

4. CERCETĂRI ASUPRA BOLILOR DE NUTRIȚIE LA PĂSTRĂVUL DE CONSUM

MONICA MUNTEANU

I. INTRODUCERE

Una din cele mai importante probleme cu care este confruntată în prezent omenirea este aceea a asigurării sporirii resurselor de proteine necesare în alimentația unei populații în continuă creștere. De aceea, cultivarea intensivă a peștilor, în general, și a păstrăvului în special, în condiții de fermă, reprezintă pe plan mondial o problemă de mare interes economic.

În condiții de crescătorie, în care alimentația peștilor se bazează exclusiv pe hrana artificială, păstrăvii sunt susceptibili să fie afectați de o serie de boli, de naturi diferite, între care bolile de nutriție înregistrează o frecvență destul de mare.

Printre primii autori care semnalează prezența unor boli la pești, a căror etiopatogenie a fost corelată cu factori nutriționali, a fost P. L. E. H. n (1909, 1924) care a descris la păstrăvul curcubeu degenerescența lipoidă hepatică și gastroenteritele. Ulterior, această problemă a preocupat o serie de cercetători, rezultatele cercetărilor lor formând baza conturării acestui capitol de patologie piscicolă.

În tratatul lui G. H. i t t i n o (1970), în categoria bolilor determinate prin erori alimentare sunt prezentate: degenerescența lipoidă hepatică, gastroenteritele, nefrocalcinoza, bolile carențiale (avitaminoze și dezechilibrele minerale), precum și unele sindroame denumite de autor „boli dietetice combinate“, în care se referă, în special, la carențele în aminoacizi.

Dintre aceste boli, degenerescența lipoidă hepatică (DLH) este considerată, de către majoritatea specialiștilor, ca cea mai frecventă boală de nutriție care afectează păstrăvul curcubeu, apărind la toate vîrstele (dar preferind puietul), în cazul hrănirii artificiale și a creșterii lui în condiții de apă rece. Apariția acestei boli este legată de natura și intensitatea hrănirii și pînă în prezent este considerată ca o formă de tulburare a metabolismului grăsimilor ce se manifestă în situațiile administrării unei alimentații de calitate proastă, rău echilibrată (G. H. i t t i n o, 1970) sau în condiții de intoxicare cu fosfor sau produse ale descompunerii proteinelor și grăsimilor (F. A. K. t o r o v i c i, 1959).

În cadrul acestei afecțiuni, apar în principal, perturbări hepatice caracterizate prin depunerea unei substanțe identificate ca „ceroid“ de către W. O. d și Y. A. s. u. t. a. k. e (1956) și considerată ca un amestec de substanțe ce reprezintă o lipofucsină în stadiu precoce de oxidare (L. I. l. l. i. e, 1953; P. e. a. r. s. e, 1961; G. H. i t t i n o, 1961). Formarea „ceroidului“ este explicată prin în-

magazinarea grăsimilor nesaturate din hrana în ficat și autooxidarea lor succesiivă în condițiile absenței sau curenței antioxidantilor (G h i t t i n o, 1970).

Pe lîngă această formă de încărcare hepatică cu „ceroid“, F a k t o r o v i c i (1959) arăta că la păstrăvul curcubeu, crescut pe bază de hrana artificială, se acumulează în ficat o mare cantitate de grăsimi labile, de rezervă, care sănătate și granule.

Leziuni hepatice similară celor întâlnite în DLH (mai rar „ceroid“) au fost semnalate și în alte boli de nutriție cum ar fi steatoza viscerală și avitaminozele (în special B și E).

În ceea ce privește diagnosticul bolilor din această categorie, el se bazează pe examenul clinic, anatomo-patologic și histologic. Au fost utilizate și unele investigații hematologice care au confirmat afectarea stării generale de sănătate a peștilor tradusă în instalarea unei puternice anemii.

Sub raportul exercitării unui control asupra stării de îmbolnăvire prin boli de nutriție în păstrăvării, intervenția pe calea asigurării unei alimentații raționale din toate punctele de vedere, constituie metoda cea mai eficientă. Pe lîngă aceasta s-a încercat, cu unele rezultate, administrarea de factori antioxidantă de tipul vitaminei E și mezoinozitei în DLH. Desigur, în bolile carentiale, suplimentarea hranei cu factorul deficitar s-a impus de la sine ca măsură eficientă de combatere a bolii.

