



Acest proiect este finanțat
de Uniunea Europeană



Programul Operațional Comun România - Republica Moldova

Training de transfer a cunoștințelor 25 martie 2022

**Organizatori - Institutul de Zoologie
Universitatea de Stat din Moldova**

**Tema: FACTORII DETERMINANȚI AI BUNĂSTĂRII PEȘTILOR
ÎN CONDIȚII DE PISCICULTURĂ
ȘI METODE AMELIORATIVE**

Dr. hab., conf. Dumitru Bulat
Institutul de Zoologie



Partner lider:



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI**
"University of Applied Life Sciences and Environment"

Partener beneficiar:

Chișinău 2022

Factorii care influențează productivitatea piscicolă

- ***Factori de ordin general*** care țin de particularitățile de amplasament (natura solului, calitatea apei de alimentare, sursele de poluare din apropiere, ș.a.)
- ***Factorii de ordin special se referă la operațiuni tehnologice***, dirijate și coordonate de factorul uman în scopul creșterii productivității piscicole:

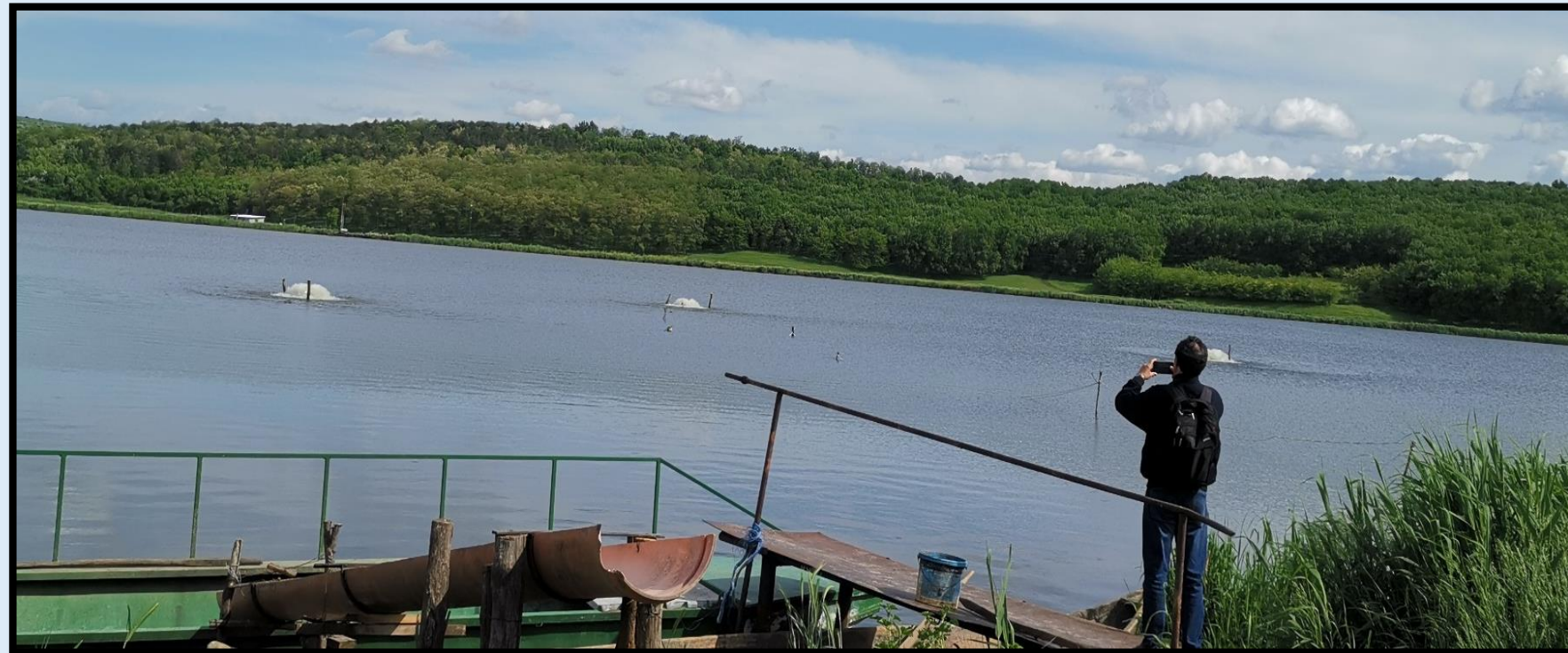
Operațiunile tehnologice de ameliorare permit:

- majorarea densităților de populare
- atingerea dimensiunilor gravimetrice mai înalte,

Factorii de ordin special presupun următoarele operațiuni:

- **vidarea periodică a bazinelor,**
- **schimbul de apă corect (în funcție de tipul heleșteului),**
- **monitorizarea parametrilor fizico-chimici ai mediului de creștere,**
- **controlul dezvoltării concurenților, prădătorilor și paraziților,**
- **respectarea densității de populare în funcție de potențialul trofic,**
- **furajarea rațională,**
- **amendarea period. cu Ca**
- **îngrășarea rațională,**
- **aplicarea policulturii.**

