
 <p data-bbox="150 1155 546 1227"><i>Oncorhynchus mykiss</i> - Păstrăvul curcubeu</p>	<p data-bbox="546 900 815 1227">Ușor este crescut în SAR toate grupele de vârstă (tehnologia de creștere este foarte bine asimilată și implementată)</p>	<p data-bbox="815 900 966 1227">Concurență aprigă, mai ales, în condiții de piață locală.</p>

	<p>Greu se crește. Dificultăți fiind întâmpinate în stadiile de creștere larvară și post-larvară. Relativ ușor se cresc grupele de vârstă mai înaintate.</p>	<p>Prețul la producția de șalău foarte bun pe piață. Pe măsura diminuării resurselor naturale se așteaptă o cerere mare.</p>
 <p><i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) – Morun <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt et Ratzeburg, 1833 - Nisetru-rusesc <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771 - Păstrugă <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758 - Cegă <i>Huso huso X Acipenser ruthenus</i> - Bester</p>	<p>Ușor sunt crescuți. Abilități tehnologice necesare la primirea icrelor și creșterea larvelor. Pentru producerea caviarului este mai rentabil să crești <i>bester</i> dat fiind faptul că mai repede ajunge la maturitate sexuală și cantitatea de icre obținută ajunge până la 20%, spre deosebire de alte acipenseride unde nu depășește 10%.</p>	<p>Condiții de piață favorabile pentru caviar și carne de sturioni.</p>

	<p>Foarte bun obiect de creștere în SAR. Tehnologia de reproducere artificială nu este pe deplin asimilată. În Europa, preponderent, larvele (leptocefalii) sunt capturate în zonele de litoral la intrarea în fluviu și utilizați ulterior ca material de populare pentru creșterea peștelui marfă.</p>	<p>Piață restrânsă cu un cost al producției instabil.</p>
	<p>Ușor este crescut la densități mari în instalații cu recirculare a apei. Spor de creștere ridicat și o rată eficientă de utilizare a furajului granulat (în 6 luni ajunge la 1,2 - 2 kg)</p>	<p>Prețul la producția de somn african foarte atractiv pe piață. Pe măsura diminuării resurselor naturale se așteaptă o cerere mare.</p>
<p><i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) - Anghilă</p>	<p><i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1822) – Somnul african <i>Clarias gariepinus</i> X <i>Heterobranchus longifilis</i>.</p>	

	<p>Ușor este crescut la densități mari în SAR. Spor de creștere ridicat și o rată eficientă de utilizare a furajului granulat (în 6 luni ajunge la 0,5 – 0,6 kg)</p>	<p>Prețul de piață la producția de tilapie foarte atractiv. Pe măsura diminuării resurselor naturale se așteaptă o cerere mare.</p>
<p><i>Oreochromis sp., Sarotherodon sp.</i> – Tilapia</p>	<p>Sunt necesare abilități tehnologice la creșterea larvelor, iar îngrășarea peștelui marfă este relativ ușoară.</p>	<p>Este realizat pe piețele locale la un preț relativ înalt.</p>
	<p>Sunt necesare abilități tehnologice la creșterea larvelor, iar îngrășarea peștelui marfă este relativ ușoară.</p>	<p>Este realizat pe piețele locale la un preț înalt.</p>
<p><i>Lates calcarifer</i> (Bloch, 1790) - Barramundi</p>	<p>Sunt necesare abilități tehnologice la creșterea larvelor, iar îngrășarea peștelui marfă este relativ ușoară.</p>	<p>Este realizat pe piețele locale la un preț înalt.</p>
	<p>Obiect al pisciculturii foarte bun în SAR. Dificultăți tehnologice la trecerea de stadiul larvar.</p>	<p>Condiții de piață complicate.</p>
<p><i>Epinephelus sp.</i> - Gruper</p>	<p><i>Dicentrarchus labrax</i> - Bibanul de mare european (Lavrac, Sea Bass)</p>	

		
<p><i>Sparus aurata</i> - Dorada</p>		
	<p>Obiect al pisciculturii foarte bun în SAR. Dificultăți tehnologice la creșterea larvelor.</p>	<p>Prețul de cost relativ ridicat, care depinde de condițiile locale de piață.</p>
<p><i>Scophthalmus maximus</i>- Calcanul mare</p>		

Notă: Imaginile peștilor din acest tabel sunt preluate din internet <https://www.fishbase.se/search.php>

AMELIORAREA PRODUCTIVITĂȚII PISCICOLE ÎN CONDIȚII DE ACVACULTURĂ ECOLOGICĂ

În prezent în condițiile Republicii Moldova cea mai frecventă metodă de creștere a peștelui este metoda extensivă, mai rar semi-intensivă. Însă, în acest caz, producțiile de pește-marfă obținute la noi sunt destul de modeste, rar întrecând 300-400 kg/ha. Printre principalele cauze putem menționa, starea ecologică și epidemiologică deplorabilă a acestor crescătorii, folosirea furajului de calitate proastă, deficitul de specialiști în domeniu și gestionarea defectuoasă a acestor obiective cu destinație piscicolă ș.a. De aceea devine de un real folos

”cultivarea” pe principii științifice nu numai a peștelui în condiții de piscicultură, dar și a cunoștințelor piscicultorului autohton.

Pentru eficientizarea procesului de creștere a peștelui în condițiile iazurilor și heleșteielor există mai multe soluții, printre care putem menționa: folosirea materialului piscicol de calitate la populare, policultura, schimbul corect de apă în bazin, aerarea sau oxigenarea apei la timp, lupta cu speciile nedorite (vegetația acvatică dură, înflorirea apei, insecte răpitoare, pești de talie mică, păsări ihtiofage ș.a.), stimularea bazei trofice naturale prin îngrășare corectă, amendarea și dezinfectarea bazinelor, uscarea periodică a bazinelor și preîntâmpinarea înămolirii rapide; furajarea corectă a peștelui ș.a. În continuare vom aborda în mod succint fiecare metodă posibilă pentru ameliorarea productivității piscicole în obiectivele Dvs. cu destinație piscicolă.

Folosirea materialului piscicol de calitate la populare

În lupta cu efectul consangvinizării (sau altfel spus trecerea în stare homozigotă recesivă a genelor răspunzătoare de caractere dăunătoare ce se vor exprima fenotipic) sunt recomandate următoarele acțiuni:

1. Periodic, peste fiecare 8-10 ani se face schimb de reproducători între pepinierele din aceeași zonă piscicolă;
2. Trecerea la reproducerea în 2 linii, adică creșterea peștelui marfă ce reprezintă metiși (prima generație F1) ai încrucișării reproducătorilor din linii separate (adică se obține efectul de heterozis);
3. Crearea condițiilor optime de creștere și întreținere a remonților și reproducătorilor.
4. Selecția minuțioasă în rândul remonților și reproducătorilor.

În Republica Moldova în urma lucrărilor îndelungate de selecție au fost create și aprobate patru rase de crap autohtone (Catalogul European) cu rezistență sporită la bolile infecțioase, care depășesc standardele existente: productivitatea piscicolă – cu 15-26%, prolificitatea lucrativă a femelelor – cu 46%, supraviețuirea larvelor de trei zile per femelă – cu 30-44%.

Îmbogățirea apei din heleșteu cu oxigen

Trebuie de menționat că, în prezent în multe țări, unde se practică piscicultura tradițională, aerarea apei se practică nu doar ocazional pentru stoparea cazurilor de hipoxie la pești sau de diminuare a riscurilor de apariție a mortalităților în masă, dar în regim sistemic, pentru stimularea creșterii peștilor, dezvoltarea armonioasă a bacteriilor amonificatoare și nitrificatoare (verigi importante în circuitul azotului) și, ca urmare, pentru menținerea unei stări de sănătate bune a hidrobionților. Menținerea unui regim de oxigen favorabil se referă în primul rând la buna funcționare a instalațiilor de tip călugăr ce permite primenirea rapidă a apei proaspete și evacuarea celei de la fundul heleșteului (călugăr cu două rânduri de vanete). Folosirea de praguri pe traseul canalului de aducțiune prin cădere liberă a apei, de asemenea, poate prelua direct din atmosferă o mai mare cantitate de oxigen. Utilizarea instalațiilor de alimentare de tip consolă, pipă, umbrelă, fereastră, favorizează distribuirea apei în heleșteie sub forma unor particule care prin cădere îmbogățesc semnificativ apa în oxigen.

În prezent frecvent sunt folosite aeratoare specializate care plutesc pe suprafața apei, se includ de la distanță și funcționează pe principiul amestecului apei cu aerul (Figura 1). Totuși, este important de menționat că o stare ecologică favorabilă a heleșteului/iazului vor face economii mari unui bun gestionar capitolul cheltuieli de energie pentru punerea în funcție a aeratoarelor, evitarea apariției de boli și cheltuielile necesare pentru tratare, utilizarea rațională a furajului administrat etc.



Fig. 1 Aeratoare moderne instalate direct în heleșteu controlate la distanță

În timpul verilor calde, în regim de urgență (noaptea), se poate utiliza diverse compresoare mobile cu aer conectate la furtunuri perforate instalate pe fundul bazinului sau pompe ce pulverizează apa din bazin (Figura 2).



Fig. 2 În piscicultura autohtonă adesea se folosesc pompele mobile instalate pe bărci care pulverizează apa din bazin

Iarna în scopul îmbunătățirii regimului de oxigen se fac copci în formă de «Г» (aproximativ 10% din suprafața luciului apei), se îndepărtează regulat stratul de zăpadă de pe suprafața gheții (pentru stimularea dezvoltării fitoplanctonului), în cazuri critice se intervine

la primenirea apei (după o prealabilă analiză a concentrației oxigenului din apă în zona de alimentare și evacuare).

În perioada rece a anului, de asemenea se utilizează aeratoare de diverse construcții, iar în cazuri critice se folosesc oxigenatoarele (baloane cu oxigen conectate la furtunuri de fund perforate).

Încălzirea apei

Pentru stimularea dezvoltării bazei trofice naturale, grăbirea maturării icrelor, primăvara, în anumite situații (în heleșteiele de reproducere natural-dirijată, predezvoltare și creștere) se recomandă ***încălzirea apei***. Mai ales este oportun, în condiții când apa de alimentare provine în mare parte din surse subterane. Din punct de vedere tehnic, se face apel la **prebazine** cu adâncime redusă și cu o suprafață bine determinată în funcție de necesarul exploatației. Asemenea bazine, supuse unei insolații bune, permit ridicarea temperaturii apei fără consum suplimentar de energie; în plus ele pot funcționa foarte bine și ca bazine de decantare și normalizare a valorilor recomandate de pH, Fe, S etc.

Reducerea acidității.

În cazul existenței unor ape de alimentare cu pH scăzut (caracter acid), pentru a fi aduse la o stare apropiată de normal, se poate practica împrăștierea prafului de var pe canalul de alimentare sau direct în bazin. În aceste situații este necesară o atenție deosebită și se impune efectuarea de analize frecvente ale chimismului apei.

Reducerea conținutului de substanțe organice din apă

Există situații în care apa de alimentare prezintă un grad ridicat de încărcare cu materie organică ce poate influența negativ procesele biogene ce ar trebui să se desfășoare în mod natural în bazin. Corectarea încărcăturii de substanță organică se poate obține prin utilizarea unor substanțe active ca: CaO (200-400 kg/ha), H₂O₂ (0,1ml/l), KMnO₄ (0,1 g/m³ sau 1 kg/ha), Ca₂O (2 kg/ha). Astfel, 4,5 kg de Ca₂O poate elibera 1 kg O₂ și 4,6 kg Ca(OH)₂. Administrarea

acestor substanțe se face doar după o analiză precisă a apei și doar de către un specialist în domeniu.

Reducerea surplusului de fier.

Situație periculoasă când apa de alimentare prezintă un conținut în săruri de fier ce depășește 4 – mg/litru. Astfel, combinațiile feroase (Fe^{2+}), în prezența oxigenului (respectiv, acestea prezintă o sursă suplimentară de consum al oxigenului), trec în săruri hidratate de fier ($\text{Fe}^{3+} - \text{Fe}_2\text{O}_3$) care precipită, dar care se pot depune pe branhiile. În acest caz se recomandă ca apa de alimentare să fie bine aerată (cu o decantare ulterioară) înainte de a fi distribuită în unitățile de exploatare încât nivelul sărurilor de fier să se situeze sub 1 mg/litru. De asemenea se recomandă în aceste situații tratarea apei cu calciu. Pentru aceasta, în gropile de decantare sau pe cursul canalelor de alimentare se introduc saci din pânză perforată plini cu bulgări de var nestins.

Reducerea cantității de suspensii

Orice proces de înnămolire activă a iazurilor și heleșteielor poate fi încetinit prin măsuri specifice care țin de conduita de folosire a terenurilor din vecinătate. Aceste lucrări considerăm a fi unele din cele mai importante pentru buna funcționare în aspect durabil a gospodăriilor piscicole. În acest scop sunt binevenite următoarele lucrări:

- executarea arăturilor în vecinătatea iazurilor pe direcția paralelă malurilor. Terenurile arabile trebuie să fie situate la o distanță nu mai mică de 50-70 metri față de linia de mal;
- folosirea versanților cu precădere pentru pășunat (deci acestea trebuie înierbate);
- plantarea de perdele longitudinale de protecție formate din arbuști sau chiar arbori (la distanța de 30-40 m de la linia de mal cu lățimea de 20 m);
- folosirea prebazinelor de decantare pe cursul canalelor de alimentare (datorită vitezei mici de curgere, o mare cantitate dintre particulele aflate în suspensie se depun, ulterior fiind îndepărtate);

- În cazuri acute se folosesc mijloace reactive alternative, cum ar fi administrarea de coagulanți CaSO_4 – 200-500 kg/ha (ghips), împrăștierea de paie pe suprafața luciului de apă.

Controlul și combaterea vegetației emerse și a dezvoltării excesive a fitoplanctonului.

Metoda mecanică se referă la cosirea vegetației. Aceasta se poate realiza manual în bazinele de dimensiuni mici și cu vegetație rară, sau cu cositori mecanizate în bazinele de dimensiuni mari și cu vegetație abundentă (Figura 3).

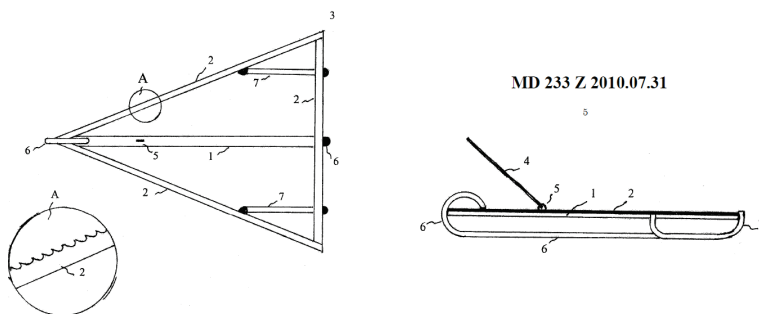


Fig. 3 Cositoare tractată pentru combaterea vegetației submerse

Laboratorul Ihtiologie și Acvacultură al Institutului de Zoologie a elaborat un dispozitiv de cosire a vegetației submerse care este tractată de o barcă cu motor și care constă dintr-un cadru metalic în formă de triunghi așezat pe „tălpi de sanie”, având laturile laterale cu tăișuri zimțate de lungimea 1,5 m. La efectuarea lucrărilor cu acest dispozitiv nu se recomandă cosirea, în termeni restrânși, a suprafețelor mari, pentru a preîntâmpina consecințele negative de descompunere a cantităților mari de biomasă vegetală în apă și a dispune de timp suficient pentru evacuarea în trepte.

Conduita cel mai frecvent adoptată constă în retezarea de 2-4 ori pe an a vegetației, cât mai de jos posibil (important să se efectueze o cosire nemijlocit înaintea sezonului de înflorire a macrofitelor). În

condiții de aprovizionare suficientă și stabilă cu apă a iazului/heleșteului se poate practica scăderea nivelului apei până la îngheț, ulterior se ridică din nou ca gheața formată să smulgă flora fixată de pe substrat.