În ceea ce privește incidența bolilor de nutriție în păstrăvăriile de la noi, și mai ales preocupările privind studierea acestora, disponem de date destul de puține. Astfel, DLH-ul este specificată printre bolile păstrăvului în materialele destinate instruirii personalului din păstrăvării (D e c e i, 1966— Instrucțiunile M.E.F.M.C., 1976). De asemenea, Rădulescu și colab. (1976) o raportează ca o boală frecventă în păstrăvăriile noastre. Prezența unor leziuni hepatice (vacuolizări) la *Coregonus lavaretus* a fost interpretată ca DLH și raportată de Rădulescu și colab. (1960).

Condițiile de creștere a păstrăvului curcubeu la noi, bazate pe hrănirea artificială, nu în toate cazurile cu randamentul scontat, înregistrarea unor pierderi, uneori importante, în rîndul efectivelor piscicole, au adus în actualitate abordarea studiului bolilor de nutriție în scopul de a interveni, pe calea combaterii efectelor lor negative, asupra productivității păstrăvărilor.

Astfel, investigațiile noastre și-au propus identificarea principalelor boli de nutriție care afectează păstrăvul curcubeu din cîteva păstrăvării; urmărirea incidenței tulburărilor hepatice la păstrăvul curcubeu în condițiile de creștere preconizate în prezent; introducerea carotenilor în hrana păstrăvului, în scopul prevenirii și tratării încărcării lipoide a ficatului, urmărind asigurarea unei stări de sănătate corespunzătoare peștilor.

II. MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul care a servit ca obiect acestui studiu a fost reprezentat de păstrăvul curcubeu (*Salmo gairdneri*) de diferite vîrste și dimensiuni, provenind din diferite păstrăvării din țară.

Pentru identificarea bolilor de nutriție au fost efectuate testări asupra unor populații de pești din păstrăvăriile: Cîmpu Cetății (jud. Mureș), Lăpușna (jud. Mureș), Tarcău (jud. Neamț), Remeți (jud. Bihor) și Gilău (jud. Cluj).

Investigațiile au fost efectuate fie în momentele cînd s-au înregistrat mortalități, fie în afara acestora și au constat din examenul clinic, anatomico-patologic, hematologic și histopatologic.

Incidența tulburărilor hepatice (încărcarea lipoidă) a fost urmărită atât prin testări asupra unor categorii de pești, cât și experimental. În acest scop a fost organizat în păstrăvăria Remeți un experiment cu puiet P_0 și P_1 crescut cu alimentație diferită (hrană umedă și hrană granulată), în condiții de apă deosebite (apă de rîu și amestec de apă de rîu cu apă de izvor). A fost efectuat examenul clinic și examinarea anatomico-patologică și histologică a ficatului.

În scopul protejării funcției hepatice și al reducerii încărcării lipoide a ficatului s-a testat experimental efectul administrării carotenilor (sub formă de morcov 2%) în hrana reproducătorilor și a puietului P_1 în păstrăvăria Remeți. Rezultatele au fost urmărite pe baza examenului clinic și hematologic pentru aprecierea stării generale și pe baza examinării anatomico-patologice și histologice a ficatului pentru aprecierea încărcării grase hepatice.

Pentru verificarea încărcării lipoide hepatice, în experimentul cu carotenii, au fost efectuate examinări histo-chimice de către cercetătoarea Victoria Rusu de la Centrul de cercetări biologice Cluj. Datele utilizate în lucrarea de față provin din lucrarea elaborată în cadrul subcontractului de cercetare realizat.

III. REZULTATE ȘI DISCUȚII

A. BOLI DE NUTRIȚIE IDENTIFICATE

Degenerescența lipoidă hepatică — în forma sa acută de manifestare, cu simptomatologia clinică completă, cu modificări anatomico-patologice clasice, determinând o mortalitate ridicată (peste 70%), a fost diagnosticată la populația de păstrăv curcubeu P_0 din păstrăvăria Tarcău (Neamț) în 1975. Boala s-a manifestat în ianuarie și s-a declanșat ca urmare a unei alimentații deficitare cantitativ și calitativ.