Fig. Aeratoare moderne controlate la distanță



Parametrii (indicii) de calitate a apei ca factor determinant ai bunăstării peștilor în piscicultură (ciprinicultură)

Bulat Dm

HOTĂRÎREA GUVERNULUI Nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață Publicat : 22.11.2013 în Monitorul Oficial Nr. 262-267

Limitele optime, maxime și minime ale parametrilor chimici pentru apele piscicole

Nr. crt.	Parametrul	Unități de măsură	Valoarea parametrului		
			Limite minime	Valori optime	Limite maxime
1	Oxigen (O ₂)	mg/l	4	7-12	14
2	pH	u-pH	6,5-6,9	7,0-7,9	8,0-8,2
3	Reziduu fix	mg /l	100	200-500	700-1000
4	Suspensii	mg/l	15-25	30-60	80
5	Substanță organică CCO-Mn	mg KMnO ₄ / l	5	35-50	55-60
6	Duritate	⁰ G	8	12-18	20
7	Calciu (Ca ²⁺)	mg/l	30	90-120	160
8	Magneziu (Mg ²⁺)	mg/l	5	10-40	50
9	Alcalinitate totală	ml HCl /l	0,2	2-4	6
10	Carbonați (CO ₃ ²⁻)	mg/l	0	urme	10-20
11	Bicarbonați (HCO ₃ ⁻)	mg/l	20-100	200-400	600
12	Azotiții (NO ₂ ⁻)	mg/l	0	0-0,005	0,2
13	Azotații (NO ₃ ⁻)	mg/l	1	2,5-3	4
14	Amoniu (NH ₄ ⁺)	mg/l	0,005	0,02	0,2
15	Amoniac (NH ₃)	mg/l	0,005	0,02	0,2
16	Fosfații (PO ₄ ³⁻)	mg/l	0,005	0,05-1,5	3
17	Cloruri (Cl ⁻)	mg/l	6	30	40
18	Sulfatii (SO ₄ ²⁻)	mg/l	0-15	20-40	70-80
19	Hidrogen sulfurat (H ₂ S)	mg/l	-	urme	0.1

La apreciere trebuie să se aibă în vedere nu numai:

- natura elementelor și concentrația lor în apă,

dar și

- corelația dintre aceste,
- rolul lor în metabolismul peștilor etc.

Astfel, există o legătură strânsă între:

- temperatură, și concentr. O₂,
- concentr. de O₂ și prezența H₂S
- pH și toxicitatea NH₃,
- duritatea apei și toxicitatea metalelor, etc

Chiar dacă anumiți parametri enumerați nu corespund cerințelor de calitate aceștia pot fi corecți prin lucrări ameliorative

Bulat Dm.

- **Schimbul de apă și asigurarea unui regim favorabil al oxigenului**

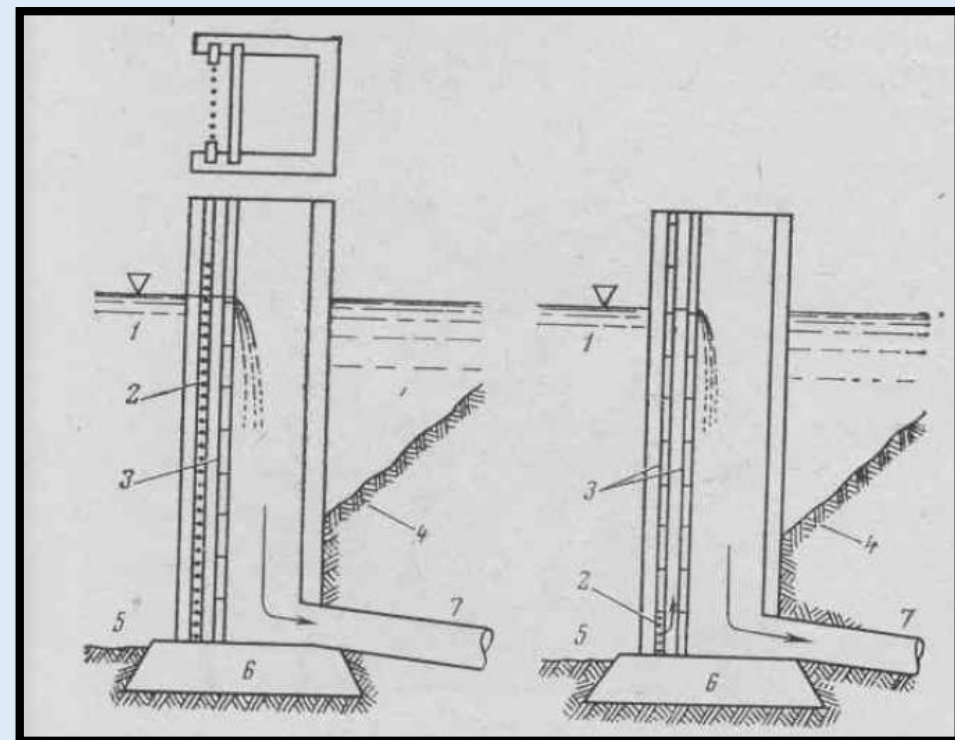
Se referă la buna funcționare a instalațiilor de tip călugăr ce permite primenirea rapidă a apei (în funcție de necesități cu 2 sau 1 rând de vanete).