Pentru limitarea răspândirii macrofitelor în larg se pot face lucrări de adâncire în zona de litoral la normele recomandate. Mâmul organic extras ulterior (și tratat corespunzător) poate fi folosit cu succes în agricultura ecologică ca îngrășământ.

Combaterea chimică a algelor

Dezvoltarea în exces a algelor conduce în mod frecvent la ceea ce este definit drept fenomenul de “înflorire a apei”. Calea chimică constă în folosirea unor algicide, cel mai des se administrează: CuSO_4 (3-4 kg/ha în 2 reprize), CaClO_2 (1-4 kg/ha), CaO (150-300 kg/ha), H_2O_2 de 35% (0,2 ml/l).

Eficacitatea acestora este cu atât mai mare cu cât temperatura este mai ridicată (dar și concentrația acestor reactive trebuie modificată în funcție de temperatură pentru a nu se provoca situații periculoase). Astfel, se recomandă ca împrăștierea sulfatului de cupru să nu se facă decât atunci când apa are peste 15 °C. Elementele biogene în cantitate mare ca și expunerea la radiația solară intensă diminuează efectul algicidului ceea ce impune repetarea tratamentului după cca. 2 săptămâni. În prezent, în multe țări europene sulfatul de cupru (CuSO_4) este interzis.

Cea mai accesibilă după preț și mai inofensivă pentru hidro-bionți este tratarea apei cu pulbere de var nestins (CaO). În funcție de parametrii hidrochimici ai apei, amendarea cu var se face în felul următor: suprafața luciului apei se împarte în părți egale și, cu ajutorul distribuitorului (varul nestins sub formă de soluție se prepară nemijlocit înainte de administrare), se tratează zilnic până la 25% din suprafață, în așa fel, până la acoperirea suprafeței totale a bazinului. Procesul se repetă peste zece zile până, la atingerea dozei totale finale de 280–350 kg/ha de CaO , însă cantitatea administrată poate varia în funcție de dinamica parametrilor monitorizați (odată cu creșterea pH-ului, cantitatea administrată trebuie micșorată). După tratarea obiectivelor

acvatice cu algicide, se iau toate măsurile tehnologice necesare pentru îndepărtarea rapidă a algelor moarte, prin recircularea ușoară a apei sau aspirarea acestora în zonele de concentrare.

Metoda biologică este cea mai recomandată și prietenoasă mediului, și constă în folosirea animalelor fitofage pentru combaterea „îmburuienării excesive” și „înfloririi algale”.

Diverse studii trofologice constată că rolul hotărâtor în limitarea proliferării algelor planctonice și a macrofitelor într-un ecosistem acvatic îl joacă organismele zooplanctonice mari și vertebratele fitoplanctonofage/macrifitofage, nu și populațiile zooplanctonice mici cu o capacitate de filtrare mult inferioară. Astfel, speciile ameliorative de pești care luptă cu fenomenul ”îmburuienării excesive și înfloririi algale”, sunt *cosașul* macrofitofag și *sângerul* fitoplanctonofag. Norma de populare a puietului de cosaș și sânger se face în conformitate cu zonarea piscicolă de pe teritoriul țării (IV, V, VI) și depinde, în mare parte, de gradientii hidrochimici, de potențialul bazei trofice naturale din ecosistem, aplicarea sau nu a lucrărilor de îngreșare, furajare suplimentară cu vegetație moale, de caracteristicile puietului folosit la populare, de cantitatea și structura pe specii existente deja în biotop ș.a.

Sângerul fitoplanctonofag grație filtrului său branhial, poate reține particule de 8–100 μm, în mare parte formate din alge planctonice din toate categoriile (inclusiv cianoficee), zooplancton și detritus organic (Figura 4).



Fig. 4 *Sângerul* fitoplanctonofag – ameliorator biologic în controlul dezvoltării fitoplanctonului din heleșteu

Intensitatea nutriției cu fitoplancton al sângerului depinde de abundența și de accesibilitatea unor grupe taxonomice, un aport semnificativ în spectrul trofic din Republicii Moldova revenindu-le următoarelor organisme: *Microcystis aeruginosa*, *Merismopedia glauca*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria sp.*, *Scenedesmus quadricauda*, *Cyclotella maneghiniana*, *Nitzschia longissima var. reversa*.

Cosașul - este o specie care consumă în ordinea preferințelor **vegetație acvatică**: *Potamogeton angustifolius*, *Ceratophyllum demersum*, *Ceratophyllum submersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna sp*, *Phragmites communis*, *Phararis arundinacea*, *Scirpus lacustris*, *Carex vulpina*, *Typha sp.*, iar dintre **plantele terestre**: *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Sailix sp*, *frunze de salcâm*, *borceag* sub formă de masă verde distribuită în anumite locuri din bazinul piscicol (suporturi plutitoare din lemn). **Nu consumă**: *Heleocharis*, *Nymphes*, *Sparganium*, *Stratiotes* și *Panuncius fluitans* (Figura 5).



Fig. 5 *Cosașul* macrofitofag – ameliorator biologic în controlul dezvoltării macrofitelor din heleșteu

Hrănirea începe la temperatura apei de 12°C și devine maximă la 25-30°C. Vegetația mai aspră la consistență este mai activ valorificată de indivizii mai în vârstă, de doi, trei și patru ani. Coeficientul trofic al *cosașului* este în medie egal cu 18 (de la 14 până la 21), în condițiile deficitului plantelor predilecte, acesta se poate majora până la 54. La temperatura apei cuprinsă între 20–28°C, consumul zilnic de hrană vegetală este aproximativ egal cu greutatea corpului. Eficiența digerării constituie 60–70%, iar hrana nedigerată devine un mediu nutritiv favorabil pentru dezvoltarea bacterioplanctonului și a zooplanctonului. Odată cu atingerea maturității sexuale (de

obicei, la 4-5 ani), aceste specii introducente parcurg anual faza de resorbție totală a icrelor, caracterizată printr-o scădere semnificativă a intensității de hrănire și respectiv de adaos în greutate.

Controlul și combaterea speciilor de pești de talie mică în iazuri și heleșteie.

În iazurile și heleșteiele cu exploatare multianuală (fără a fi vidate periodic) apare riscul pătrunderii și proliferării speciilor de pești de talie mică. Aceste specii de talie mică pe lângă faptul că devin concurenți la resursele de hrană, prezintă riscuri mari ca vectori de transmitere a bolilor infecțioase și parazitare. În aceste condiții cea mai oportună metodă de combatere este popularea obiectivelor piscicole cu specii ihtiofage ameliorative.

Biomaniplularea în sistemul cascadelor trofice se face, cel mai rentabil, prin identificarea și antrenarea verigilor trofice cu legături directe și cu eficiență energetică și producțională maximă. De aceea, trebuie populat ihtiofagul în funcție de caracteristica hidrobiotopului și de particularitățile speciilor supuse limitării numerice. Pentru speciile invazive late la talie, precum: *carasul argintiu* sau *soretele*, cel mai potrivit consumator este *somnul* (în plus consumă activ broaște, mormoloci, larve de insecte dăunătoare); iar pentru *obleț*, *murgoi-bălțat*, *biban mărunt* – *șalăul* (Figura 6).



Fig. 6 *Somnul* (sus) și *șalăul* (jos) - servesc ca amelioratori biologici importanți în controlul speciilor de talie mică

În heleșteiele ciprinicole populate cu crap de un an se pot introduce circa 1000 icre embrionate/ha de șalău, din care în urma unor pierderi de cca. 85 % se obțin aproximativ 150 exemplare de o vară/ha (respectiv 7-9 kg/ha). Toamna puii ajung la o greutate de 50 – 60 g/exp. (și chiar 80-120 g/exp.). Fiți atenți, canibalismul specific șalăului de la vârsta de 50-60 zile, poate compromite total supraviețuirea puiilor de șalău în bazine populate cu șalău de vârste diferite, dacă nu se asigură suficientă hrană naturală.

Norma de populare cu șalău de 1 an (provenit din heleșteiele de iernat) se face în funcție de prezența cantitativă a speciilor de pești lipsite de valoare; astfel, la circa 50-100 kg/ha pești fără valoare se populează aproximativ 80-120 exemplare șalău de un an. Dacă se introduc pui predezvoltați cu vârsta de 15-20 zile, atunci norma se majorează cu 50 % (150-250 exp./ha), avându-se în vedere pierderile mai mari. Șalăul de 1 an se poate popula fără nici un risc în heleșteie de creștere a ciprinidelor în vara a doua din cauza esofagului său îngust.

Puii predezvoltați de somn în vârstă de cel puțin 20-30 zile și $P=0,8-3,0$ g se populează la densități de 80-100 exp./ha în heleșteiele de îngrășare a ciprinidelor din vara a II-a. La sfârșitul verii conform normelor biotehnologice aceștia înregistrează supraviețuiri de 60-80% (la 0+) și greutate medii de 100-150 g/exp., atingând o producție piscicolă de 6,5-12,0 kg/ha. Datorită diferenței de gabarit, somnul nu prezintă pericol pentru speciile pacifiste de cultură. În toamnă puietul de ciprinide de un an care „pleacă” de la 25-30 g/ exp. ajung la 500-600 g, iar alevinii de somn care ”pleacă” de la 0,8-1,2 g/exp. în toamnă lejer ajung la greutate individuale medii de 100-150 g/exp. Somnul de 1 an se populează în heleșteie de creștere a ciprinidelor de vara a treia sau a patra ($2 \rightarrow 2+$ și $3 \rightarrow 3+$), la densități de 10-20 exp./ha. Greutatea comercială a somnului de crescătorie este de 1,5-2,5 kg/exp.; în nici un caz nu trebuie crescut peste această mărime. Supraviețuirea somnului în vara a II-a conform normativelor biotehnologice este de 90-95%, iar producția suplimentară (netă) este de 14-38 kg/ha, ceea ce înseamnă 1,4-3,8 tone ”de carne aleasă de somn” per 100 ha!

Refacerea structurii fizice și chimice a solului.

Solul pe care se află amplasată o acumulare de apă are poate cea mai mare importanță în garantarea condițiilor necesare obținerii unor rezultate tehnice și economice pozitive în piscicultură. Între sol și apă se produce permanent un schimb de elemente biogene. Sărurile minerale din sol difuzează continuu în apă fiind utilizate mai întâi de către producători în formarea materiei organice și ajungând în final în carnea peștilor. Astfel, prin recoltarea periodică a peștelui, din bazinul piscicol, implicit din sol, sunt extrase însemnate cantități de săruri minerale, ceea ce conduce în timp la sărăcirea acestuia și la scăderea productivității naturale.

Câtă vreme stratul de mâl nu depășește 30 cm grosime, în masa lui și mai ales în stratul superficial se produc fenomene aerobe de mineralizare favorizate de temperatura și conținutul în oxigen ale apei. Dacă stratul de mâl este mai gros de 30 cm intervin procese de degradare anaerobă soldate cu producerea unor compuși periculoși (gaze toxice) pentru viața peștilor și simultan se împiedică schimburile de substanțe chimice dintre sol și apă. În aceste condiții apare imperios necesară efectuarea unor lucrări de refacere a structurii solului, printre care amintim:

- uscarea (vidarea) periodică;
- mobilizarea solului;
- îndepărtarea mълului.

Uscarea anuală sau periodică. Reprezintă o măsură foarte eficace care determină îmbunătățirea structurii fizice și aerarea solului producându-se o accelerare a proceselor de mineralizare a substanțelor organice, reducerea acidității solului, combaterea germenilor patogeni (Figura 7).



Fig. 7 Heleșteu de creștere cu vatra uscată, grăpată și amendată cu var înaintea sezonului de exploatare

Uscarea bazinelor piscicole are efecte remarcabile asupra productivității naturale. Dacă în urma vidării toamna și pe timp de iarnă se înregistrează sporuri de cca 40%, în cazul uscării pe toată perioada anului sporul productivității naturale în primul an de exploatare este de cca 60%.

Pentru heleșteiele vechi vidarea și uscare nu mai sunt suficiente apărând necesitatea aplicării unor lucrări agrotehnice (grăpatul sau chiar aratul). Lucrările respective se recomandă a fi efectuate toamna târziu sau la sfârșit de februarie cu câteva săptămâni înainte de inundarea heleșteielor de îngrășare (1+), când patul bazinului este încă uscat. Astfel, arăturile efectuate la 20 – 25 cm adâncime sunt suficiente și nu generează efecte nedorite.

Aplicarea asolamentului agropiscicol

În condiții actuale de deficit de apă se procedează la folosirea pentru piscicultura semintensivă a bazinelor timp de 4 – 6 ani, iar în cea extensivă – 15-20 de ani, după care timp de 1-2 ani vatra acestora este destinată unor culturi de plante tehnice (de obicei în primul an are

loc uscarea completă iar în al 2-lea an cultivarea). Pierderile financiare din cauza vidării sunt într-un fel compensate de productivitatea agricolă înaltă a acestor bazine.

Prin cultivarea cu plante tehnice se obțin o serie de efecte pozitive:

- refacerea structurii solului;
- sistemul radicular al plantelor stimulează dezvoltarea anumitor categorii de organisme acvatiche utile peștilor (ca exemplu chironomidele);
- se favorizează transferul de săruri de calciu și de carbon din sol;
- se distrug o serie de agenți cu acțiune patogenă;
- îndepărtarea masivă a ionilor de sodiu din straturile superficiale ale solurilor de acest tip.

Îndepărtarea mълului

Este o metodă radicală, aplicată când stratul de mъл întrece 50 – 60 cm. La această categorie de lucrări se atribuie folosirea instalațiilor de dragat, excavat, a pompelor de nămol.

Aceste intervenții sunt deosebit de costisitoare și pot avea rezultate scontate numai în bazine cu suprafețe relativ mici (în prezent excavarea unui m³ de nămol costă aprox. 1 euro). În timpul înghețurilor puternice când în heleșteul vidat stratul gros de mъл îngheață în profunzime, devine facil ca acesta să fie extras sub formă de calupuri înghețate. Ulterior mълul extras și depozitat pe mal poate servi ca îngrășământ organic foarte prețios în agricultura ecologică.

Folosirea amendamentelor.

Cel mai utilizat produs folosit pentru amendarea solurilor este varul (Figura 8). Tratamentul cu var are următoarele efecte pozitive:

- neutralizează aciditatea solului prin combinarea sa cu diverși acizi stocați în mъл;
- contribuie la afânarea solului, ceea ce favorizează aerarea straturilor profunde;

- mărește puterea de tamponare a apei generând producerea de rezerve de CO₂ prin transformarea bicarbonatului de calciu în carbonat de calciu;
- neutralizează acțiunea toxică a combinațiilor de magneziu și sodiu;
- contribuie la dezvoltarea bacteriilor nitrificatoare (care se dezvoltă în condiții de pH neutru-bazic) și deci la fixarea azotului;
- contribuie (sub formă de var nestins) la dezinfectarea solului, distrugând forme de rezistență ale anumitor agenți patogeni;
- favorizează și accelerează mineralizarea substanței organice.



Fig. 8 Administrarea varului pe platforma heleșteului vidat

Folosirea amendamentelor calcaroase nu este recomandată decât în urma cunoașterii cât mai precise a stării bunului piscicol în ceea ce privește conținutul în calciu.

Ca surse de calciu se utilizează:

- Piatra de var (CaCO_3) cu condiția de a fi foarte bine mărunțită,
- Varul ars nestins (CaO),
- Varul stins (Ca(OH)_2).

Recomandările întâlnite în literatura de specialitate au un spectru foarte larg, dar în linii generale se pot reține următoarele:

- Piatra de var se poate folosi pe orice tip de sol. Pentru bazinele mediu mătite și cu reacție slab acidă se indică cca 1000 kg/ha.
- Varul nestins este recomandat cu precădere pentru dezinfectia bazinelor în cazul apariției unor boli și combaterea „înfloririi algale”. Pe vatra umedă se aplică până la 2 tone/ha.
- Varul stins se aplică sistematic și profilactic în timpul ciclului de exploatare.