În forma sa latentă, manifestându-se numai prin modificări hepatice anatomico-patologice și histologice, a fost înregistrată la exemplarele cele mai bine dezvoltate de păstrăv curcubeu P_1 , în mai 1975 la Cîmpu Cetății, evoluind pe fond de steatoză viscerală. Aceeași manifestare latentă, fără simptomatologie clinică evidentă și fără a produce mortalități, s-a înregistrat și la populația de reproducători din Remeți în martie 1976.

Steatoza viscerală — manifestată prin depozite abundente de grăsimi și încărcare grasă hepatică, fără simptomatologie clinică și fără a determina mortalități, a fost evidențiată la populația P_1 din păstrăvăriile Cîmpu Cetății și Lăpușna, mai ales la categoria I de dezvoltare.

Intoxicăriile alimentare — reprezintă o manifestare patologică ce se include în cadrul bolilor de nutriție și se raportează pentru prima oară la noi în țară. Tulburări consecutive unor intoxicații alimentare s-au înregistrat în două cazuri de mortalitate, evoluind la păstrăvul de crescătorie în două păstrăvării — Remeți și Gilău. În ambele cazuri agentul patogen toxic a fost introdus în organismul peștilor odată cu hrana, fiind reprezentat de produșii

de alterare a hranei granulate (Remeți) și de aflatoxina conținută în drojdia furajeră (Gilău).

În cadrul păstrăvăriei Gilău, în septembrie 1976, s-a declanșat brusc o mortalitate ridicată la populația de puietă P_0 , mortalitate care ulterior s-a extins progresiv și la alte vîrste, inclusiv la reproducători.

La examenul clinic se înregistrează o stare de agitație a peștilor, care se mențin la suprafața apei populind bazinele în zona de evacuare. Între exemplare agitate se puteau nota și exemplare adinamice sau în agonie, la unele exemplare — prolaps anal.

Examenul anatomo-patologic pune în evidență fenomene congestive la nivelul tuturor organelor interne, de intensitate mai mare la nivelul ficatului și intestinului gros. În stomac și intestin se găsesc depozite abundente de fibrină.

Examenul histopatologic efectuat de către specialiști de la Facultatea de medicină veterinară din Cluj, confirmă prezența fenomenelor congestive, iar examenul toxicologic pune în evidență acțiunea toxică a drojdiei furajere, în care se identifică prezența aflatoxinei (tot în cadrul aceleiași facultăți).

Un caz similar de intoxicație alimentară s-a înregistrat la populația P_1 și reproducători în păstrăvăria Remeți, în iunie 1976 după o alimentare exclusivă cu hrană granulată. Debutul, de asemenea, a fost destul de brusc, manifestat printr-o creștere a ratei mortalității. La examenul anatomo-patologic efectuat la exemplarele aduse pentru control s-au înregistrat înnegrirea tegumentelor, paloare branhiyală, splenomegalie, hepatomegalie cu ficat de culoare galbenă și foarte friabil, fenomene congestive la nivelul intestinului gros.

Determinările de laborator, efectuate tot la Facultatea de medicină veterinară din Cluj, au evidențiat un conținut foarte ridicat de amoniac și un nivel mare al acidității grăsimilor în hrana granulată administrată.

În ambele cazuri s-a intervenit sistință hrănirea timp de 48 ore, după care s-a trecut la realimentarea treptată cu o hrană formată din: 65% ficat sau splină proaspătă de vită, 30% brânză proaspătă de vaci, 5% drojdie de bere. Acest amestec a fost administrat timp de 10 zile, după care s-a trecut treptat la înlocuirea brânzei de vaci cu făină de secară.

Răspunsul după instituirea acestui tratament a fost evident. Rata mortalității s-a redus foarte mult, menținându-se la valori foarte scăzute doar în cazul intoxicației cu aflatoxină încă vreo 20 de zile.

B. INCIDENTA TULBURĂRILOR HEPATICE LA PĂSTRĂVUL CURCUBEU DE CONSUM

Investigațiile au fost efectuate în păstrăvăria Remeți, în anii 1975 și 1976, avînd ca obiectiv urmărirea instalării tulburărilor hepatice și corelarea acestora cu factorul alimentar și condițiile de mediu. Rezultatele se bazează pe datele examenului anatomo-patologic și histologic al ficatului și confirmate prin evidențierea citochimică a lipidelor hepatice.