Utilizarea instalațiilor de alimentare de tip consolă, pipă, umbrelă, fereastră favorizează preluarea direct din atmosferă a oxigenului datorită spargerii apei în picături mai mici, având o suprafață mai mare de contact cu aerul).

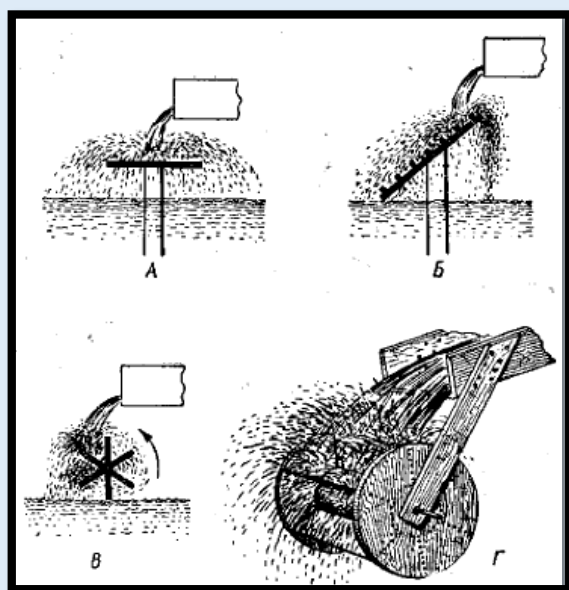
Folosirea de praguri pe traseul canalului de aducțiune (oxigenare prin cădere liberă).

În timpul verilor calde se utilizează compresoare de aer electrice (aeratoare), motopompe de pulverizare a apei.

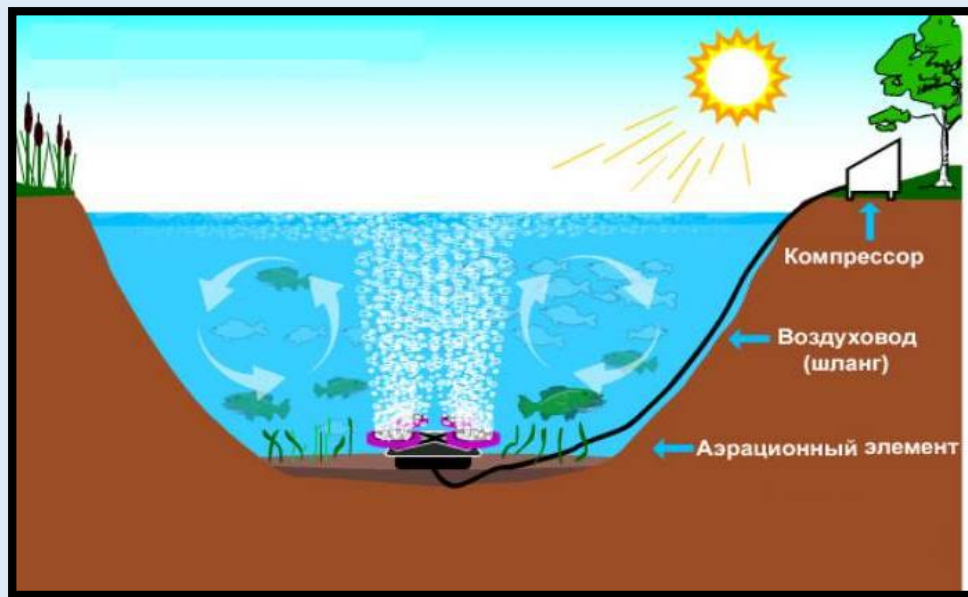
Iarna: copcile pentru aerare, îndepărtarea stratului de zăpadă de pe suprafața gheții, compresoare, baloane cu oxigen în cazuri critice (oxigenatoare), ș.a.