Mod de administrare a varului stins: Așezat într-un coș cu numeroase perforațiuni (sau sac cu țesătură sintetică rară) și atașat submersibil ambarcațiunii, prin deplasare se asigură o ușoară spălare și răspândire a calciului în masa apei. Varul nestins dacă este administrat pe luciul apei, se prepară nemijlocit înainte de utilizare, soluția va fi ulterior împrăștiată cu distribuitorul (căldare, lopată adâncă, etc).

În cazul utilizării îngrășămintelor minerale se recomandă ca administrarea de calciu să se facă toamna după vidare (pe vatra umedă - var nestins) sau în timpul iernii când terenul este înghețat și este posibil accesul. Există situații când calciul nu poate fi distribuit decât primăvara. În această situație, celelalte componente (îngrășămintele cu fosfor și azot) se împrăștie numai după 2 săptămâni de la folosirea calciului pentru a se evita formarea unor compuși insolubili.

Folosirea îngrășămintelor organice verzi.

În acest scop poate fi folosită:

- vegetația acvatică existentă în bazin (extrasă, uscată, mărunțită și reintrodusă),
- dar cel mai frecvent prin semănarea toamna sau primăvara a unor plante chiar în vatra bazinelor piscicole (cereale, leguminoase, porumb).

În al doilea caz, dacă biomasa vegetală este semnificativă se poate cosi partea aeriană (și ulterior heleșteul se inundă). Astfel, se utilizează numai o mică porțiune din tulpină cu sistemul radicular,

evitându-se o autoîncărcare cu materie organică, iar sporul productivității naturale se majorează de cca 60%. Conform opiniei unor tehnologi sunt necesare 6 – 7 tone/ha de îngrășăminte organice verzi. Frecvent sunt preferate pentru cultivare leguminoasele (mazărea) care prin nodozitățile de pe rădăcini fixează cantități însemnate de azot liber.

În cazul heleșteielor de reproducere natural-dirijată, în care vegetația naturală nu s-a dezvoltat suficient, se poate aplica însămânțarea cu diferite plante (de exemplu orz), sub formă de benzi. Astfel, plantele vor reprezenta suportul vegetal pentru depunerea icrelor, iar ulterior prin descompunere vor constitui un foarte bun îngrășământ organic natural.

Moduri alternative de administrare a îngrășămintelor organice verzi: snopi de fân legați submersibil de pari în zona malurilor (sunt schimbați cu snopi proaspeți atunci când capătă o culoare cafenie și devin moi la consistență). De asemenea, se practică distribuirea făinii de fân pe luciul apei.

Folosirea îngrășămintelor organice fermentate

Folosirea îngrășămintelor organice se face cu mare atenție și numai în funcție de gradul de încărcătură organică a solului și apei pentru a se evita apariția proceselor nedorite de descompunere rapidă. Aceste îngrășăminte sunt recomandate spre administrare, mai ales, în cazul când obiectivul cu destinație piscicolă este parte a unui complex constituit din unități agricole și de creștere animalieră bazate pe principii ecologice. În acest caz, atât furajul pentru pești și cel destinat altor animale de la fermă, cât și resturile rămase sau dejecțiile eliminate sunt de o calitate garantată și pot fi eficient valorificate pentru îngrășarea terenurilor cultivate.

În piscicultură efectul îngrășămintelor organice este pozitiv atunci când se utilizează pe soluri nisipoase, calcaroase sau argiloase sau pe vetrele fără strat de mâl coloidal.

În calitate de îngrășăminte organice cel mai des se folosește:

Gunoii de grajd conține în medie 0,5% azot, 0,25% pentoxid de fosfor și 0,8 % oxid de potasiu dar aceste valori variază foarte mult în funcție de sortimentul de furaje folosit în hrana animalelor.

Dejecțiile de pasăre, formate din excrementele păsărilor dar și din resturi de hrană, reprezintă poate cel mai bun îngrășământ organic având o compoziție chimică deosebită: 1% azot, 1,5% fosfor, 1,5% calciu, 1% potasiu, 0,05% sodiu și 0,35% alte elemente chimice.

Compostul se obține prin fermentarea aerobă și de durată a unor amestecuri de materiale de origine vegetală și animală singure sau cu adaus de compuși minerali (var, cenușă, mâl din heleșteie). Este bogat în fosfor (1,5 – 2%), potasiu (0,3 – 1,5%) și chiar azot (0,15 – 1%).

Mustul de grajd și urina reprezintă îngrășămintele azoto-potasice care au o acțiune foarte rapidă care se folosesc în toate situațiile dar în special în unitățile de exploatare care au stratul de mâl coloidal foarte redus (se stropește în porții pe luciul apei a câte 10-20 kg /ha).

În general îngrășămintele organice se distribuie toamna târziu după vidarea și amendarea fundului bazinelor cu calciu nestins. Gunoiul de grajd fermentat (de dorit amestecat cu var pentru dezinfecție) se distribuie sub formă de grămezi plasate la anumite distanțe. Primăvara cu 2 săptămâni înainte de inundare se face împrăștierea și înglobarea în sol prin grăparea vetrei.

În cazul bazinelor inundate (în perioada de exploatare), dejecțiile solide se dispun sub forma unor grămezi izolate având volumul de 1 – 2 m³, plasate de preferință pe latura bazinului aflată sub vânt unde malurile sunt mai puțin afectate de valuri, sau chiar pe tot perimetrul (Figura 9). Gunoiul se acoperă cu pământ și se așază de așa manieră încât cca 25% din volumul grămezilor să fie scufundat în apă (în unele cazuri se pot plasa grămezi direct în apă în locuri lipsite de vegetație și de mâl gros).



Fig. 9 Grămezi de gunoi de grajd fermentat distribuite pe linia de mal a iazului

Dejecțiile lichide (doar în heleșteiele noi) pot fi distribuite în perioada vegetativă, fie prin răspândire în doze repetate pe parcursul ciclului de exploatare, direct la suprafața apei sau prin introducerea lor în apa de alimentare.

Folosirea îngrășămintelor minerale dau cel mai bun rezultat administrate în formă prealabil dizolvată, în porții mici și frecvente, fără a se exagera cu cantitatea totală. Astfel, îngrășarea bazinelor se practică în special în ciprinicultură, unde hrana naturală reprezintă o componentă importantă. În creșterea intensivă și superintensivă unde densitatea de populare este foarte mare, nu numai că nu se practică aplicarea îngrășămintelor, dar și este contraindicat, din cauza apariției stărilor periculoase pentru hidrobionți: hipoxie, eliminarea de gaze toxice, efectul algotoxinelor, ș.a.).

Rezultate de producție foarte bune se obțin prin asigurarea unui raport între azot (N) și fosfor (P) de 4/1 - 6/1 - 8/1. Prin distribuirea îngrășămintelor în heleșteiele cu conținut sărac în azot (sub 2 mg N/l) și fosfor (sub 0,5 mg P/l), se determină o dezvoltare abundentă a fitoplanctonului și o îmbunătățire calitativă a zooplanctonului și a bentosului.

În prezent, majoritatea fermierilor sunt programați pe obținerea unor producții cât mai mari pe unitatea de suprafață, neglijând, de cele mai multe ori, calitatea în detrimentul cantității. În pofida acestui fapt, în ultima perioadă se observă creșterea cerințelor consumatorilor față de calitatea și siguranța alimentară, cât și față de bunăstarea mediului înconjurător. Astfel, în condițiile când Republica Moldova tinde spre integrare în comunitatea europeană, stabilind relații de export durabile, devine important de a fi respectate toate standardele de calitate a producției alimentare. Conform cerințelor din anexa I a Regulamentului (CE) nr.889/2008 cantitatea de îngrășăminte minerale administrată în heleșteie nu trebuie să întrecă 20 kg de azot la hectar.

În continuare vom face o scurtă caracteristică a fiecărui tip de îngrășământ mineral utilizat frecvent în piscicultură, cantitatea recomandată (care va fi mult mai mică comparativ cu cea descrisă anterior în literatura de specialitate deoarece apele noastre au suficient azot N și fosfor P) și modul de administrare:

Îngrășămintele cu azot administrate în cantitate de 20 kg substanță activă (N)/ha/an (echivalent cu 50-70 kg NH_4NO_3), aduc o sporire a productivității naturale de peste 30% în bazinele piscicole cu sol sărac în humus și lipsite de măt. Azotatul de amoniu (NH_4NO_3 - 33-34% N) și ureea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ - 46% N) se recomandă a se administra în 8-9 doze mici în cursul perioadei vegetative.

Îngrășămintele cu fosfor trebuie administrate cca 5-10 kg P_2O_5 /ha/an (echivalent cu 30-50 kg superfosfat) și contribuie la sporirea productivității naturale cu peste 30%.

Superfosfatul ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot x\text{CaSO}_4$ --- 18-20% P_2O_5 sau 10% P) se administrează în cantități de:

1. 50 kg/ha/an toamna (până la mijlocul lunii octombrie) pe fundul zvântat al heleșteului înainte de a fi arat;
2. sau cu 25 zile înainte de inundare
3. sau direct în apă: 50% din cantitatea totală cu 10-15 zile înainte de populare și 50% în luna august.

Înainte de introducerea îngrășămintelor fosfatice, se recomandă ca mai înainte cu 2 săptămâni să se procedeze la tratarea cu var a bazinelor, deoarece acestea contribuie la sporirea acidității.

Îngrășămintele potasice (10-20 kg/ha/an substanță activă K_2O) sunt recomandate pentru că sporesc efectul îngrășămintelor fosfatice. Se recomandă, mai ales, în heleșteiele de reproducere și predezvoltare (contribuie în special la dezvoltarea zooplanctonului)

Îngrășămintele minerale complexe (nitrofos, nitrofosca, nitroamofos) sunt recomandate a se distribui în bazinele de creștere a crapului, asigurându-se un raport optimal între azot, fosfor și potasiu. Cantitățile pot varia între 50-100 kg/ha/sezon, fiind mai mari pentru bazinele construite pe soluri nisipoase sau podzolite și mai mici pentru cele de pe cernoziomuri.

Mod de administrare a îngrășămintelor minerale:

Îngrășămintele minerale pot fi administrate pe fundul uscat al heleșteielor, dar cel mai bine direct în apă în formă dizolvată în sezonul de creștere a peștelui. În timpul administrării îngrășămintelor direct în apă se întrerupe sau se reduce foarte mult debitul de alimentare timp de 5-6 zile, pentru a preîntâmpina eliminarea substanțelor biogene active în canalul de evacuare. Îngrășământul se dizolvă mai întâi într-o cadă cu apă (în raport de 1:20), apoi se toarnă într-un butoi de plastic așezat în barcă, de unde cu gălețile se împrăștie în apă. Îngrășămintele se distribuie fracționat pe zile (și nu pe tot luciul apei la o singură administrare).

Pe parcursul perioadei vegetative îngrășămintele chimice sunt administrate în 6-8 doze în heleșteiele de creștere (vara I) și în 8-10 doze în cele de îngrășat (în vara II). Prima doză (cea mai mare 30% din cantitatea totală planificată) de îngrășămintă minerale se va administra direct în apă cu 10-15 zile înainte de popularea bazinelor piscicole de îngrășare (vârsta 1+ sau 2+), când temperatura apei este de 7-10°C, iar ultima cu 30-40 zile înainte de pescuitul de recoltă. Pentru bazinele de creștere (puiet de 0+) prima doză se administrează odată cu inundarea începând cu cota de 1/3 din nivelul final. Porțiile

suplimentare de îngrășăminte minerale vor fi administrate la fiecare 7-10 zile în prima perioadă de creștere și după 10-15 zile în cea de a doua perioadă.

Superfosfatul nu se aplică niciodată în același timp cu amendamentul calcaros, ci la interval de minim două săptămâni între ele. De dorit înaintea sezonului de creștere să se facă tratarea cu var (în pH mai ridicat are loc o dezvoltare armonioasă a bacteriilor fixatoare de N), iar peste 2 săptămâni de administrat îngrășăminte minerale.

De asemenea, în cazul unor ape cu conținut ridicat în săruri de fier se recomandă mai întâi normalizarea acestui parametru (în caz contrar se formează $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ insolubil).

Important este, cum s-a menționat anterior, ca între cantitatea de fosfor și cea de azot din apă să existe un raport de 1:4 (0,5 mg P / l : 2 mg N/litru de apă), pentru bazinele adânci care în straturile profunde prezintă un pH mai acid, acest raport poate ajunge chiar 1:8.

Calcularea dozei unice de îngrășământ mineral se face după următoarea formulă:

$$X = [S \cdot H (A - B) \cdot 1\ 000] : C \text{ unde,}$$

X — doza unică de îngrășământ, kg;

S — suprafața luciului de apă, ha;

H — adâncimea medie, m;

A, B — concentrația recomandată (A) și cea de facto (B) a biogenului în apă, mg/l;

1 000 — coeficientul de conversie din mg în kg;

C — concentrația biogenului folosit în îngrășământ, %.

Exemplu:

Este necesar de calculat cantitatea de silitră amoniacală, care trebuie de introdus într-un heleșteu de îngrășare pentru a atinge concentrația de N de 2,0 mg/l, dacă concentrația de facto în apă este

de 1,0 mg/l, suprafața heleșteului este de 55 ha, adâncimea medie – 0,8 m, concentrația de N în îngrășământul administrat este de 35%:

$$X = [55 \cdot 0,8 \cdot (2 - 1) \cdot 1000] : 35 = 2263 : 55 = 22,8 \text{ kg/ha.}$$

Dup aceeași formulă se calculează norma de administrare a îngrășămintelor fosfatice.

Furajarea peștelui

Cel mai rațional spor de greutate piscicolă (producție piscicolă), cu acoperire integrală a necesităților fiziologice, în plus, se obține o carne fină și gustoasă, se realizează atunci când se respectă următoarea proporție: 1/3 din contul bazei trofice naturale (stimulează la pești asimilarea furajelor administrate și conține diverse enzime digestive, vitamine, microelemente) : 1/3 din furajare : 1/3 din îngrășare.

Norma de furajare este determinată de următorii factori:

- Concentrația de oxigen în perioada creșterii
- Temperatura apei
- Vârsta peștelui
- Densitatea de populare
- Starea fiziologică a materialului piscicol

De aceea, este foarte important ca consumul furajului de către pești să fie permanent monitorizat (la mesele de furajare), rația zilnică să fie corect calculată și ajustată, iar cauza unei malnutriții să fie la timp detectată și după posibilități eliminată. Mai bine să hrănim mai des și în porții mici, decât să facem risipă de furaj scump și să provocăm o poluare secundară a heleșteului (cu urmările sale nedorite).

În piscicultură se folosește furaj sub diferite forme. Furajul sub formă de pelete (presare simplă) este superior celui tradițional (amestecuri simple) din cauză că nu se risipește în apă, este ușor de depozitat și este mai bine valorificat de pești. Furajul extrudat însă, este cu un pas înainte, permițând o digestibilitate sporită, conținut mai ridicat în grăsimi, mai puțin poluant și are un grad de conversie mai bun. Este cu 20-30% mai scump, dar este totuși mai economic decât

cel sub formă de pelete. Peștii cresc mult mai rapid cu furaje combinate extrudate din cauza conținutului său calitativ superior. Cu un coeficient de conversie $K_{ir}=1,0-1,5$, crapul la vârsta de 2 veri poate ușor atinge masa corporală de 1,5-3 kg.