Examenul anatomo-patologic evidențiază modificări macroscopice hepatice concretizate în modificarea volumului, paloarea și culoarea galbenă, un grad mărit de friabilitate, atât la reproducători cât și la puiet P_1 . Aceste modificări au fost înregistrate primăvara cu o frecvență de 60% din cazurile examineate la reproducători și de 30% la puiet.

În cadrul loturilor experimentale, la puieții P_1 , datele examenului anatomo-patologic, conform tabelului 1, denotă o mare variabilitate, ceea ce le face greu de corelat cu efectul determinant al factorilor luați în considerare. Se poate totuși remarcă un procent mai ridicat de exemplare, care prezintă modificări hepatice macroscopice la păstii din lotul ce a fost alimentat exclusiv cu hrană granulată, atât în varianta apă de râu, cât și în aceea cu apă în amestec.

Tabelul 1

Frecvența modificărilor hepatice macroscopice în experimentul cu puiet P_1 de la Remeți 1975 (%)

Luna	Apă de râu		Amestec râu cu izvor	
	granule	deșeu	granule	deșeu
Aprilie	— lot start —	30%		
Mai	40	20	0	—
Iunie	86	40	83	40
August	38	0	0	0
Septembrie	50	100	66	33

În experimentul organizat cu puiet P_0 , de la ecloziune și pînă la vîrstă de aproximativ 5 luni, nu s-au evidențiat nici un fel de modificări macroscopice.

Examinarea histologică hepatică, deși nu a putut fi efectuată la toate exemplarele sacrificiate, a pus în evidență atît la reproducători, cât și la puietul P_1 modificări patologice evidente. Astfel, la majoritatea examinărilor efectuate pe ficat de aspect normal, imaginea histologică se prezenta normală (fig.1). Uneori însă, atît la ficatul de aspect normal, cât și la ficatul care prezinta o oarecare tentă galbenă a culorii și mai ales era de o friabilitate crescută, histologic s-au constatat dispariția pigmentului siderofil, largirea spațiilor sinusale și grade diferite de vacuolizare a hepatocitelor; structura parenchimului hepatic se păstrează (fig.2). În stadiile mai avansate vacuolizarea hepatocitelor se accentuează, nucleile celulelor hepaticе sunt împinse la periferia celulei, frecvent apărînd deformate (fig.3). În cazurile în care modificările anatomo-patologice hepatice au fost foarte evidente, imaginea histologică a evidențiat o puternică bulversare a structurii hepatice, cu apariția unor zone în care predomină acumulările de substanță omogenă (probabil „ceroidul“), hepatocite mai mult sau mai puțin normale observîndu-se fie în grupuri de 4–6 celule sau izolate (fig.4).

Din analiza preparatelor histologice efectuate s-a constatat că aspecte corespunzătoare imaginii din figura 4 s-au întîlnit numai în secțiunile de ficat provenit de la reproducători, primăvara, în perioada de reproducere.

Modificări histopatologice hepatice de grade mai reduse (fig.2 și 3) s-au întîlnit însă și la puietul P_1 , în secțiuni de ficat recoltat în aprilie. Ca urmare, s-a presupus că încărcarea cu lipide a ficatului se produce încă de la vîrstă P_0 . Investigațiile citochimice efectuate la această categorie de vîrstă a păstrăvului curcubeu au arătat că pînă la 5 luni, în ficatul puietului P_0 , nu se eviden-

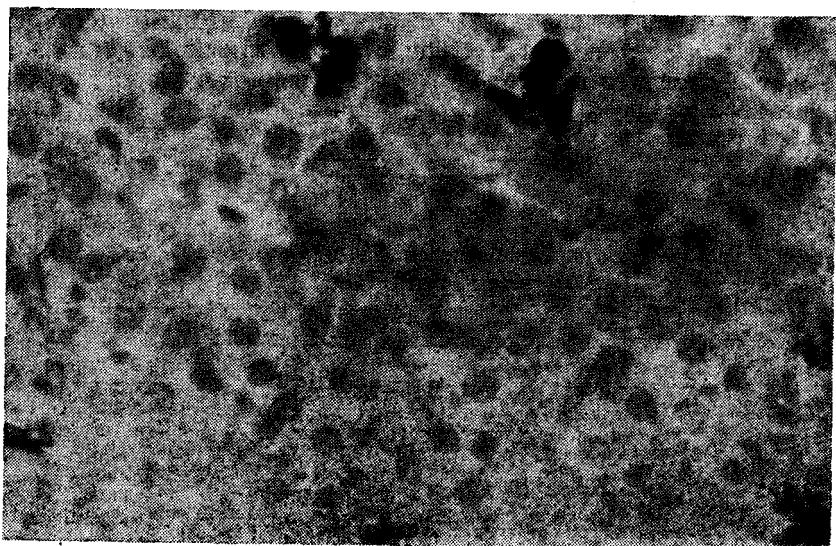


Fig. 1 — Aspect histologic normal al ficatului păstrăvului curcubeu de crescătorie