Călugăr cu unul (salmonicultură) sau două rânduri de vanete (ciprinicultură)



Îmbogățirea apei în O₂ prin cădere liberă



Compresor pe aer

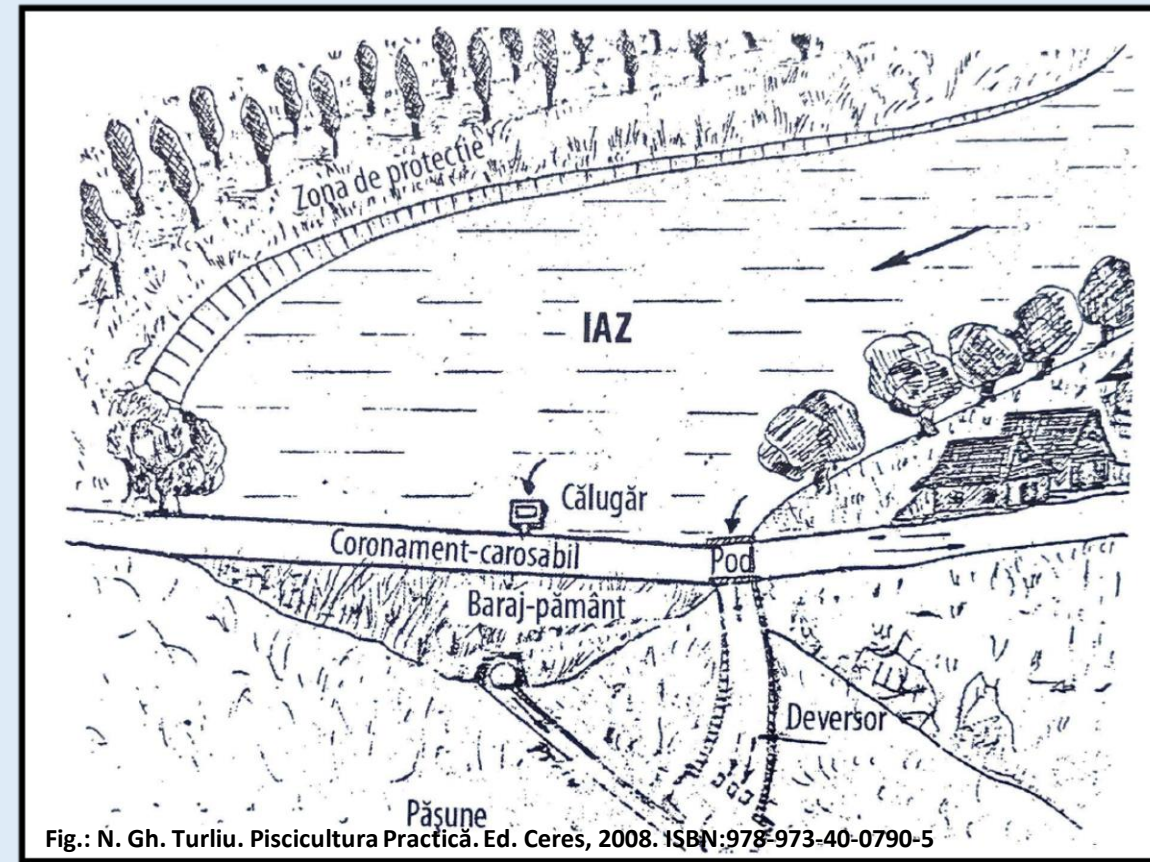
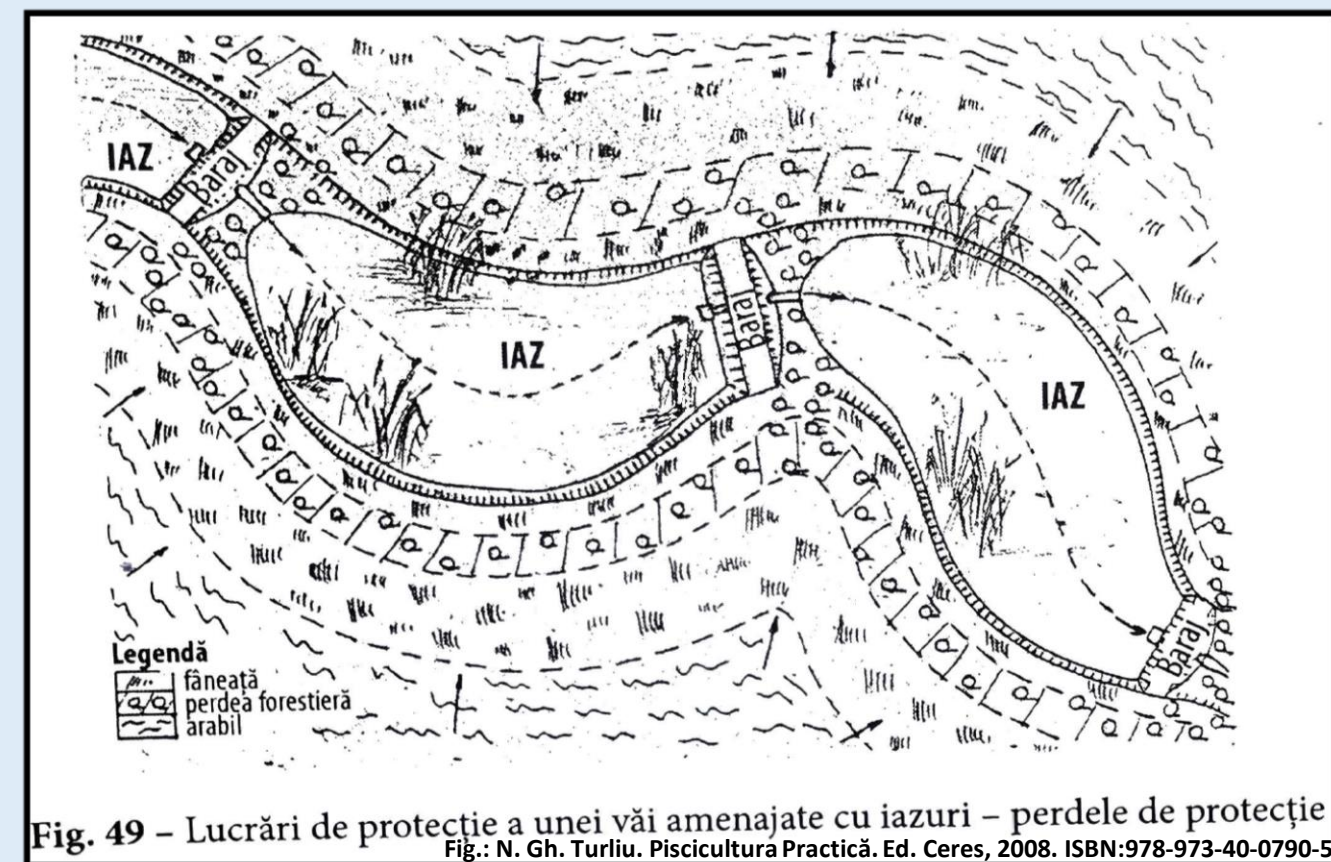