În condiții de obținere a acestor furaje se urmăresc următoarele avantaje:

- Măcinare mecanică - obținerea unei structuri fine cu creșterea suprafeței de contact a furajelor la nivel intestinal, ceea ce ajută la absorbția integrală a nutrienților în sistemul digestiv.
- Transformarea (denaturarea) proteinelor - încălzirea pe perioade scurte la peste 100°C concomitent cu acțiunea presiunii în interiorul extruderului determină transformarea (coacerea, denaturarea sau scindarea proteinelor în aminoacizi simpli) foarte eficientă a proteinelor, ceea ce crește valoarea energetică a furajelor (coeficientul de conversie a acestor furaje se apropie de 1-1,5, comparativ cu cele tradiționale unde se cheltuie 5-6 kg pentru a se obține un spor de biomasă piscicolă de un kilogram).
- Diminuarea radicală a conținutului de substanțe antinutriționale și toxine naturale. De exemplu, în cadrul procesului de extrudare pentru soia scad radical valorile toxalbuminei numite soină.
- Sterilizare - temperatura și presiunea din extruder omoară bacteriile, mucegaiul și alți dăunători și organisme nedorite. Formarea mucegaiului și producerea micotoxinei este oprită. Astfel, perioada de depozitare poate crește iar peștele nu este supus stresului toxic.
- Gelatinizarea amidonului - în timpul extrudării, amidonul și zaharurile complexe se descompun în amidon și zaharuri simple, ceea ce îmbunătățește digestibilitatea furajelor.
- Omogenizarea și posibilități de modelare - în extruder se amestecă toate ingredientele. Condiția pentru formarea și

păstrarea formei este ca în componența extrudatului să existe o cantitate suficientă de lianți (de obicei amidon).

Acțiunile necesare în condiții de furajare a crapului la densități crescute:

- de calculat corect cantitatea de material piscicol la populare în funcție de starea heleșteului și tehnologia de creștere aleasă;
- corect de ales tipul de furaj, și de calculat cantitatea acestuia pe sezonul de creștere;
- de repartizat corect cantitatea administrată de furaj pe luni și zile;
- de calculat corect numărul meselor de furajare, numărul de hrănituri și tipul lor;
- de îngrijit permanent locurile de furajare (mesele de furajare);
- de ales corect timpul de administrare a furajului și frecvența zilnică de furajare;
- de efectuat analize sistematice cu privire la regimul gazos și termic și în funcție de acești parametri de modificat rația alimentară (un indice important este comportamentul peștelui);
- se asigură gospodăria cu specialiști buni care vor efectua la timp lucrări de îngrijire a heleșteilor, prepararea amestecului de furaje tradiționale; monitorizarea creșterii peștilor și stării lor de sănătate, ș.a. Rezultatele pescuiturilor de control se înscriu într-un jurnal special.

Etapele pregătirii furajului combinat peletat (granulat) pentru pești în mod artizanal (după D. Tăbăcaru, 2020):

1. Se achiziționează materiile prime;
2. Se cântăresc cantitățile necesare din diferite ingrediente;
3. Se zdrobesc și se macină ingredientele;
4. Se fierbe amestecul în apă scăzută și se adaugă amidon ca liant;
5. Se va obține o pastă consistentă ca aluatul de pâine;

6. Se introduce în aluatul răcit acid ascorbic (Vitamina C) prin fărâmițare, dizolvată într-o cantitate mică de apă (20 ml) (deoarece la temperatură Vitamina C se distruge).

7. Pentru obținerea de peleți vom folosi o mașină electrică de tocat și un cuțit sau alt dispozitiv de tăiat (peleți $d = 8$ mm și $l = 10$ mm).

8. Se usucă la soare și se depozitează în spații uscate și ventilate.

Studiu de caz. Calcularea cantității de furaj în cipurinicultura tradițională

Să presupunem că am populat un heleșteu cu suprafața de 5 ha cu 3300 exp. pești din specia crap (de 2 ani) cu o greutate medie de 300 g (crap subdimensionat sau în limba rusă «недомер»), pe care dorim să-i creștem până la greutatea fiecăruia de 2 kg (P_{final}), cu amestec din șroturi, cereale și leguminoase cu un coeficient de conversie total $K_{tr.}=5$. Productivitatea naturală a bazinului este de circa 150 kg/ha.

Aplicăm formula:

$$H=(N \times (G - g) - (S \times P)) \times k \quad \text{unde,}$$

H - cantitatea totală de furaje, kg

N - numărul total de pești ce vor fi furajați

G - greutatea medie a peștelui, planificată a fi atinsă, kg

g - greutatea medie a peștelui la începutul furajării, kg

S - suprafața bazinului, ha

P - productivitatea naturală a bazinului (producția naturală kg/ha în cazul în care peștii nu sunt furajați)

K - gradul de conversie a hranei (cantitatea necesară de furaj pentru a se obține un kg de pește)

$$H = (3300 \times (2 - 0,3) - (5 \times 150)) \times 5 = 24,300 \text{ kg}$$

Problema constă cum vom distribui pe zile această cantitate de furaje?

Mai întâi se face distribuirea pe luni.

a) În condițiile în care primăvara va fi răcoroasă, repartiția orientativă pe luni va fi următoarea.

Iunie 15-20%

Iulie 30-35%

August 30-35%

Septembrie 20%

b) În condițiile în care temperatura apei în lunile aprilie și mai depășește 18-20 °C repartiția cantității totale de furaj calculată anterior este:

Aprilie 2%

Mai 8%

Iunie 20%

Iulie 25%

August 25%

Septembrie 20%

Să presupunem că ne orientăm spre a doua schemă de distribuție lunară (b) a furajelor

În cazul nostru cele 24,3 t vor fi distribuite astfel:

Aprilie 2% x 24300/100%=486kg

Mai 8% x 24300/100%=1944kg

Iunie 20% x 24300/100%=4860kg

Iulie 25% x 24300/100%=6075kg

August 25% x 24300/100%=6075kg

Septembrie 20% x 24300/100%=4860kg

Distribuirea pe zile se va face împărțind cantitatea lunară la numărul de zile de furajare.

Dacă vom exclude o zi din săptămână ca ”zi de post” pentru mobilizarea apetitului la pești, atunci vom avea o medie de circa 26 de zile de furajare pe lună, iar rația zilnică în diferite luni va avea următoarea formulă:

Aprilie - 19kg furaje/zi ($486\text{kg}/26\text{zile}=19\text{kg}/\text{zi}$)

Mai – 75kg furaje/zi

Iunie – 187kg furaje/zi

Iulie – 243kg furaje/zi

August – 234kg furaje/zi

Septembrie 187kg furaje/zi

În procesul de furajare este binevenit de întreprins anumite măsuri profilactice de preîntâmpinare a bolilor, mai ales a așa boli infecțioase răspândite în piscicultura autohtonă, cum este eritrodermatita. În acest scop o metodă „prietenoasă mediului” este furajarea cu amestecuri ce conțin albastru de metilen. Amestecul de furaj se prepară într-un recipient din plastic (cadă sau ladă). În soluția pregătită de albastru de metilen (5-7 g/ litru apă) se introduce cereale întregi sau sparte (grâu, ovăz, porumb) și alte resturi cerealiere dure în raport de 1:2,5 (adică la un litru de soluție se cuvine 2,5 kg de furaj). Se poate folosi soluția de albastru de metilen în raport de 1 la 0,5 (1 kg furaj la 500 ml soluție) cu furaj de consistență mai fină precum sunt turtele (macuc), șroturi, tărâță. Este important ca furajul înainte de administrare să stea înmuiat câteva ore, pentru ca substanța activă să se îmbibe bine (timpul de înmuiere depinde de temperatură și tipul furajului folosit). Furajul cu antibiotic este distribuit la mesele de furajare, în mod alternant cu cel netratat, o dată la 2 zile (peste o zi) timp de 7-8 zile. Ulterior se face o pauză de 3-4 zile și se repetă încă o dată aceeași procedură.

Ameliorarea bazei trofice naturale prin atragerea și stimularea dezvoltării organismelor furajere.

O metodă foarte eficientă și rentabilă de hrănire suplimentară a peștelui cu hrană de înaltă calitate (insecte zburătoare) în perioada caldă a anului constă în instalarea la suprafața apei (sau pe pari) a unor dispozitive cu surse luminescente conectate la acumulatori de 6V sau

12V și capacitate de 4-6 Ah/oră la o densitate de 1/per hectar luciu de apă [Brevet].

Noaptea aceste surse luminoase vor funcționa (6-8 ore) concentrând insectele pe suprafața apei (zborul cel mai activ se constată între orele 22-24 la o temperatură nu mai mică de 15°C), iar ziua acumulatele pot fi încărcate cu ajutorul panourilor foto-voltaice. Masa insectelor zburătoare poate atinge până la 1 tonă/ha/sezon vegetativ. Coeficientul de conversie a hrăni constituit din insecte zburătoare este considerat în medie egal cu 7.

O altă modalitate de majorare a ponderii hidrobionților furajeri în rația alimentară a peștilor de cultură, mai ales în primele etape de viață când hrana de origine animală este esențială (în heleșteiele de creștere și predezvoltare) este stimularea dezvoltării cladocerilor (puricilor de apă) și rotiferelor. În acest scop în apropierea liniei de mal a heleșteului se sapă gropi mici cu suprafața de 1-2 m², având adâncimea de 10-60 cm (pentru fiecare hectar al iazului/heleșteului se sapă de la 5 până la 10 gropi). Se poate utiliza în acest scop și bazine mici din PVC, beton, metal ș.a. în care se încălzește bine apa.

În aceste bazine mici se introduce balebă proaspătă (de dorit de cal) în cantitate de 1,5 kg/ m³ apă (se poate utiliza și alte ingrediente, precum drojdie furajeră 15-16 g/m³, îngrășămintă minerale, alge planctonice ș.a.). În ziua următoare se introduce cultura de dafnii (capturată anterior cu ajutorul fileului planctonic în bălți mici din vecinătate de mică adâncime cu apă însoțită și caldă) în cantitate de 5-10 g/ m³ apă. Peste 8-10 zile în groapa de dafnii se mai introduce suplimentar balebă proaspătă 750 g/m³ apă (drojdie furajeră se introduce peste fiecare 4-5 zile în cantitate de 7-8 g/m³). În condiții optimale, în a 18-20-a zi dafniile care s-au înmulțit sunt colectate cu ajutorul fileului planctonic și ulterior translocate în heleșteiele de reproducere, predezvoltare sau creștere în prima vară. Astfel, într-un metru cub de apă se poate cultiva până la 1 kg de dafnii. În condiții când gropile pentru dafnii sunt construite în apropierea liniei de mal, pentru facilitarea transferării culturii formate se poate săpa un șanț de comunicare prin care se va scurge apa cu dafnii în heleșteu.

CREȘTEREA MATERIALULUI DE POPULARE

Creșterea puietului de o vară se efectuează în funcție de tipul de amenajare, sursa de alimentare cu apă, condițiile climatice etc. și obiectivele propuse. Astfel realizarea unor producții superioare de puiet, necesită aplicarea în termen și cu multă exigență a lucrărilor în toate fazele tehnologice, începând cu pregătirea heleșteielor, popularea, creșterea puietului și terminând cu pescuitul acestora.

În Republica Moldova, în perioada actuală se aplică, în majoritatea covârșitoare a cazurilor creșterea în vara I în monocultură crap și în policultura în formula: crap și ciprinide asiatice.

Biotehnologiile de creștere a crapului în vara I, în monocultură, în heleșteie, în regim semiintensiv și intensiv au următoarele caracteristici principale:

- stimularea productivității piscicole naturale este maximă la producții de 500 – 2000 kg/ha, diminuată gradual între 2.00 – 6000 kg/ha, și nu se practică la producții > 6000 kg/ha;

- furaje: amestec de făinuri cerealiere și șroturi pentru producții semiintensive și intensive în intervalul 2000 – 6000 kg/ha, furaje proteinizate, granulate sau expandate pentru producții mai mari de 6.000 kg ha;

- aerarea apei: este necesară pentru intervalul de producție 2000 – 6000 kg/ha și obligatorie pentru producții mai mari de 6000 kg/ha;

- monitorizarea calității apei este facultativă în producțiile semiintensive și obligatorie pentru producțiile intensive. În orice sistem de organizare a producției, fermele trebuie să aibă o dotare minimă: termometru, oxigenometru, pH-metru, disc Secchi, lupă, microscop, ihtiometru, cântar de precizie. Suplimentar, fermele care realizează producții intensive, trebuie să încheie contract ferm cu un laborator specializat în monitorizarea calității apei și a stării de sănătate a peștelui

- monitorizarea puilor se face zilnic prin observații directe și periodic, prin pescuit de control. Se urmărește ritmul de creștere și

starea sanitară a puilor. Aceste determinări sunt necesare pentru producțiile semiintensive și obligatorii pentru sistemele intensive;

- măsuri de prevenire și combatere a bolilor: sunt obligatorii în toate sistemele de producție;

- măsuri de protecție împotriva prădătorilor: broaște, păsări, mamifere, sunt necesare în sistemele semiintensive și obligatorii în sistemele intensive.

Pregătirea heleșteielor

Obiectivele principale urmărite prin lucrările de pregătire a heleșteielor în vederea populării și creșterii puietului sunt: optimizarea condițiilor de mediu specifice biologiei speciei crescute și prevenția ihtiopatologică.

După vidare și pescuitul de toamnă, heleșteiele sunt lăsate pe uscat, prin menținerea nivelului apei în canale la minimum 0,5 m sub cota platformei, în vederea mineralizării solului și accesul utilajelor pe platformă. În această perioadă, se execută defrișarea vegetației dure prin recoltare și ardere, completarea și consolidarea digurilor, revizia și repararea instalațiilor de filtrare, a uneltelor și accesoriilor de pescuit. Pentru dezinfectarea vetrei bazinului se va administra pe platformă cca 500 kg/ha var nestins, pe teren umed. Se va distribui, de asemenea, gunoi de grajd 2,5 – 3,0 t/ha, în grămezi pe platformă sau la baza talazului.

În luna aprilie, de preferat în zilele însorite, se va evacua apa din canalele drenoare și se va clorina rețeaua drenoare pentru îndepărtarea speciilor străine, folosind în acest scop 0,10 kg clorură de var în amestec cu 0,15 kg azotat de amoniu la 1 m³ apă. Se vor clorina atât porțiunile de canal în care a rămas apă, cât și zonele mocirloase. În aceeași perioadă, se vor aplica lucrări agrotehnice, respectiv discuirea și grăparea platformei pe cca 50% din suprafața heleșteielor.

Popularea heleșteielor

Cu cca 15 zile înainte de populare, primăvara, se procedează la inundarea heleșteielor prin alimentare de suprafață, folosind la insta-

lațiile de alimentare casete cu site metalice, având latura ochiului de 1 mm. În momentul populării, nivelul minim de apă trebuie să fie de cca 0,5 m. În perioada sfârșitul lui aprilie-mai-iunie, heleșteiele se populează cu larve/alevini, folosindu-se creșterea în mono sau policultură.

Formulele de populare recomandate în literatura de specialitate sunt *extrem de diverse* funcție de obiectivele pe care și le-a propus crescătorul de pești.

Tab. 8 Recomandări privind densitățile la populare în vara I.

Formule de populari	Speciile si nr. de bucăți de larve/alevini pe ha.					Observații
	Total	din care:				
		Crap	Sânge r	Novac	Cosaș	
1.Policultura						
Formula nr.1	200000	60000	80000	20000	40000	Larve
Formula nr.2	80000	25000	40000	10000	5000	Alevini
Formula nr.3	80000	20000	40000	20000	-	Alevini
Formula nr.4	80000	30000	40000	10000	-	Alevini
Formula nr.5	70000	-	30000	10000	30000	Alevini
Formula nr.6	70000	30000	40000	-	-	Alevini
Formula nr.7	60000	-	40000	20000	-	Alevini
2.Monocultura						
Formula nr.8	100000	100000	-	-	-	Alevini
Formula nr.9	60000	60000	-	-	-	Alevini
Formula nr.10	40000	40000	-	-	-	Alevini
Formula nr.11	20000	20000	-	-	-	Alevini
Formula nr.12	60000	-	60000	-	-	Alevini
Formula nr.13	60000	-	-	60000	-	Alevini
Formula nr.14	60000	-	-	-	60000	Alevini

Greutatea individuală realizată la sfârșitul perioadei de vegetație este invers proporțională cu densitatea la populare. Orientativ la densități de 100.000 ex/ha se realizează pui cu greutatea individuală

de 20 g/ex., la densități de 20.000 ex./ha se realizează pui de 50-70 g/ex. și la densități de 10.000 ex./ha se realizează pui de 100-150 g/ex.