Fig. 2 — Spații sinusale dilatate, vacuolizare fină a hepatocitelor

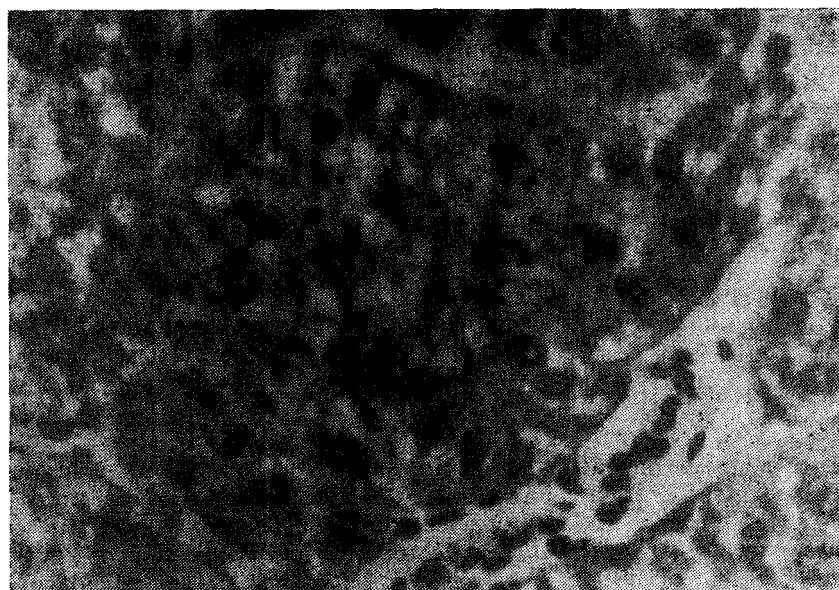


Fig. 3 — Stadiu avansat de acumulare a substanțelor lipoide în ficat

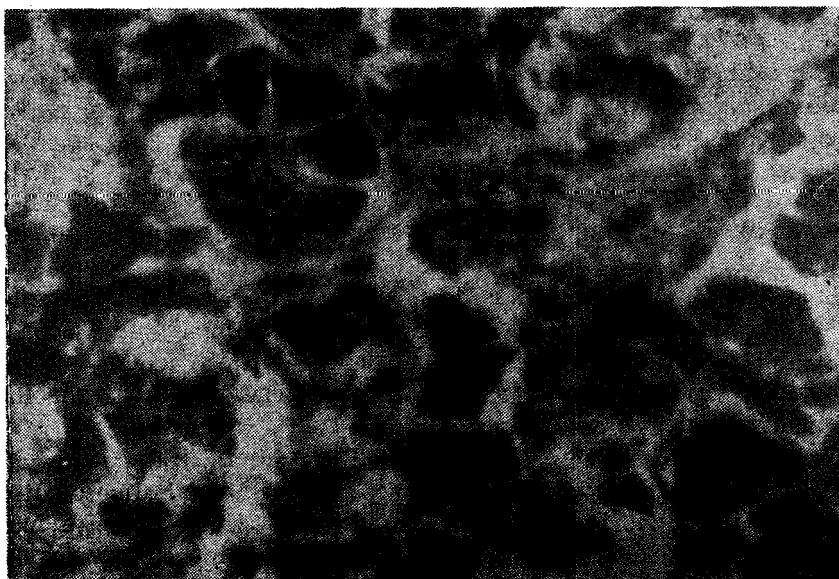


Fig. 4 — Bulversarea structurii parenchimului hepatic (acumulare de „ceroid“)

țiază încărcare cu lipide (Victoria Rusu, 1976). Se conturează astfel faptul că tulburările metabolice care conduc la încărcarea cu lipide a ficatului survin în intervalul cuprins între 4—5 luni și 1 an, la puietul de o vară.