Pulverizarea apei din bazin cu pompa mecanizată

- Amenajarea terenurilor adiacente în scopul reducerii erodării solurilor (și respectiv colmatării active a iazurilor).

Se referă la:

- executarea arăturilor pe direcția paralelă malurilor (distanța de la mal $\geq 100\text{m}$),
- crearea fâșiilor înierbate (pășuni) pe versanți,
- plantarea de perdele longitudinale din arbuști sau arbori (la distanța de 30-40 m de la linia de mal cu lățimea de 20 m),
- folosirea prebazinelor de decantare (limpezire a apei).



- **Controlul și combaterea vegetației emerse și a dezvoltării fitoplanctonului.**

METODA MECANICĂ se referă la cosirea vegetației manual sau cu cositori mecanizate.

Se cosește de 2 – 4 ori pe an vegetația, cât mai de jos (important o cosire înainte de înflorire).

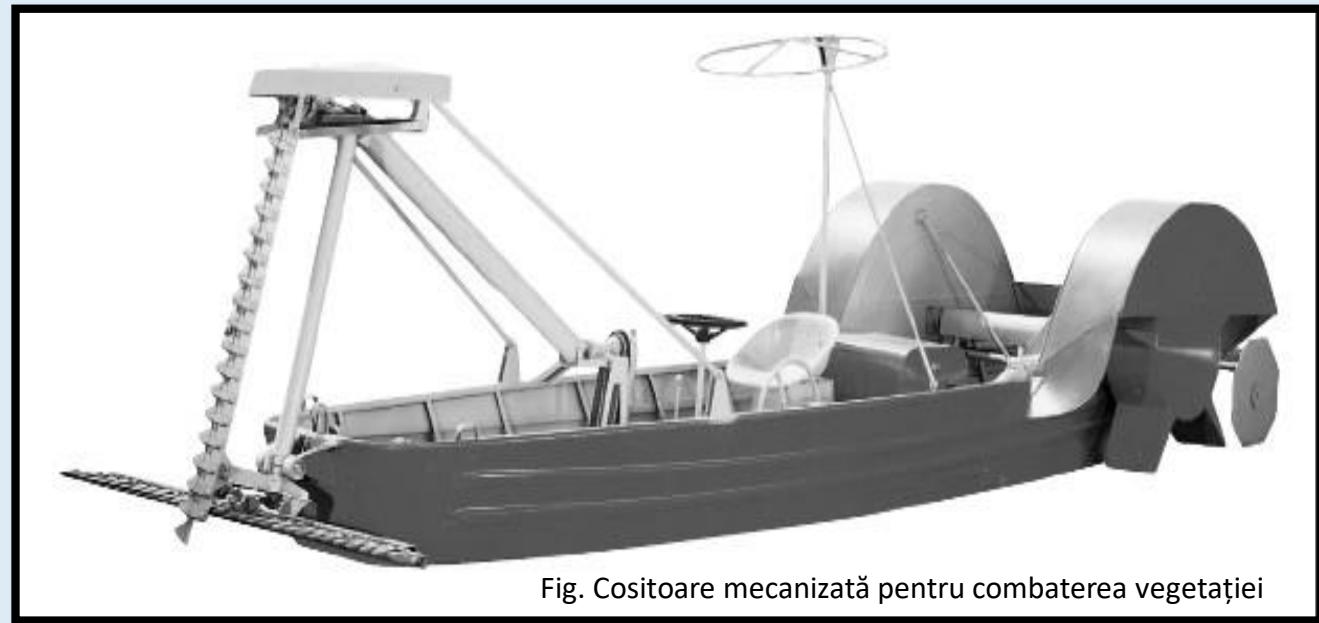


Fig. Cositoare mecanizată pentru combaterea vegetației

COMBATEREA CHIMICĂ 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:

CuSO₄ (3-4 kg/ha în 2 reprize, peste 2 săpt.), CaClO₂ (1-4 kg/ha), CaO (150-200 kg/ha), H₂O₂ de 35% (0,2 ml/l).

METODA BIOLOGICĂ (cea mai inofensivă și prietenoasă cu mediul).

Constă în folosirea animalelor pentru combaterea “îmburuienării” și “înfloririi algale”.

- Sângerul fitoplanctonofag.
- Cosașul macrofitofag consumă cantități mari de vegetație (20–30 Kg) pentru a realiza un kg de spor, iar în decurs de 24 ore consumă o cantitate de vegetație egală sau chiar mai mare cu greutatea propriului corp.



Sanger fitoplanctonofag - *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)



Cosaşul macrofitofag - *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

- **Controlul și combaterea speciilor de pești de talie mică în iazuri și heleșteie (când vidarea devine dificilă)**



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

- **Refacerea structurii fizice și chimice a solului.**

Refacerea structurii fizice a solului

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 anaerobe soldate cu producerea unor compuși periculoși (gaze toxice - H_2S , NH_3 , CH_4) pentru viața peștilor și simultan se împiedică schimburile de substanțe chimice dintre sol și apă.

În aceste condiții se intervine prin:

- Uscarea (vidarea) periodică,
- Aplicarea asolamentului agropiscicol,
- Îndepărtarea mълului.



Uscarea 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.

Dacă în urma vidării toamna și pe timp de iarnă se înregistrează sporuri a productivității naturale de cca - 40%, în cazul uscării pe toată perioada anului sporul productivității naturale este de cca - 60%.

- ***Aplicarea asolamentului agropiscicol***

În condiții actuale de deficit de apă se procedează la folosirea pentru piscicultura semiintensivă a bazinelor timp de 4 – 6 ani, iar în cea extensivă – până la 15 ani.

Ulterior, timp de 1-2 ani, vatra acestora este destinată cultivării cerealelor (gramineelor), leguminoaselor, porumbului etc.
(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 foarte 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 acvatice utile peștilor;
- se favorizează transferul de săruri de calciu și de carbon din sol;
- se distruge o serie de agenți care au acțiune patogenă;
- îndepărtarea masivă a ionilor de sodiu din straturile superficiale ale solurilor de acest tip.

Îndepărtarea mâlului

Metodă radicală când stratul de mâl întrece 50 – 60 cm.

Se utilizează:

- instalații de dragat și excavat
- pompe de nămol,
- decuparea calupurilor de mâl înghețate.

Aceste intervenții sunt deosebit de costisitoare și pot avea rezultate scontate numai în bazine cu suprafețe relativ mici.



Pomparea mâlului agitat



Excavarea mâlului (metodă radicală și costisitoare)
(excavarea 1 m³ de nămol în prezent costă aprox. 1,5 euro).
Dar acesta poate servi ulterior ca îngrășământ prețios în
agricultura ecologică.

- **Folosirea amendamentelor la tratarea solului.**

Tratamentul cu var are următoarele efecte pozitive:

- contribuie (sub formă de var nestins) la dezinfectarea solului distrugând forme de rezistență ale anumitor agenți patogeni.
- neutralizează aciditatea solului prin combinarea sa cu diverși acizi stocați în măt;
- contribuie la afânarea în straturile profunde și deci accelerează mineralizarea substanței organice;
- mărește puterea de tamponare a apei (generând producerea de rezerve de dioxid de carbon prin formarea bicarbonatului de calciu);
- neutralizează acțiunea toxică a combinațiilor de magneziu, sodiu și kaliu;
- contribuie la dezvoltarea bacteriilor nitrificatoare (preferă pH↑) și deci la fixarea azotului (biomasa bacteriilor azotofixatoare este foarte prețioasă și ca hrană pentru zooplanctonul mic);

Ca surse de calciu:

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

Se recomandă ca administrarea de var nestins să se facă toamna după vidare (pe vatra umedă) sau în timpul iernii când terenul este înghețat și permite accesul.

Există cazuri când calciul nu poate fi distribuit decât primăvara. În această situație, celelalte componente (îngrășămintele cu fosfor) se împrăștie numai după două săptămâni de la folosirea calciului pentru a se evita formarea unor compuși insolubili.