Prezintăm o schemă foarte interesantă aplicată în Israel pentru a obține pui de crap de o vară la greutatea individuală pe care o dorim. Heleșteiele se populează la densitatea de 100.000 ex/ ha care asigură realizarea puilor cu greutate individuală de 50 g/ex. și în cursul verii se fac pescuiri de rărire după o anumită schemă, care permite obținerea unor greutăți individuale de 100, 150 sau 250 g/ex.

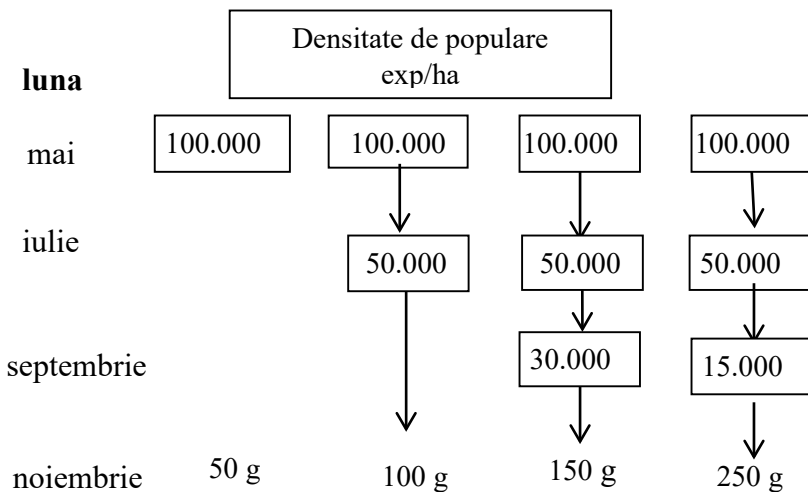


Fig. 10. Reglarea densităților prin pescuitul de rărire în perioada de creștere a crapului

Totuși, în condițiile Republicii Moldova această schemă de realizare prezintă unele rezerve din cauza efectului cumulativ al unor factori negativi, precum: deficitul cronic de apă, temperaturile înalte și starea de colmatare accentuată a iazurilor și heleșteielor, ceea ce poate provoca în urma pescuitorilor de rărire o rată înaltă de mortalitate și morbiditate în rândul puitului (schemă tehnologică fiind atribuită în special obiectivelor acvatice care sunt periodic vidate, ceea ce contravine legislației naționale).

În orice caz principiile de bază în stabilirea numărului de larve/alevini cu care se populează o incintă de creșteri în vara I sunt:

- programul de producție: cantitatea totală de puiet de o vară și greutatea medie individuală (W) necesară a fi realizată la sfârșitul perioadei de creștere;

- capacitatea biologică de creșteri, care depinde direct de rasă (linie sau varietate), perioada de creșteri din zona geografică (zona piscicolă IV, V sau VI), termica perioadei de creșteri și furajele programate (calitate și cantitate);

- supraviețuirea puilor depinde de starea fiziologică a larvelor/alevinilor, starea de sănătate a puilor și gradul de protejare împotriva dăunătorilor și prădătorilor.

Biotehnologiile de creștere a crapului în vara I, în monocultură, în heleșteie, în regim semiintensiv și intensiv au următoarele caracteristici principale:

- stimularea productivității piscicole naturale este maximă la producții de 500 – 2.000 kg/ ha, diminuată gradual între 2.000 – 6.000 kg/ha, și nu se practică la producții > 6.000 kg/ha;

- furaje: amestec de făinuri cerealiere și șroturi pentru producții semiintensive și intensive în intervalul 2.000 – 6.000 kg / ha, furaje proteinizate granulate sau extrudate pentru producții mai mari de 6.000 kg / ha;

- aerarea apei: este necesară pentru intervalul de producții 2.000 – 6.000 kg / ha și obligatorie pentru producții mai mari de 6.000 kg / ha;

- monitorizarea calității apei este facultativă în producțiile semiintensive și obligatorie pentru producțiile intensive. În orice sistem de organizare a producției, gospodăriile piscicole (pepinierile) trebuie să aibă o dotare minimă: termometru, oxigenometru, pH-metru, disc Secchi, lupă, microscop, ihtiometru, cântar de precizie. Suplimentar, acei agenți economici care realizează producții intensive, trebuie să încheie contract ferm cu un laborator specializat în monitorizarea calității apei și a stării de sănătate a peștelui

- monitorizarea puilor se face zilnic prin observații directe și periodic, prin pescuit de control. Se urmărește ritmul de creștere și

starea sanitară a puilor. Aceste determinări sunt necesare pentru producțiile semiintensive și obligatorii pentru sistemele intensive;

- măsuri de prevenire și combatere a bolilor: sunt obligatorii în toate sistemele de producție;

- măsuri de protecție împotriva prădătorilor: broaște, păsări, mamifere, sunt necesare în sistemele semiintensive și obligatorii în sistemele intensive.

Operațiuni tehnologice necesare în vara I

Inundarea heleșteielor va continua după populare, astfel ca nivelul maxim să fie realizat la 1,5 – 2,0 m. Nu se admit adâncimi mai mici de 0,5 m în heleșteie, iar suprafața ocupată cu asemenea adâncimi minime nu trebuie să depășească 15% din suprafața totală.

Pentru menținerea unei concentrații de 2–4 mg N₂/l, în perioada de creștere se vor administra îngrășăminte minerale. În cazul creșterii valorii pH-ului peste 8,5 sau a înfloririi excesive a apei, administrarea îngrășămintelor se sistează.

Furajarea puilor va începe imediat după lansarea lor în heleșteie, inițial pe lângă maluri, în zonele de aglomerarea a puilor, iar după formarea reflexului de venire la hrană, furajarea se va deplasa spre interiorul heleșteului, până la stabilirea la mese fixe.

După încheierea predezvoltării, până la vârsta de cca 30 zile, se poate folosi un furaj care asigură nivelul proteic de cca. 36%, iar de la vârsta de 40 de zile și până în toamnă (la vârsta de cca. 160 zile) în rețetă sporește ponderea ingredientelor de origine vegetală ceea ce conduce la scăderea conținutului mediu de proteină brută la cca. 26%. Diametrul particulelor de furaj crește treptat de la 0,2 mm către 0,8 – 1 mm iar distribuirea se face după o umectare prealabilă și în puncte fixe marcate prin pari de lemn înfipti pe fundul bazinului.

După realizarea nivelului maxim, alimentarea cu apă va fi continuată numai pentru menținerea nivelului de apă, respectiv pentru acoperirea pierderilor prin infiltrare și evaporare. În cazul dereglării chimismului apei, înfloririi excesive, se va suplimenta debitul de apă și se va trece la primenirea ei.

Pe tot parcursul perioadei de creștere, se vor executa decadal pescuiri de control pentru urmărirea ritmului de creștere și a stării sanitare, cât și pentru evaluarea efectivului piscicol din heleșteie, în vederea intensificării sau reducerii furajării, aplicarea unor măsuri ihtio-sanitare, suplimentarea debitului de alimentare etc.

În perioada iunie-august, se va cosi vegetația dură din heleșteie. Este de dorit ca această operație să fie executată imediat după ce vegetația a ieșit la suprafață, în acest caz nefiind necesară strângerea ei. Cosirea se va repeta de trei ori într-un sezon până la epuizarea rezervelor de hrană ale plantelor, în anii următori fiind necesară doar o singură cosire pentru întreținere.

Pentru a se evita erodarea digurilor sub acțiunea valurilor, se vor lăsa benzi de vegetație netăiată de-a lungul acestora, în lățime de 3 – 10 m, în funcție de suprafața heleșteilor.

Săptămânal, se vor urmări parametrii chimici ai apei. În cazuri speciale, analizele vor fi efectuate ori de câte ori va fi necesar.

Pescuitul puietului de o vară

Pescuitul se organizează toamna sau primăvara. Cu ocazia pescuitului se determină cu precizie cantitatea totală realizată și greutatea medie individuală.

La pescuitul de toamnă puii pot fi transferați în heleșteul de iernat sau în heleșteul de creștere vara a-II-a.

Avantajele pescuitului de toamnă: uscarea heleșteului de creștere vara I (prevenție sanitară), cunoașterea rezultatelor activității (cu efectiv direct asupra bune programări a anului ce urmează).

Avantajele iernării în heleșteie de iernare: folosirea unor condiții optime de iernare, urmărirea comportamentului puilor, stabilirea precisă a pierderilor din perioada iernării și stabilirea precisă a stării sanitare a puilor la sfârșitul iernării. Dezavantajele iernării în heleșteie de iernare: manipularea suplimentară a puilor (la pescuitul de primăvară) și întârzierea începerii hrănirii în primăvară.

Avantajele iernării în heleșteul de creștere vara I: hrănirea puilor până toamna târziu când în funcție de cerințele naturale ale organismului intră în repausul hibernal, începerea hrănirii primăvara

devreme, evitarea manipulării și a producerii eventualelor traume înaintea perioadei de iernare (când organismul se reface foarte greu sau zonele traumatizate sunt invadate de micoze sau parazitoze). Dezavantajul principal al iernării în heleșteul în care a crescut este necunoașterea rezultatelor activității (producție, greutate medie, starea sanitară) și amânarea elaborării programului de producție pentru anul următor.

Inventarul necesar pescuitului puilor de o vară este constituit din: năvod pentru pescuitul puietului, juvelnic, minciog, coșuri largi și puțin adânci, cântar, cisternă transport (prevăzută obligatoriu cu instalație de oxigenare și furtun pentru descărcarea puilor prin sifonare), ihtiometru, cântar de laborator, lupă de teren și documentele de evidența a producției.

CREȘTEREA PEȘTELOR DE CONSUM ÎN POLICULTURĂ ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Cel mai semnificativ avantaj care decurge din folosirea ciprinidelor în piscicultură este policultura. De regulă, se utilizează următorul raport între speciile de cultură: *3 crapi : 4 sângeri : 1 novac : 1 cosaș*. Raportat la suprafața de un hectar luciu apă se poate de populat 2100 exp. de pești de vârsta un an fără a se interveni prin furajare (piscicultura extensivă), având greutatea medii de 20-30 g, dintre care crap - 750 exp., sânger - 1000 exp., novac - 250 exp. și cosaș - 100-200 exp. În aceste condiții, folosirea policulturii într-o biocenoză antropizată și simplu organizată devine foarte rentabilă din punct de vedere bioenergetic (fitoplancton → sânger; zooplancton → novac; macrofite → cosaș, bentos → crap). În plus, se valorifică unele resurse neantrenate anterior și se ține sub control unele fenomene negative precum, ”înflorirea algală și înburuienarea excesivă a iazului”.

STUDIU DE CAZ PRIVIND ADAPTAREA PISCICULTURII AUTOHTONE ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE:

„Creștere peștelui în policultură extensivă în regim continuu”

Procedeul include pregătirea heleșteului pentru îngrășarea peștelui, popularea heleșteului cu crap, sânger, novac și cosaș de un an de zile, respectând următoarea proporție 3:4:1:1 (conform „formulei de succes a lui dr. Lobcenco V.V.”), respectiv 2250 exemplare/ha: crap – 750, sânger – 1000, novac – 250 și cosaș – 250 exp..

În toamnă (1+) se obțin pești cu greutatea medie de aprox. 500 g și o biomasă de 900 kg/ha (la rata de supraviețuire 80%), ceea ce corespunde productivității naturale în policultură (800-1000 kg/ha).

Creșterea peștelui se efectuează timp de 6 ani. Începând cu 3 veri (2+) se efectuează anual pescuitul parțial a câte 800...1000 kg/ha de pește (deja cu greutatea medie în funcție de specie de 900-1200 g), după care în iaz se adaugă pești de un an de zile până la densitatea stabilită inițial (respectând pierderile conform normelor tehnologice).

La 6 veri (5+) se efectuează prinderea totală a peștelui, iar în al 7-lea an iazul se videază.

Pregătirea heleșteului se efectuează prin evacuarea apei toamna și dezinfectarea fundului cu clorură de var CaOCl_2 (100-300 kg/ha). În februarie (pe vatra înghețată sau umedă) se va introduce var nestins (CaO 200-250 kg/ha), ceea ce va asigura o dezvoltare mai bună a bazei naturale și menținerea pe viitor a unui regim optimal de oxigen.

La sfârșit de februarie (cu 15-20 zile înainte de populare) vatra heleșteului se curăță, se introduce îngrășămintă organo-minerale (gunoiul de grajd fermentat (2 t/ha) în amestec cu îngrășămintă minerale (silitră și superfosfat) în proporții de 25 kg/ha NH_4NO_3 :

25 kg/ha $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot x\text{CaSO}_4$), iar ulterior se face grăparea vetrei cu cultivatorul pentru o mobilizare mai bună a solului vetrei și integrarea îngrășămintelor în el.

În martie, heleșteul se populează cu crapi de un an de zile, și cu ciprinide asiatice cu greutatea medie de 25 g, respectând următoarea proporție exemplare/ha: crap – 750; sânger – 1000; novac – 250; cosaș – 250. Selectarea recomandată a speciilor de pești, precum și a numărului de indivizi ne permite să renunțăm la furajare (creștere extensivă), cu excepția cosașului care va fi totuși furajat cu vegetație proaspăt cosită din preajma iazului.

După posibilități, recolta anuală de pește poate fi majorată până la 1500 kg/ha din contul populării crapului la densități duble sau triple față de densitatea normală (750 exp./ha care asigură 250-300 kg pește marfă/ha), folosind hrănirea suplimentară (vezi subiectul Furajarea).

Este important de menționat că înainte de popularea materialului piscicol este necesar ca acesta să treacă prin băi de deparazitare. Cele mai uzuale metode profilactice de deparazitare sunt:

- Bai cu sare NaCl de 5 % (50 g/l apă timp de 5 minute) nemijlocit înainte de populare sau cu coloranți sintetici 0,15 - 0,2 g/m³ apă nemijlocit în heleșteie de iernare de unde s-a importat peștele;
- Îmbăierea în timpul transportului. Dacă timpul transportului este de aproximativ o oră se adaugă, raportat la 1 m³ de apă a hidrobionului, următoarele componente: 0,5 kg sare de bucătărie (NaCl) + 0,5 kg sodă de mâncare + 5 g clorură de var + 1,5 g permanganat de potasiu (KMnO₄).

În timpul creșterii peștelui cu vârsta de un an și o vară (1+) se efectuează controlul permanent al condițiilor de cultivare. Administrarea îngrășămintelor minerale pe perioada creșterii se face de mai multe ori pe an (8-10 doze mici) prin menținerea acestor elemente biogene la concentrația în apă N – 2,0 mg/l și P – 0,5 mg/l (dacă transparența apei este mai mare de 30 cm atunci se

pot deja administra îngrășăminte minerale). Cosașul se hrănește suplimentar cu vegetație cosită de pe maluri.

În toamnă (1+) se obțin pești cu greutatea medie de 500 g și o biomasă de 800-900 kg/ha (la rata de supraviețuire 80%), ceea ce corespunde productivității naturale în policultură (800-1000 kg/ha).