Unele dintre observații fac să se presupună că în declanșarea tulburărilor metabolice răspunzătoare de acumularea lipidelor în ficat, un rol — posibil determinant — revine proteinelor. Astfel, încărcarea cu lipide debutează, se pare, în prima iarnă de viață cînd peștii nu mai primesc hrana decit la intervale mari, neregulate și produce profunde alterări ale structurii hepatice la reproducători primăvara, cînd are loc reproducerea și peștii nu mai sunt hrăniți (aprox. 2—3 săptămîni înainte de recoltarea produșilor gonadici).

C. EFECTELE ADMINISTRĂRII CAROTENILOR IN HRANA PĂSTRĂVULUI CURCUBEU ASUPRA FUNCȚIEI HEPATICE ȘI A STĂRII GENERALE

Este cunoscut faptul că în mediul său natural păstrăvul se hrănește cu diferite organisme animale acvatice, organisme care au un conținut bogat în substanțe carotenoide. De asemenea, se cunoaște că în condiții de crescătorie hrana administrată (deșeuri de abator în principal) are un conținut foarte redus de carotenii. Ca urmare, aşa cum arată Matilda Jitaru și colab. (1975), icrele provenite de la păstrăvul de crescătorie au un conținut redus de carotenii.

La administrarea carotenilor în hrana păstrăvului, urmărind să intervenim la nivelul proceselor metabolice, pentru a reduce încărcarea cu lipide a ficatului, pe lîngă cele arătate mai sus am avut în vedere și faptul că substanțelor carotenoide li se atribuie o participare în procesele oxido-reducătoare (Miculin și al. 1975). Or, aşa cum arată Ghittino (1970) în patogenia DLH-ului formarea „ceroidului“ este pusă pe seama autooxidării grăsimilor nesaturate înmagazinate din hrana. De asemenea, avînd în vedere rezultatele care arată că substanțele carotenoide formează complexe atît cu lipidele (Jitaru și al. 1976), cît și cu proteinele (Cheeseman și al., 1967), am apreciat că putem interveni în metabolismul ambelor acestor substanțe pe care le considerăm implicate în geneza tulburărilor hepatice de natură nutrițională.

Alegerea morcovului ca sursă de substanțe carotenoide pentru pești s-a bazat și pe rezultatele diferiților cercetători care, administrîndu-l la păstrăvi (10% și peste) au obținut unele îmbunătățiri ale calității icrelor, ale fertilității și ale creșterii rezistenței icrelor în embriogeneză la diferenți factori de mediu nefavorabil.

Un prim test am efectuat în 1975 cînd am administrat morcov 2% la un lot de puiet P_0 alcătuit din exemplare care prezintau simptomatologie suspectă pentru DLH. Peștii aveau tegumentul de culoare foarte închisă, erau adinamici, fără apetit evoluînd spre exitus. La numai 6—8 zile de administrare a morcovului în hrana peștii au început să-și revină la culoare, s-a restabilit apetitul, au devenit mai vioi, mortalitatea s-a sistat. După 2 săptămîni nu se mai deosebeau de cei normali.

Tabelul 2

Datele experiențelor privind efectul administrării morcovului în hrană asupra păstrăvului curcubeu, cu încărcare lipoidă hepatică

Categorie de pești	Hrana administrată	Durata administrării zile	Numărul de probe analizate	Frecvența modificărilor hepatice %
Reproducători	deșeu abator	21	5	60
	deșeu abator + 2% morcov	21	5	20
Puiet P ₁	momentul start		8	80
	deșeu abator și granule	47	8	75
	deșeu abator și granule +2% morcov	47	8	0

Administrarea morcovului 2% în hrană, la un lot de reproducători, cu aprox. 3 săptămâni înainte de reproducere, a dus la obținerea unor deosebiri evidente față de peștii care au fost hrăniți obișnuit.

Astfel, exemplarele din lotul care a primit morcov erau mai vioaie și foarte rar au fost observate unele cu tegumente de culoare închisă. La examenul anatomo-patologic, efectuat la cîte 5 exemplare din fiecare lot, s-au constatat paloare branhiyală și modificări hepatice la 20% din cazuri (lotul cu morcov) față de 60% din cazurile examineate din lotul hrănit normal. Histochimic, încărcarea cu lipide în ficat a fost notată numai la un singur exemplar (din 4 examineate), din lotul care a primit morcov și la cele 5 exemplare examineate din lotul ce a fost hrănit obișnuit (Rusu, 1976).