Folosirea rațională cu îngrășăminte organice și minerale

(doar după o analiză prealabilă a probelor de apă)
(cel mai eficient este administrarea pe luciul apei în porții mici dar frecvente)

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. Astfel, 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 (N) la hectar.

Pe parcursul perioadei vegetative îngrășămintele minerale sunt administrate în 6-8 doze în heleșteiele de creștere și în 8-10 doze în cele de îngrășat.

Distribuirea îngrășămintelor chimice direct în apă se face sub formă de soluție (în cazul cel mai slab, sub formă de praf fin de maxim 2 mm).

În creșterea intensivă și superintensivă a ciprinidelor unde densitatea de populare este foarte mare iar creșterea se realizează în spații foarte restrânse, nu se practică aplicarea îngrășămintelor.



Fertilizarea iazului cu îngrășăminte organice (gunoi de grajd) distribuite în grămezi în zona de mal

FURAJAREA RAȚIONALĂ

Norma de furajare este determinată de:

1. Concentrația de oxigen
2. Temperatura apei
3. Vârsta peștelui
4. Densitatea de populare
5. Starea fiziologică

La furajarea crapului sunt necesare următoarele acțiuni:

- ✓ corect de ales tipul de furaj în funcție de tehnologia aleasă, și de calculat cantitatea pe sezon (în dependență de biomasa peștelui furajat și de Ktr. al furajului);
- ✓ de repartizat corect cantitatea administrată de furaj pe luni și zile;
- ✓ de ales corect timpul de furajare și frecvența de furajare zilnică;
- ✓ de calculat corect numărul meselor de furajare, numărul de hrănituri și tipul lor;
- ✓ de îngrijit locurile de furajare (mesele 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).

Furajul tradițional (amestecuri simple de cereale) este inferior celui peletat (presat), care nu se risipește în apă și este ușor de depozitat.

Furajul extrudat însă, este cu un pas înainte, permițând o digestibilitate sporită, conținut mai ridicat în grăsimi, adăsură de premixuri vitamino-minerale, este mai puțin poluant și are o conversie mai bună (1,0-1,3).

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, la vârsta de 2 veri, crapul atingând masa corporală de 1,5-3 kg.