Iernarea continue în același heleșteu (iaz). Recomandabil este ca zona cea mai adâncă a heleșteului sau iazului (lângă baraj) să dispună de adâncimea nu mai mică de 2-2,5 m și o suprafață de 10-15 % din cea totală, să aibă un schimb continuu de apă cu posibilitatea evacuării prin zona de fund, ceea ce se poate realiza datorită călugărului cu 2 rânduri de vanete. În mod tradițional se menține schimbul de apă și se efectuează decadal analiza regimului gazos (în special la CO₂, O₂ și H₂S). În cazul analizelor nesatisfăcătoare, ele se fac zilnic și se întreprind măsuri de corectare a acestor parametri. Probele se iau în zona (canalul) de alimentare și evacuare a apei. La scăderea concentrației de oxigen sub 3 mg/l, se purcede la aerarea apei. Dacă regimul gazos este satisfăcător, iar peștele oricum se apropie de copcile de aerare și control, atunci se face analiza ihtiopatologică și se determină gradul de îngrășare a peștelui, prelevându-se 30-50 exp. de pești care s-au apropiat de copci.

După iernare peștele este menținut în continuare în heleșteiele pentru îngrășare (nu are loc transportul său).

Spre toamnă peștii de trei veri (2+) ating următoarea masă: crapul 900 g, sângerul și novacul până la 900-1200 g, cosașul până la 800 g.

În aceeași perioadă se efectuează prinderea parțială a peștelui cu ajutorul plaselor (latura ochiului 60x60mm) sau năvodul la locuri de concentrare, se calculează cantitatea peștelui rămas în heleșteul pentru îngrășare și se efectuează popularea suplimentară în toamna aceluiași an cu pești de 0+ (crap, sânger, cosaș și novac).

Numărul de pești, necesar pentru popularea suplimentară a heleșteului destinat îngrășării se determină foarte simplu. Astfel, dacă crapul inițial a fost populat cu densitatea de 750 exemplare/ha, iar ulterior au rămas în heleșteu 286 exemplare/ha, cantitatea suplimentară va rezulta din diferența $750-286=464$ exemplare/ha. Luând în considerare corecția pierderilor în timpul iernii și în sezonul de creștere, numărul se mărește până la $10\%+10\% = 20\%$. Astfel, în total crapi de o vară (0+) vor fi populați $464+46+46=556$ exemplare/ha.

Calculare similare se efectuează și pentru alte specii de pești.

Pescuitul parțial al peștelui se efectuează ulterior anual în perioada de toamnă cu plasele sau năvodul. Popularea suplimentară cu pește (tot toamna după pescuit), de asemenea, se realizează anual și se termină în a 5-ea vară (4+), înainte cu un an de pescuitul total, care se efectuează în al 6-lea an (5+).

La sfârșitul anului șase (peștele din prima populare având vârsta 5+) se efectuează prinderea totală a peștelui (la început cu năvodul, iar ulterior la groapa de pescuit), fiind, în al 7-le an lăsat heleșteul pe uscat pentru perioada ulterioară de iarnă și vară, adică (pentru a se mineraliza mărul acumulat și a se efectua lucrări de igienizare).

În condiții actuale de schimbări climatice rapide (și deficit cronic de apă) acest ciclu de creștere în pomicultură extensivă, poate fi dublat în timp, de la 7 ani la 14 ani de exploatare piscicolă, cu uscarea ulterioară timp de 2 ani și aplicarea asolamentului agropiscicol (pierderile de producție piscicolă vor fi compensate de recoltele înalte a culturilor tehnice).

ALTE MODALITĂȚI ADAPTIVE DE CREȘTERE A PEȘTELUI ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE PRACTICATE ÎN PISCICULTURA AUTOHTONĂ

Fermierii piscicoli din republică în condițiile unui mare deficit de apă, provocat de secetă, găsesc soluții tehnice originale pentru a modifica procedeele tehnologiilor clasice de creștere a ciprinidelor în dependență de regimul hidrologic și termic din bazinele piscicole. Printre acestea amintim:

- evacuarea graduală a apei din iazurile situate pe același curs de apă după efectuarea pescuitului total de toamnă în direcția - din aval înspre amonte. Astfel, iazul situat în aval se eliberează de apă, se tratează cu var, după care va recepționa apa din iazul situat în amonte, care la rândul său va trece prin aceleași proceduri tehnologice amintite anterior. În cazul când iazul din amonte, folosit la creșterea peștelui de consum (de două veri), nu a reușit să acumuleze necesarul de apă în primăvara anului viitor – acesta va fi populat la începutul verii cu larve predezvoltate sau alevini de pește cu scopul obținerii materialului piscicol de o vară.
- aplicarea procedeei (metodei) de creștere în trepte a puietului de o vară în sistem de policultură. În heleșteiele pentru creșterea puietului se populează larve de 20 mg (provenite din reproducerea artificială) și se cresc până la greutatea individuală de aprox. 1,0 g, apoi se pescuiesc și se populează în al II-lea heleșteu în care se crește până la greutatea corporală de 5-10 g, după care se pescuiesc și se populează în al III-lea heleșteu. Puietul de o vară, crescut după această metodă pe baza resurselor trofice naturale (preventiv stimulate în fiecare heleșteu prin lucrări de îngrășare sau cultivare) este hrănit suplimentar doar la a treia etapă (se face economie de furaj), iar greutatea corporală medie la sfârșit de vară poate lejer atinge 70-100 g. Folosirea

puietului crescut după această metodă și populat ulterior în heleșteiele de îngrășare (vara a II-a), permite micșorarea densității de populare, economisirea furajului și reducerea cheltuielilor de apă pentru primenire, fără a se micșora productivitatea piscicolă în comparație cu varianta clasică recomandată. Inconvenientul acestei metode constă în majorarea eforturilor tehnice și umane. Avantajul, însă, reiese din realizarea aceleași cantități de pește fără riscuri de provocare a mortalităților în masă.

- micșorarea densităților numerice în urma pescuiturilor de rărire din timpul verii, ținând cont de nivelul apei, dinamica termică, concentrația de oxigen și grosimea mълului din iaz (tragerea năvodului în condiții de deficit de apă și cu un stat gros de mъл este contraindicată). În acest scop, în perioada de primăvară când heleșteiele de îngrășare au un nivel ridicat de apă - se populează o cantitate mai mare de material piscicol. Ulterior, în condițiile micșorării volumului și nivelului apei din cauza secetei, fermierii purced, începând cu luna iulie, la efectuarea pescuitului selectiv de rărire prin care se înlătură exemplarele de pești cu greutatea corporală mai mare. Prin această metodă de rărire numerică și reducere a încărcăturii organice asupra heleșteului, se creează premise favorabile ca peștele rămas să atingă o greutate mai mare la sfârșitul perioadei de creștere, fără riscuri mari pentru sănătate din cauza stresului de suprapopulare.
- practicarea creșterii crapului de consum în monocultură timp de o vară. Popularea heleșteielor cu larve de crap la densități relativ joase, eliberarea preventivă a acestor heleșteie de răpitori și dăunători, menținerea unei baze trofice naturale optimale în primele faze de creștere, și furajarea ulterioară cu hrană de calitate, permite obținerea lejeră a peștelui de consum deja la sfârșitul primului an de viață cu o greutate medie de 450-600 g/exp.

- O metodă originară de creștere este folosirea apei prin recirculare. Astfel, din heleșteul de creștere, apa de calitate nesatisfăcătoare este pompată în bazinul de decantare și de epurare naturală, după care, fiind condiționată, este refolosită din nou prin alimentare gravitațională în celelalte heleșteie.

Pentru toate modalitățile descrise mai sus este foarte important de menținut pe parcursul perioadei de creștere un regim favorabil al oxigenului în heleșteu, ceea ce va permite o conversie mai bună a furajului administrat și va asigura rezistența mai mare la boli a materialului piscicol. Astfel, în condițiile deficitului de apă, temperaturilor ridicate și nivelului nesatisfăcător al oxigenului, se impune diverse metode de aerare a apei.

FOLOSIREA COSAȘULUI ÎN CALITATE DE AMELIORATOR BIOLOGIC ÎN LUPTA CU ÎMBURUIENIREA ECOSISTEMELOR ACVATICE

Cosașul are un mare potențial ca pește ameliorator și poate fi folosit eficient pentru combaterea dezvoltării excesive a macrofitelor acvatice din ecosistem (Zolotova, 1971). Temperatura optimă de dezvoltare a acestui pește este ceva mai ridicată decât cea a crapului și se situează în intervalul 20-30 °C. Ritmul de creștere depinde în principal de gradientul termic din ecosistemul unde a fost populat și desigur de disponibilitatea hranei. Tranziția puietului de la hrănirea cu organisme zooplanctonice la consumul caracteristic speciei are loc la vârsta de 30-60 de zile. În obiectivele acvatice bogate în zooplancton, această tranziție poate fi extinsă în timp și poate avea loc mai târziu.

Cosașul este un macrofitofag cu un spectru larg alimentar, incluzând aproape toate speciile de floră acvatică și majoritatea plantelor terestre. Cu toate acestea, în condiții de abundență de hrană, peștii manifestă o atitudine selectivă destul de pronunțată față de hrană. În general, se poate spune că cosașul preferă vegetația moale

submersă reprezentată de diverse specii de *Potamogeton*, *Lemna*, *Elodea*, *Chara*, *Typha* și formele tinere de *Phragmites*. Printre speciile de plante evitate de a fi consumate se numără *Schoenoplectus*, *Stratiotes aloides*, *Mentha aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Acorus calamus*.

În condiții optime de temperatură și hrăna abundentă, ecosistemele naturale puternic invadate de macrofite, heleșteiele și iazurile reprezentate de vegetație acvatică, intensitatea de consum a cosașului poate fi foarte ridicată: cantitatea de hrană consumată pe zi poate fi semnificativă (de 1,5-2 ori depășind greutatea corpului). Voracitatea excepțională a cosașului poate fi cuantificată și după valorile ridicate ale ratei de conversie a hranei - până la 30-70 kg de macrofite la 1 kg de creștere. În același timp, este important să înțelegem că cosașul este capabil să-și submineze propria bază trofică într-un interval de timp foarte scurt, iar peștii din grupele de vârstă mai înaintate pot influența efectiv dezvoltarea macrofitelor emerse cu un sistem radicular puternic ramificat format din rizomi (stuful, papura, rogozul), lupta împotriva cărora, folosind mijloace convenționale (cositoare mecanice, ierbicide, etc.) este neeficientă sau poate provoca un impact negativ prin efectul lor toxic asupra hidrobionților.

Atunci când ne propunem să populăm un obiectiv acvatic cu *cosaș* în scopuri ameliorative, trebuie să luăm în considerare următorii factori:

- condițiile climatice ale regiunii,
- componența comunităților de macrofite și biomasa fitocenozelor,
- cantitatea materialului piscicol de populare și vârsta peștelui;
- destinația obiectivelor acvatice.

În regiunile sudice, unde condițiile termice sunt cele mai favorabile și corespund cerințelor biologice ale *cosașului*, abilitățile sale de ameliorator se vor manifesta pe deplin, totuși, există pericolul suprapopulării. Astfel că popularea obiectivelor acvatice cu *cosaș* ar trebui să fie întotdeauna precedată de investigații complexe geobotanice pentru evaluarea aprovizionării sale cu hrană. Trebuie să

ținem cont de compoziția floristică a comunităților de macrofite și de natura modificărilor ulterioare a acestora în procesul de creștere a peștilor. Deoarece, în cazul exterminării totale a vegetației submerse, ca substrat de reproducere, poate determina o scădere a productivității piscicole a speciilor fitofile de pești cu importanță economică ridicată (Vinogradov și Bolotova, 1974).

Eficacitatea impactului ameliorativ al *cosașului* este într-o dependență directă de numărul total de pești populați în obiectivul acvatic. Cu toate acestea, trebuie luată în considerare selectivitatea alimentară a *cosașului* în corespundere cu structura de vârstă și în fiecare caz, trebuie corelată corect greutatea individuală de populare cu compoziția speciilor de alge și macrofite. Odată cu extinderea spectrului trofic în alimentația *cosașului* de vârstă mai înaintată (500g +), plantele acvatice emerse, inclusiv papura, rogozul etc., ocupă un loc semnificativ. Prin urmare, în obiectivele acvatice împânzite cu floră acvatică dură, cel mai mare efect de ameliorare trebuie să fie de așteptat atunci când se folosesc grupele de vârstă mai mari (peștii de 3 ani +).

Așadar, în cele ce urmează vor fi relatate succint particularitățile tehnologiei de creștere și rolul bioameliorativ al *cosașului*, în funcție de destinația obiectivelor acvatice.

Obiectivele acvatice cu destinație piscicolă-heleșteie, iazuri

Dacă să ne referim la resursele trofice existente în heleșteu, *cosașul* are o utilizare limitată, deoarece, se consideră acceptabil să se dezvolte o vegetație moale submersă pe o suprafață ce nu depășește 10-25%. Experiența arată că populările prea dense cu material piscicol de *cosaș* duce la eliminarea aproape completă a macrofitelor din heleșteu. Când este cultivat împreună cu crapul, *cosașul* trece cu ușurință la consumul de furaj specific crapului de cultură, cu toate acestea, din cauza eficienței modeste a asimilării trofice (digestibilitate scăzută), această tranziție este inacceptabilă. Mai mult decât atât, consumul *cosașului* cu alimente necaracteristice duce la diverse tulburări metabolice și, ca urmare, la scăderea potențialului său productiv.

Astfel, rolul *cosașului* în piscicultura tradițională din heleșteie, bazată pe tehnologia de creștere în policultură, ar trebui limitat la utilizarea sa ca **obiect suplimentar** pe lângă speciile principalele cultivate (de regulă crapul de cultură), și doar în scop bioameliorativ în combaterea năpădirii excesive cu macrofite a obiectivelor acvatice, iar productivitatea acestuia ar trebui să fie de 70-120 kg/ha. În același timp, normele de populare cu material piscicol de un an în obiectivele acvatice împânzite de macrofite nu trebuie să depășească 50-150 ex./ha în regiunile sudice (zona piscicolă V–VI) și până la 300 ex./ha în regiunile mai nordice (zona III–IV). Greutatea standard a puietului de un an folosit la populare este de obicei de 20-30 g. În heleșteiele cu vegetație acvatică dură este indicat să se populeze puiți de un an cu o greutate individuală mai mare 80-100 g sau să se folosească în acest scop material piscicol de doi ani cu o greutate de 250-300 g. Popularea *cosașului* în aceste obiective acvatice se efectuează cât mai devreme posibil pentru a permite peștilor să consume activ lăstarii tineri apăruți de vegetație lacustră și palustră.

De asemenea, trebuie avut în vedere faptul că, pe lângă metoda biologică de combatere a macrofitelor (popularea cu material piscicol fitoplanctonofag și macrofitofag), pentru a reduce invadarea excesivă a obiectivelor acvatice cu vegetație acvatică dură, este necesar să se efectueze un set de măsuri, inclusiv metoda mecanică de ameliorare (reducerea suprafețelor de apă de mică adâncime, cosirea vegetației: de obicei în decada a treia a lunii mai și a treia decadă a lunii iunie-până la formarea semințelor) și tot mai des în ultima perioadă se utilizează metoda chimică (folosirea erbicidelor), însămânțarea de toamnă sau primăvară timpurie a cerealelor sau amestecurilor de leguminoase pe vatra heleșteului cu inundarea ulterioară a acestuia).

Ecosistemele naturale și lacurile de acumulare (de baraj)

Atunci când ne propunem să populăm cu *cosaș* lacurile și bălțile naturale, lacurile de baraj, zonele deltaice ale râurilor, fluviilor, limanurile, estuarele, trebuie să ne ghidăm exclusiv pentru utilizarea lor în scopuri ameliorative și să abordăm această problemă cu mare

precauție. Popularea necontrolată a *cosașului* macrofitofag, un consumator extrem de eficient în ecosistemele naturale cu resurse vegetale limitate, poate cauza daune ireversibile, exprimate, printre altele, în distrugerea zonelor de reproducere ale speciilor native fitofile de pești, și în final la o schimbare a ecosistemului în ansamblu.