Administrarea morcovului în hrană reproducătorilor a exercitat o influență favorabilă și asupra icrelor care au prezentat o colorație mai intensă, au fost mai uniforme ca dimensiuni și au înregistrat un grad mai mare de fertilizare, comparativ cu icrele obținute de la reproducători hrăniți obișnuit.

Un experiment, vizînd inducerea unor efecte favorabile asupra funcției hepatice prin administrarea carotenilor, a fost realizat cu pești P₁ din Remetei, care au suferit o intoxicație alimentară cu produse toxice din hrana granulată administrată.

Înîțial, la peștii intoxicați a fost înregistrată o stare de anemie, hepatomegalie cu ficat de culoare galbenă și foarte friabil, uneori splenomegalie. Histologic, în ficat au fost puse în evidență grade diferite de încărcare cu lipide, iar la un exemplar chiar acumulări de „ceroid“ și bulversarea struc- turii parenhimatoase a organului.

Din această populație au fost separate două loturi, hrănite în continuare exclusiv cu hrană umedă, peștii dintr-un lot primind zilnic 2% morcov.

După aproximativ o lună și jumătate de tratament, peștii din lotul hrănit cu adaos de morcov au prezentat o stare mult îmbunătățită față de cei hrăniți obișnuit. Astfel, deși se menține încă un oarecare grad de anemie, la examenul anatomo-patologic nu se notează nici un exemplar cu modificări

macroscopice, în timp ce la peștii din lotul hrănit obișnuit 75% din exemplarele analizate prezenta hepatomegalie cu ficat de culoare galbenă, pătat.

Dacă în momentul instalării experimentului, la majoritatea exemplarelor era prezentă o infiltrație masivă cu granulații sudanofile (intra și extracelular), la sfîrșitul acestui experiment s-a constatat o reducere a încărcării cu lipide, la ambele loturi, dar de intensitate mai mare la lotul care a primit morcov, unde se evidenția numai o fină granulație intracelulară (Rusu, 1976).

Datele prezentate mai demonstrează faptul că, un adaos de 2% morcov în hrana păstrăvului curcubeau a exercitat o influență favorabilă asupra stării generale a peștilor de diferite vîrstă (puiet P_0 și P_1 și reproducători), care manifestau tulburări patologice.

Inducerea acestui efect favorabil poate fi pusă, cu mare probabilitate, pe seama restabilirii funcției hepatici perturbate ca urmare a încărcării cu substanțe lipoide, încărcare care conduce la afectarea structurii și funcționalității acestui organ.

De o importanță deosebită apreciem a fi datele noastre care, pentru prima oară în literatura de specialitate, aduc în discuție efectul exercitat prin administrarea morcovului (carotenilor) în hrana asupra metabolismului hepatic, efect concretizat în reducerea încărcării lipoide hepatic.

Deși rezultatele noastre sunt concluidente în ceea ce privește reducerea acumulărilor de substanțe lipoide din ficat prin administrarea morcovului, rămîne să precizăm dacă aceste efecte sunt determinate de substanțele carotenoide conținute în morcov. De asemenea, se impun investigații în ceea ce privește mecanismul și căile prin care substanțele carotenoide realizează acest efect și de aici precizarea rolului lor fiziologic în organismul peștilor și al animalelor în general.

IV. CONCLUZII

Rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul acestui studiu ne permit următoarele concluzii:

1. Dintre bolile de nutriție cunoscute, în păstrăvările controlate de noi am întîlnit:

— Degenerescență lipoidă hepatică, evoluind mai rar în forma sa acută și mai frecvent în cea latentă, cronică.

— Steatoza viscerală, asociată de obicei cu afectarea hepatică.

— Intoxicăriile alimentare, apărând ca o manifestare ce se impune în patologia păstrăvului de crescătorie la noi, producind pierderi uneori considerabile.

2. Din investigarea incidenței tulburărilor hepatic (încărcarea lipoidă), la diferite categorii de vîrstă a păstrăvului curcubeau, a rezultat că aceste tulburări apar și se manifestă înainte de vîrsta de un an, dar după aceea de 4–5 luni, deci în iarna primului an de viață.