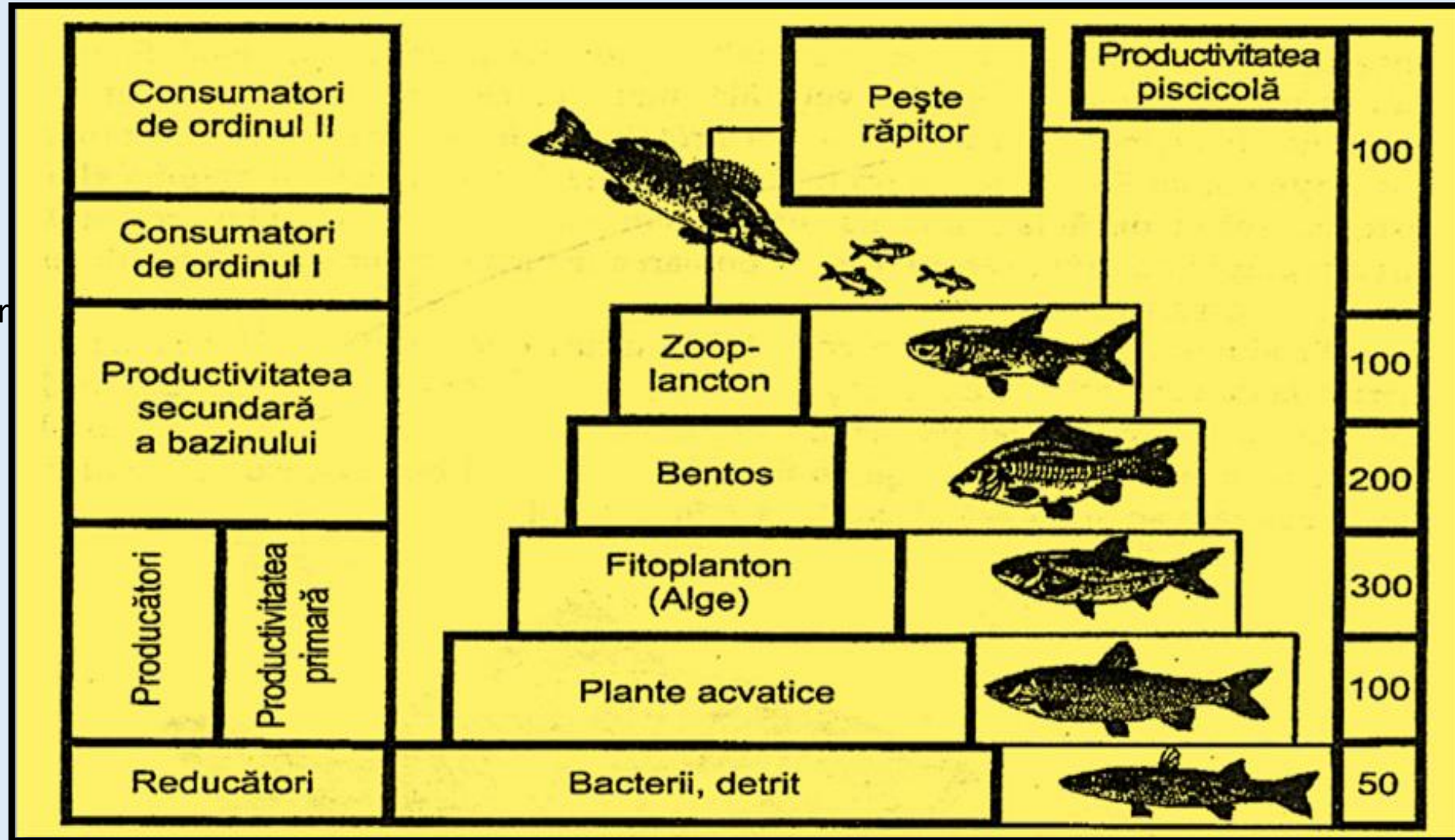


Termenul EXTRUDARE denumește procesul care cuprinde amestecarea, încălzirea materialului la presiuni mari și presarea prin orificii

• APLICAREA POLICULTURII EXTENSIVE





La creșterea peștilor cu nișe trofice diferite se asigură:

1. Valorificarea resurselor neexploatate de crap,
2. Detensionarea concurenței,
3. Preîntâmpinarea fenomenelor periculoase de "înflorire algală" și "îmburuienare",
4. Economisirea la furaje,
5. Folosirea unor densități mai ridicate decât în monocultura extensivă, și respectiv obținerea unor producții piscicole mai ridicate



Avantajele folosirii speciilor de cultură cu necesități trofice diferite ($50+100+300+200+100+100 = 850$ kg/ha)

Policultura extensivă la creșterea peștelui marfă
(conform "Formulei de succes" elaborată de Lobcenco V.V.

Creșterea peștelui-marfă		<u>Formula succesului: 3+4+1+2</u>
3 crapți	$3 \times 20 \text{ buc. (5 kg)} = 750 \text{ buc. (15 kg)}$	
4 sângerți	$4 \times 250 \text{ buc. (5 kg)} = 1000 \text{ buc. (20 kg)}$	
1 novac	$1 \times 250 \text{ buc. (5 kg)} = 250 \text{ buc. (5 kg)}$	
2 cosași	$2 \times 250 \text{ buc. (5 kg)} = 500 \text{ buc. (10 kg)}$	
<p>Regulamentul tehnologic de creștere a peștelui-marfă prevede un anumit raport dintre densitățile numerice de populare a diferitelor specii de pești în heleșteu. La 1 ha se poate popula 2500 buc. pești de un an. Toamna de pe 1 ha se pot obține nu mai puțin de 500 kg de pește (cu greutatea medie de 400 g, supraviețuirea de 50%).</p>		

ЛОБЧЕНКО, В.В.

Рыбоводство, справочная книга. Изд. Vitalis, Кишинев, 2004, 104 с. ISBN: 9975-78-055-5

Suprav.=50%, atunci se pot obține 500 kg/ha cu greutatea medie 400-500g/exp.

Suprav.=80%, atunci se pot obține 800-1000 kg/ha pește cu greutatea medie 500g/exp., unde crap – 300 kg/ha.

În concluzie este de reținut!!!

Condițiile optime de creștere elimină riscurile de apariție a stresului la pești

Orice stare de stres → Statutul imunitar → Boli → Producție scăzută → Afacere compromisă

BOLILE POT FI PROVOCATE DE:

- **factori fizici** (ex: regimul termic nefavorabil, traume în timpul manipulărilor, etc),
- **factori chimici** (ex: oxigen solvit insuficient, pH extrem, prezența amoniacului, nitriți, hidrogen sulfurat, etc.)
- **factori biologici** (virusi, bacterii, paraziti, daunători).

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

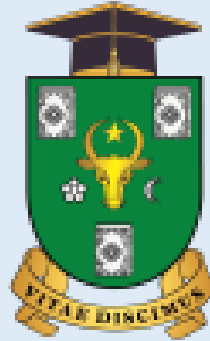


Mulțumim!

Universitatea de Stat din Moldova



România-Republica Moldova
ENI-COOPERARE TRANSFRONTALIERĂ



2 SOFT/1.2/47 Unirea eforturilor pentru creșterea
peștilor sănătoși în sistemele de acvacultură din bazinul
râului Prut (Programul Operațional Comun România-
Moldova 2014-2020)



UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ
„ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
“University of Applied Life Sciences and Environment”