Deoarece reproducerea naturală nu este confirmată în marea majoritate a corpurilor de apă din sud-estul Europei, Asia Centrală și Transcaucazia, iar în zonele în care este remarcată, eficacitatea sa este neglijabilă, utilizarea *cosașului* în scopuri ameliorative este foarte potrivită. De exemplu, în Statele Unite, în acest scop, pe scară largă este utilizat *cosașul* steril triploid, care nu reprezintă un pericol pentru mediu și poate face față eficient îmburuienării excesive a corpurilor de apă. În orice caz, important este să se pornească de la necesitatea menținerii echilibrului ecologic în ecosistemele populate: *cosașul* - vegetația acvatică superioară – peștii nativi. În același timp, chiar și cu popularea la densități mai mici a materialului piscicol, ar trebui selectate obiective acvatice cu biocenoze bine formate și productive. O măsură obligatorie ar trebui să fie controlul sistematic asupra dinamicii populației *cosașului*, care să prevadă o creștere a capturilor comerciale la primele semne de degradare a fitocenozelor locale.

POPULAREA LACURILOR DE ACUMULARE CU SÂNGER ȘI NOVAC ÎN CALITATE DE AMELIORATORI BIOLOGICI

Reglarea debitului de curgere al râurilor și crearea lacurilor de baraj, au condus în final la schimbări semnificative în structura și funcționarea ecosistemelor acvatice la scară globală, care, încă de la începutul exploatării lor piscicole a necesitat măsuri pentru formarea artificială dirijată a ihtiofaunei acestora. Una dintre cele mai importante direcții de creștere a productivității acestor corpuri de apă modificate în țările din Europa de Est și Asia Centrală a fost introducerea peștilor fitofagi, în primul rând a *sângerului* și *novacului*

(Vinogradov, 1976, Vovk, 1976, Magomaev, 1980). Introducerea altor specii a avut o importanță secundară. Până în prezent, s-a acumulat o vastă experiență, ceea ce indică faptul că, chiar și cu introducerea în masă, a acestor specii alogene fitoplanctonofage, nu s-au semnalat efecte negative asupra ecosistemelor recipiente, ba mai mult, cu popularea în cantități suficiente și științific argumentat, formează o parte semnificativă din producția piscicolă totală. În același timp, popularea cu material piscicol trebuie efectuată ținând cont și de disponibilitatea acestora pentru speciile ihtiofage locale, dăunătorii și a componentei ihtiofaunei native în obiectivele acvatice recipiente. **Popularea corpurilor mari de apă cu specii de ciprinide asiatic se bazează în primul rând pe productivitatea lor după fito- și zooplancton.**

Luând în considerare criteriile de bază pentru determinarea normelor de populare: în prima etapă, este necesar să se determine experimental biomasele medii sezoniere de fito-(Ph, g/m³) și zooplancton (Z, g/m³) în lacul de acumulare; apoi, cunoscând suprafața obiectivului acvatic (S) și adâncimea stratului producțional (zona trofogenă) (h), se poate calcula biomasa medie a fito- și zooplanctonul raportată la întregul obiectiv acvatic; utilizând coeficientul P/B (raportul dintre cantitatea de producție într-un interval de timp și biomasa medie din această perioadă), este posibil să se calculeze producția totală de fito- și zooplancton. S-a stabilit că pentru fitoplancton în condițiile din sudul Ucrainei și Rusiei, Asiei Centrale și Transcaucaziei, coeficientul P/B(Ph) este de aproximativ 300 (variază de la 150 la 400), iar pentru zooplancton P/B(Z)–20 (fluctuațiile sunt 10-45).

Presupunem că 50 la sută din producția de fitoplancton sau zooplancton (K3) poate fi utilizată de pești (cota de asimilare a biomasei organismelor furajere), în timp ce coeficientul furajer (de conversie) (K2) pentru fitoplancton este de 50, pentru zooplancton 7, greutatea medie (W1) a peștilor capturați în vârstă de 5+ ani (cinci ani și o vară) este de 4 kg (sânger) și 4,5 kg (novac), iar **restituirea**

industrială (R) după 3 ani de la populare cu material piscicol de 2 ani (W_0) și masa medie 150 g constituie 25 la sută.

Având la dispoziție toate datele de mai sus, putem face un exemplu de calcul pentru determinarea **productivității piscicole potențiale** pentru un obiectiv acvatic cu o suprafața de 1000 ha după fitoplancton (FPh) și zooplancton (FZ), adâncimea stratului producțional (trofogen) de 2 m și biomasele medii multianuale din perioada vegetativă a grupelor respective de hidrobionți furajeri: fitoplancton 3 g/m³ și respectiv zooplancton 1 g/m³, obținem:

$$F_{Ph} = Ph * S * h * P / B(Ph) * K3 / K2 = 0.003 \text{ kg/m}^3 * 10\,000\,000 \text{ m}^2 * 2 \text{ m} * 300 * 0.5 / 50 = 180\,000 \text{ kg}$$

$$F_Z = Z * S * h * P / B(Z) * K3 / K2 = 0.001 \text{ kg/m}^3 * 10\,000\,000 \text{ m}^2 * 2 \text{ m} * 20 * 0.5 / 7 = 28\,571 \text{ kg}$$

Să admitem că sângerul se hrănește cu fitoplancton și încă 50 la sută din productivitatea acestuia este asigurată de *detrit*, atunci productivitatea piscicolă potențială anuală a lacului de 1000 ha poate fi de $180\,000 + 180\,000 / 2 = 270\,000 \text{ kg}$ sau 270 tone.

Cunoscând productivitatea piscicolă potențială a ecosistemului, putem determina cantitatea anuală necesară pentru popularea cu material piscicol (N, exp.):

$$N = FPh / (W1 - W0) * R = 270.000 \text{ kg} / (4 \text{ kg} - 0,15 \text{ kg}) * 0,25 = 280.519 \text{ exp.}$$

În același timp, pornim de la faptul că mortalitatea naturală a puietului se constată, în special, în primul an de viață în noul habitat, iar tehnologia prevede popularea anuală cu aceiași cantitate de material piscicol. Astfel, utilizarea integrală a bazei trofice a lacului de acumulare va avea loc începând cu al treilea an de exploatare piscicolă.

Calculule similare pot fi făcute pentru *novac* folosind productivitatea piscicolă potențială după zooplancton (de asemenea presupunem că 50% din productivitatea piscicolă potențială este formată pe baza *detritului*), atunci: $28571 + 28571/2 = 42\ 856,5$ kg:

$$N = F_Z / (W_1 - W_0) * R = 42\ 856.5 \text{ kg} / (4.5 \text{ kg} - 0.15 \text{ kg}) * 0.25 = 39\ 408 \text{ exp.}$$

Astfel, prin măsurile de populare anuală în primăvară cu aproximativ 280 și respectiv 40 de mii exemplare *sânger* și *novac* de doi ani, cu o greutate totală de 48 de tone, după 3,5 ani în toamnă, dintr-un lac de acumulare de 1000 hectare putem obține aproximativ 325 de tone de pește valoros comercializabil cu o greutate medie de 4-4,5 kg, sau 325kg pește fitofag raportat la 1ha.

În același timp, trebuie de avut în vedere și faptul că *novacul* intră în relații de concurență alimentară cu ihtiofauna nativă zooplanctonofagă (minus 10 la sută din productivitate pentru această specie). În plus, popularea suplimentară cu *cosaș* de asemenea poate crește productivitatea piscicolă a obiectivului acvatic cu 30 –100 kg/ha, în funcție de gradul de dezvoltare al macrofitelor. Este important de înțeles că în regiunile sudice cu o dezvoltare ridicată a biomasei fitoplanctonului și valori ridicate ale coeficienților P/BPh, rolul principal în formarea productivității piscicole îi revine *sânge-rului*. În regiunile cu o climă mai rece, este indicat să se populeze cu material piscicol hibridizat dintre *sânger* și *novac*, care în aceste condiții este mai productiv și are un spectru trofic mai larg.

Un punct important în utilizarea durabilă a stocurilor piscicole formate de *sânger* și *novac* este extragerea eficientă a acestora din corpurile de apă, care este asigurată de pescuitul specializat (pescuitul industrial-comercial) în perioada toamnă-iarnă. Dacă este imposibil sau dificil să fie capturați toți peștii care au atins greutatea comercială, populările ulterioare se efectuează ținând cont de cantitatea rămasă de fitofagi în lac. Totodată, se urmărește și ritmul de creștere, dacă acesta scade sau greutatea peștilor nu atinge valorile planificate, este necesară reducerea cantității anuale de populare cu material piscicol sau intensificarea pescuitului prin răirea densității populațiilor de fitofagi.

În concluzie, este necesar de remarcat eficiența economică ridicată a utilizării speciilor introducente de ciprinide asiatice pentru sporirea productivității piscicole în apele interioare, în special a obiectivelor acvatice puțin adânci și bine încălzite din zona de șes (lacuri de baraj, lacuri naturale, bălți, iazuri, etc.). Utilizarea lor în scopuri piscicole face posibilă o creștere semnificativă a producției de pește, asigurându-se astfel exploatarea rațională durabilă a acestora, fără a provoca daune semnificative ecosistemelor acvatice.

STUDIU DE CAZ: POPULAREA UNUI IAZ CU CRAP ÎN BAZA FORMULEI LUI JUIDIN

Formula de populare a lui **Judin**:

$$N = (S \times P \times 100) \times n / ((G_2 - g_1) \times (100 - p))$$

N- numărul de pești de specia crap cu care populăm bazinul

P- productivitatea naturală a bazinului, kg/ha

S- suprafața bazinului, ha

G- greutatea medie la care sperăm să ajungă peștele în toamnă, kg

g- greutatea medie a peștelui cu care populăm, kg

p- pierderile estimate până în toamnă, estimate în %

n- norma de populare față de densitatea normală (n = 1,2,3,4 până la 10, dar de obicei nu între 4-5)

Sunt heleșteie foarte bune care produc 400-500 kg pește din specia crap/ha în baza resurselor trofice naturale și se consideră că au o bonitate ridicată dar sunt și bazine cu o productivitate piscicolă naturală scăzută, 50-100 kg/ha.

Exemplu practic:

Să presupunem că avem de populat un iaz cu suprafața de 20 ha, care are o productivitate naturală după crap de $P_n = 250$ kg pește/ha. Vrem să-l populăm cu crap care are $g=300$ g (subdezvoltat de doi ani) și să-l creștem până la greutatea de 1,4 kg fără furajare

suplimentară (doar din baza trofică naturală). Pierderile tehnologice să admitem că sunt de 20%:

Aplicăm formula lui Judin

$$N = ((20 \times 250 \times 100)) / ((1,4 - 0,3) \times (100 - 20)) = 5682 \text{ pești}$$

În kg se populează: $5682 \text{ pești} \times 0,300 \text{ kg} = 1705 \text{ kg}$

Respectiv la un ha revine kg: $1705 \text{ kg} / 20 \text{ ha} = 85 \text{ kg/ha}$

La un ha exp.: $5682 \text{ pești} / 20 \text{ ha} = 284 \text{ pești/ha}$

Dacă vrem să majorăm producția per hectar, vom multiplica și densitatea de populare n a crapului de 2-3-4-5 ori, dar care va trebui furajat ulterior. Treceam, în așa fel, de la o creștere extensivă la o creștere semiintensivă.

În cazul triplării densității de populare vom obține $85 \text{ kg/ha} \times 3 = 255 \text{ kg/ha}$ la populare sau putem majora norma de populare până la 4 ori față de cea normală și vom obține 340 kg/ha populat crap ($85 \text{ kg/ha} \times 4 = 340 \text{ kg/ha}$) cu greutatea medie de $0,3 \text{ kg}$ și se va recolta 1590 kg crap cu greutatea medie de $1,4 \text{ kg}$. Din 1590 kg/ha producție totală de crap, 250 kg/ha se va asigura din contul bazei trofice naturale, iar restul 1340 kg/ha din contul furajării.

De menționat că această formulă are doar un rol orientativ. Ea se va adapta specificului fiecărui iaz, heleșteu. Cunoșcând potențialul heleșteului (productivitatea lui naturală) se poate de aplicat formula ideală de populare încât să obțineți producții maxime. Mărind prea mult densitatea de populare, peste normă, peștelui se poate induce o stare fiziologică proastă datorită stresului de densitate. În aceste condiții deși peștele va mânca furajul, rata de asimilare va fi nesatisfăcătoare, obținându-se în final sporuri de creștere mult mai mici decât cele prognozate.

Cu cât peștele este populat mai rar cu atât se vor obține sporuri de creștere mai mari.

PARTICULARITĂȚILE DE CREȘTERE A PEȘTELUI DE CONSUM PE PRINCIPII ECOLOGICE

Tab. 9 Particularitățile de bază în gestionarea unei ferme piscicole de creștere a peștelui de consum bazate pe principii ecologice

Etapa	Particularități de bază
Pregătirea bazinelor de creștere	<ul style="list-style-type: none">- vidarea periodică a bazinelor piscicole în funcție de posibilitățile de alimentare cu apă- tratarea vetrei umede după vidare cu var nestins;- discuirea vetrei bazinului în scopul grăbirii proceselor de mineralizare a mълului;- locurile în care apa bălțește se nivelează, dacă este posibil, dacă nu se administrează suplimentar var nestins (CaO) sau clorură de var (CaOCl₂) care să distrugă eventualii agenți patogeni și peștii fără valoare economică;- administrarea pe platforma bazinului, în funcție de rezultatul analizelor de la laborator, a îngrășămintelor organice care să provină din fermele ecologice de creștere a animalelor;- în sezonul de creștere cantitatea de îngrășămintele minerale azotoase și fosforice trebuie să fie limitată la câte 50 kg/ha substanță activă;- inundarea bazinelor înainte cu 10–15 zile de la popularea puietului de un an.

2. Popularea bazinelor	<ul style="list-style-type: none"> - se realizează în policultură (cu crap și specii complementare ca: sânțer, novac, cosaș, șalău, somn, ș.a.); - producția totală este limitată la 1.500 kg/ha/an; - puietul de o vară, sau de un an introdus în exploatare trebuie să fie certificat ecologic;
3. Aprecierea dezvoltării corporale și a stării de sănătate	<ul style="list-style-type: none"> - pescuit de control se realizează o dată pe lună; - doar după luarea tuturor măsurilor de prevenție a bolilor, pot fi utilizate tratamente sanitare și numai cu cele autorizate în acvacultura ecologică.
4. Distribuirea furajelor	<ul style="list-style-type: none"> - materialul biologic trebuie hrănit în primul rând cu hrană ce se găsește în mod natural în iazuri și heleșteie, iar în cazul când nu sunt disponibile cantități suficiente, se pot utiliza furaje ecologice de origine vegetală, obținute de preferință din plante cultivate tot în ferma respectivă; - distribuirea furajelor ecologice în locuri fixate și bine amenajate (mese) la ore regulate (în scopul valorificării cât mai complete a furajelor);
5. Pescuitul bazinelor ciprinoide	<ul style="list-style-type: none"> - pescuitul se realizează când temperatura apei scade sub 10 °C; - după capturare peștii rămași trebuie să fie depozitați în apă curată.

Unele impedimente în creșterea crapului în sistem ecologic

1. În piscicultura ecologica se folosește o cantitate de puiet suplimentară, datorită ratei mai reduse de supraviețuire în primul an de creștere. Deseori se folosește chiar o cantitate dublă de puiet.

2. Furajarea se face din produse obținute în mod ecologic (deficitul lor real). În cazul în care se folosesc furaje modificate genetic, sau asupra cărora s-a intervenit cu pesticide și îngrășăminte minerale, atunci nu putem discuta despre o producție de 100% ecologică.

3. Nu se poate interveni pentru ameliorarea fizico-chimică și biologică a apei cu anumiți reagenți (ca ex. CuSO_4).

4. Furajul constă în principal din cereale, iar rata de conversie în acest caz este mică (4-6). În piscicultura semi-intensivă și intensivă se folosesc cereale extrudate, însă acestea nu sunt garantate a fi ecologice.

5. Iazul trebuie secăt, tratat cu var, și abia apoi inclus în circuit. Este impropriu să facem piscicultură ecologică într-un iaz eutrofizat care are un strat gros de mâl coloidal și deseori apar boli.

6. În cazul în care există o boală infecțioasă, nu se pot folosi antibiotice pentru a trata peștii. De asemenea, în UE este interzisă îmbăierea cu verde de malahit sau formol.

IERNAREA PEȘTILOR – O VERIGĂ IMPORTANTĂ ÎN PROCESUL TEHNOLOGIC DE CREȘTERE

De menționat că puteți respecta toate normele recomandate de creștere a peștelui în perioada caldă a anului, însă dacă nu ați fost atent la iernarea materialului piscicol, atunci ați compromis toată afacerea Dvs. și v-ați creat în plus ”dureri de cap” cu materialul piscicol mort. De aceea, importanța și seriozitatea de abordare a acestui subiect este de necontestat.

Iernarea peștilor se face în **heleșteie speciale de iernare**, dar dacă acestea lipsesc – se poate continua în heleșteie de creștere (0+), **practicat adesea în zonele piscicole IV, V și VI** cu unele condiții:

- Zona cea mai adâncă a heleșteului sau iazului (lângă baraj) trebuie să dispună de **adâncimea nu mai mică de 2-2,5 m** și suprafața de 2-15 ha (**10-15 % din suprafața heleșteului**).
- Să aibă schimb continuu de apă cu posibilitatea evacuării prin zona de fund, ceea ce se poate realiza datorită **călugărilor cu 2 rânduri de vanete**.
- **Schimbul complet de apă în heleșteul de creștere** (nu și de iernare) trebuie să aibă loc pe timp de iarnă în **15-30 zile**

Pregătirea heleșteilor pentru iernat

Această operațiune începe încă din primăvară, imediat după ce bazinele au fost scurse de apă și eliberate de pește. Ele rămân uscate până toamna. Se respectă principiul „ogorului negru” unde periodic se înlătură vegetația de pe vatră. Toamna, cu 3-4 săptămâni înainte de populare se va face dezinfectarea heleșteului și corectarea acidității solului cu ajutorul varului stins sau nestins (aprox. 2 tone/ha), folosind doze diferite în funcție de rezultatele analizelor chimice ale solului. Cu 10-15 zile înainte de introducerea peștelui la iernat, bazinele se vor inunda și apoi evacua de 2-3 ori pentru spălarea vetrei acestora, iar cu 1-2 zile înainte de populare, se va inunda la cota stabilită.

Nu se vor popula bazinele de iernare prea timpuriu, atunci când temperatura apei este mai mare de 8-10⁰ C (de obicei se populează cu o lună înainte de stabilirea podului de gheață), deoarece se înregistrează pierderi foarte mari din cauza lipsei de hrană și a activității metabolice, care este încă intensă.

Temperatura optimală a apei în timpul iernării se consideră a fi 1,5-2,0 °C, iar concentrația de O₂ nu mai mică de 5-6 mg/l (în cel mai slud caz se admite 4,0 mg/l).

Se recomandă ca iernatul crapului să se facă pe categorii de vârste, datorită comportamentului diferit față de temperatura scăzută a apei.

Valoarea optimă a densității de populare în heleșteiele speciale destinate iernării este cuprinsă între 8 și 10 tone/ha, respectiv 0,8-1,0 kg/m². Crapul (0+) poate fi introdus la densități și de 500-700 mii exp./ha (sau respectiv 15-20 tone/ha).

Pierderile pe durata iernatului sunt în medie de 15-20% la puietul de o vară, 10-12% la crapul de două veri, 2-4% la remonți și 1% la reproducători.

Acțiunile necesare în perioada de iernare a peștelui:

- Se efectuează **decadal analiza regimului gazos (în special la CO₂, O₂ și H₂S)**. În cazul analizelor nesatisfăcătoare, ele se fac zilnic și se întreprind măsuri de corectare a acestor parametri;
- Probele se iau în zona (canalul) de alimentare și evacuare a apei din heleșteul de iernare. La scăderea concentrației de oxigen sub 3 mg/l, se purcede la aerarea apei. **Aerarea se intensifică dacă diferența concentrației de oxigen la alimentare și evacuare este mai mare de 20%** (acest fapt indică la prezența în apă a substanțelor ușor oxidabile, și în special a H₂S);
- Regimul oxigenului în heleșteiele de iernare se poate înrăutăți și ca rezultat al temperaturilor prea ridicate, când în heleșteu pătrund apele sărace în oxigen de la topirea zăpezilor, sau în timpul iernilor cumplite, când pătrund doar apele subterane sărace în oxigen;
- **Dacă regimul gazos este satisfăcător, iar peștele oricum se apropie de copcile de aerare și control**, atunci se face **analiza ihtiopatologică și se determină gradul de îngrășare a peștelui**, prelevându-se din heleșteu 30-50 exp. de pești care s-au apropiat de copci;
- Heleșteul de iernat **se alimentează cu apă conform prescripțiilor tehnice**, 15-20 l/s/ha (sau 2-3 litri apă/1 tonă pește), încât să ofere posibilitatea de preschimbare totală a apei într-un interval de 7-10 zile.
- **Se mătură stratul de zăpadă** de pe toată suprafața înghețată. **Se execută copci** de cca 1m² la fiecare 30m² luciuri de gheață (aprox. 10% din suprafața totală).

Metoda de tratare antiparazitară a peștelui nemijlocit în heleșteiele de iernare

Deseori trecerea materialului piscicol prin băi de scurtă durată, mai ales dacă este o cantitate mare, necesită mult efort și timp, de aceea devine oportun de efectuat aceste lucrări de tratare antiparazitară nemijlocit în heleșteiele de iernare (în plus peștele nu este manipulat suplimentar). În acest scop se folosesc coloranții sintetici, precum verde de briliant și clorhidrid («фиолетовый К»). Administrarea preparatelor se face toamna târziu și primăvara devreme cu micșorarea schimbului de apă pe perioada tratării. Concentrația preparatului trebuie să fie de 0,15-0,2 g/m³ apă.

Cantitatea de preparat calculată în funcție de volumul apei din heleșteu se dizolvă preventiv într-o cadă cu apă fierbinte, apoi soluția mamă se toarnă în recipientul dispozitivului de distribuție unde se diluează ulterior cu apa din heleșteu.

NOTE SUCCINTE DESPRE BOLILE PEȘTELOR ÎN PISCICULTURĂ

Regula de aur a uni piscicultor: Orice stare de stres → Statut imunitar afectat → Boli → Mortalități → Producție scăzută → Afacere compromisă.

BOLILE POT FI:

- **Infecțioase** (virusi, bacterii),
- **Parazitare** (de la protozoare până la crustacee),

Paraziți externi: *Costia, Trichodina, Ichthyophthirius, Dactylogyrus, Gyrodactylus, Piscicola, Ergasilus, Lernaea, Argulus etc*

Paraziți interni: *Myxobolus, Diplostomum, Caryophyllaeus, Ligula, Bothriocephalus etc.*

- **Noninvazive** (ca exemplu: șoc termic sau mecanic, oxigen solvit insuficient, pH extrem, prezența amoniacului, nitriți, hidrogen sulfurat, baze, acizi, pesticide, detergenți, metale etc.)

Măsurile profilactice recomandate de ihtiopatologi **sunt întotdeauna mai ușor de aplicat** decât **tratamentele curative**.

Conform Legii fondului piscicol nr. 149 din 08.06.2006:

Articolul 26. **Controlul ihtiopatologic**

(2) Controlul ihtiopatologic și înregistrarea cazurilor de îmbolnăvire a hidrobionților se efectuează de către **Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor**.

Articolul 29. **Profilaxia, tratarea maladiilor și transportul peștelui**

(1) Profilaxia, diagnosticarea și tratarea maladiilor la pești se efectuează de către **piscicultorii ihtiopatologi** și de **medicii veterinari**.

(2) **Lucrările de profilaxie, dezinfectare, ameliorare, capturare a peștelui și de reparație în amenajările piscicole se efectuează fără evacuarea apei, cu excepția cazurilor de declarare de către Comisia pentru Situații Excepționale a Republicii Moldova a situațiilor excepționale și a cazurilor de depistare și eradicare a bolilor la pești.**

Exemple de tratament antiparazitar larg utilizat în piscicultură:

1. **Bai cu NaCl** de 5 % (50 g/l apă timp de 5 minute) sau cu **coloranți sintetici** (0,15 - 0,2 g/m³ apă nemijlocit în heleșteie de iernare);

2. Tratarea **în timpul transportului în hidrobioane**. Dacă timpul transportului este de aproximativ o oră se adaugă, raportat la 1 m³ de apă a hidrobionului, următoarele componente: 0,5 kg sare de bucătărie (NaCl) + 0,5 kg sodă de mâncare (NaHCO₃) + 5 g clorură de var ("hlorcă") + 1,5 g permanganat de kalium (KMnO₄);

3. Pentru lupta cu **dactilogiroza** la crap se folosesc **băi amoniacale**: într-un litru de apă se dizolvă 1 cm³ de soluție amoniacală de 25% și se expune peștele pe 0,5-1 min;

4. În lupta cu **girodactiloza** la crap se utilizează **băi cu formol** de 36-40% în concentrație de 1:2000 în decurs de 10-15 min cu o aerare continuă (1 ml de formol de 40% / la 2 litri apă);

5. La deparazitarea **contra helmintozelor intestinale** se utilizează **ciprinocistina** sau **fenosalul**. **Fenosalul** se administrează amestecat în furaj în următoarea proporție: **1 g preparat amestecat în furaj / la 1 kg biomasă pește**.

Prepararea soluțiilor medicamentoase cu reactivi de concentrație cunoscută

La început se pregătește soluția-mamă. Spre exemplu, se diluează în apă caldă cu un volum de 10 litri - 10 g de preparat sub formă de praf (albastru de metilen, verde de briliant, verde de malahit, sulfat de cupru, clorofos ș.a.). Atunci concentrația preparatului în soluție va fi de 1mg/ml sau 1g/l.

Pentru a trata peștele într-un bazin de 100 m³ apă (sau 100 000 l apă) cu soluție medicamentoasă la o concentrație de 0,2 mg/l trebuie să introducem 20 litri de soluție mamă cu concentrația de 1 mg/ml.

Rezolvare: 100000 litri x 0,2 mg/l = 20 000 mg, sau 20 000 ml (20 litri) de soluție-mamă.

CONCLUZII

De oarece, un pește sănătos poate exista doar într-un mediu sănătos, trebuie să ne ținem de următoarea regulă de aur – „este mai sigur și mai puțin costisitor să preîntâmpinăm o boală decât să o tratăm”. În acest context, ne conducem de următoarele măsuri profilactice în condiții de piscicultură:

- monitorizarea calității apei și asigurarea condițiilor optime privind temperatura, oxigen solvit, pH, etc.;
- lăsarea periodică a heleșteielor pe uscat (măcar o dată la 10 ani) și dezinfectarea vetrei acestuia cu var nestins și clorură de var înainte de a fi incluse în circuit;
- procurarea materialului biologic (puiet) din unități indemne la boli periculoase;
- materialul biologic înainte de populare trebuie trecut prin băi de deparazitare;
- manipularea atentă a puilor pentru a reduce riscul de traumatizare și provocarea stării de stres;
- dezinfecția periodică a personalului, echipamentelor, uneltelor, etc.;
- combaterea păsărilor ihtiofage, melcilor (doar prin metode permise legal) pentru a întrerupe ciclurile vitale ale paraziților;
- evitarea consangvinizării reproducătorilor;
- folosirea raselor și liniilor cu indici productivi și de rezistență ridicată;
- stimularea productivității piscicole naturale prin lucrări de cultivare și stimulare a bazei trofice naturale;
- amendarea periodică a apei cu var în perioada de creștere peștelui;
- filtrarea apei de alimentare pentru a evita pătrunderea unor prădători, dăunători sau specii sălbatice contaminate;
- asigurarea unor furaje de bună calitate;
- administrarea periodică de albastru de metilen în furaje.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ:

1. Albu Florin. Compartimentul piscicultura. <http://albuflorin.ro/category/piscicultura/>
2. Bud I. Diaconescu Șt. Creșterea crapului și a altor specii de pești. Ed. A II-a. Ed. CERES. București, 2010, 435 p.
3. Bud I. Vlădău V., Reka Șt. Peștii răpitori. Creștere. Înmulțire. Valorificare. Ed. CERES. București, 2007. 496 p.
4. Brevet de invenție MD Nr. 1207 din 24.01.2018. Bulat, Dm., Crepis, O., Usatîi, M., Bulat, Dn., Usatîi, A. Dispozitiv de atragere a insectelor pentru hrănirea peștilor.
5. Brevet de invenție MD Nr. 233 din 03.10.2010. Crepis O., Toderaș I., Usatîi M., Usatîi A., Strugulea O. Instalație pentru cositul plantelor acvatice.
6. Cristea, V., Ceapă, C., Grecu, I. Ingineria sistemelor recirculate în acvacultură, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002. 344 p. ISBN 973-30-2785-5
7. Legea fondului piscicol, pescuitul și piscicultura nr. 149 din 08.06.2006. MO nr. 126-130 din 11.08.2006, art. nr. 597.
8. Trella A. „Acvacultura”. Suport de curs. Universitatea de Vest „Vasile Goldis” din Arad, 2010, 92 p.
9. 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 p.
10. Horvath L. Peștele și crescătoriile de pește. Ed. M.A.S.T., București, 2005, 296 p.
11. Pojoga I. Negriu R. Piscicultura practică. Editura Cereș, București, 1988, 212 p.
12. Programul Național de consolidare și dezvoltare a sectorului de acvacultură în Republica Moldova, aa. 2020-2030
13. Regulamentul (CE) Nr. 889/2008 al Comisiei din 5 septembrie 2008 de stabilire a normelor de aplicare a Regulamentului (CE) nr.

- 834/2007 al Consiliului privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2008R0889:20100701:RO:PDF>
14. Usatîi A., Șaptefrați N., Bulat Dm. Bunele practici în piscicultură în contextul schimbărilor climatice (Ghid practic pentru producătorii agricoli). Tipografia „Bons Offices SRL”, Chișinau, 2021, p. 80.
 15. Tăbăcaru Daniel Dorin. Ghid practic al acvaculturului. Heleşteu, iaz sau baltă de pește. Cluj-Napoca, ed. ”Mind Shop”, 2020. ISBN 978-606-94082-5-4.
 16. Дорохов С. М. и др. Прудовое рыбоводство. Учебник для сельск. проф.-техн. училищ и подгот. рабочих на производстве. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Высш. школа», 1975 г. 312 с.
 17. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. – М.: МГУТУ, 2004. – 433 с.
 18. Комлацкий В. И. Рыбоводство: учебник для СПО. Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 200 с. ISBN 978-5-8114-5672-7
 19. Лобченко В. Рыбоводство, справочная книга. Изд. Vitalis, Кишинев, 2004, 104 с.
 20. Моисеев Н.Н. Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010. – 192 с.
 21. Пашинова Н. Г., Москул Г. А. Товарное рыбоводство: лабораторный практикум. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. 155 с. ISBN 978-5-8209-1022-7
 22. Урсу А. Прудовое рыбоводство. Полиграфический комбинат. Кишинев, 2006, 184 с.
 23. Поликультура карповых рыб в странах Центральной и Восточной Европы Кавказа и Центральной Азии <https://www.fao.org/publications/card/fr/c/e3664154-f5dc-4026-a95e-595ac9618653/>
 24. Учебное пособие по производству мальков и сеголетков карпа в прудах <https://www.fao.org/documents/card/en/c/I4317RU/>

Bulat Dumitru, Bulat Denis

GHID METODIC
Bunele practici în piscicultura tradițională

În redacția autorilor
Asistența computerizată – *Maria Budan*

Semnat pentru tipar 27.12.2023
Formatul 60 × 84 1/8.
Coli editoriale 3,56. Coli de tipar 5,5.
Comanda 05/24. Tirajul 40 ex.

Centrul Editorial-Poligrafic al USM
str. Al. Mateevici, 60, Chișinău, MD-2009