3. Presupunem că, în declanșarea tulburărilor hepatic, care conduc la acumularea substanțelor lipoide, un rol semnificativ revine proteinelor.

4. Administrarea morcovului (carotenilor) în hrana peștilor de diferite vîrstă, care prezentați manifestări patologice determinate în principal de cauze nutritive, a produs efecte favorabile, restabilindu-le starea de sănătate. Administrat la reproducători a indus și calități superioare icrelor.

5. Administrarea morcovului (2%) a exercitat un efect favorabil deosebit asupra metabolismului hepatic determinând reducerea acumulațiilor de substanțe lipoide din ficat.

Se impun, în continuare, investigații pentru a preciza dacă efectele induse de morcov asupra încărcării cu lipide a ficatului sunt determinate de către substanțele carotenoide conținute în el și de asemenea, pentru a contribui la elucidarea mecanismelor și căilor de acțiune ale acestor substanțe.

BIBLIOGRAFIE

1. Cheeseman, D. F. și colab. — Carotenoproteinele la nevertebrate. Biol. Reviews, 42, 132, 1967.
2. Decei, P. — Îndrumătorul crescătorului de salmonide. Editura Agrosilvică, București 1966.
3. Faktorovici, K. A. — Cu privire la tulburarea metabolismului grăsimilor în ficatul păstrăvului curcubeu (*Salmo irideus*) hrănit cu hrana artificială. Tr. Sov. Ihtiol. Komissi, AN SSSR, nr. 9, 1959.
4. Faktorovici, K. A. — Dégénérescence céroïde hépatique de la truite arc-en-ciel et particularités de cette maladie dans les piscicultures au U.R.S.S. Bull. Off. int. Epiz., 65 (7—8), 1085—1095, 1966.
5. Ghittino, P. — Piscicoltura e Ittiopatologia, vol. 2, Ed. Rivista di Zootecnia. 1970.
6. Jitariu, M. și al. — Lipido-carotenoid metabolism in *Salmo gairdneri* during embryogenesis. Rev. Roum. Biol. Anim., t. 20, nr. 4, 269—274, 1975.
7. Larsen, N.H. și colab. — Modification of the Microhematocrit Technique with Trout Blood. Trans. Amer. Fish Soc. vol. 90, nr. 2, 139—142, 1961.
8. Mikulin, A. E. și colab. — Despre semnificația funcțională a carotenoizilor în dezvoltarea embrionară a peștilor osoși. Vopr. Ihtiol., 15, 5, 833—843, 1975.
9. Plehn, M. — Praktikum der Fischkrankheiten. (Nägele, Stuttgart), 1924.
10. Rădulescu, I. și colab. — Degenerarea grasă a ficatului, boală de carentă la coregon (*Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakov), Buletinul I.C.P.P., nr. 4, 60—63, 1960.
11. Rădulescu, I. și colab. — Scleroză și infiltrație grasă a ficatului la calcan (*Scoptthalmus macoticus* Pall) Buletinul I.C.P.P., nr. 4, 103—104, 1964.
12. Rădulescu, I. și colab. — Bolile peștilor. Editura Ceres, București, 1976.
13. Rusu, V. — Aspekte citoenzimologice în ficatul păstrăvului de consum. Manuscris, 1975.
14. Warren, A. — Textbook of Comparative Histology. New York Oxford University Press, 1959.
15. Wood, E. M. și colab. — Ceroid in fish. Am. Journ. Pat., XXXII, 3, 391—603, 1956

INVESTIGATIONS CONCERNING DIETARY DISEASES OF RAINBOW TROUT

Summary

The paper presents the results of the investigations carried out in the years 1975—1976 concerning the identification of dietary diseases involving in the fish farms of Romania, the incidence of liver perturbations with the rainbow trout and, particularly, some effects favourable to the liver function (disturbed by overloading with lipoid substances) acquired by administrating carotenoid pigments in the diet.

In the investigated fish farms there have been identified the following dietary diseases: lipoid degeneration of the liver frequently chronic and rarely acute; steatosi viscerale; food poisonings. For food poisonings clinical symptomatology and anatomopathological manifestation have been reported and sanitary dietetic treatment was prescribed the administration of which led to the recovering of the affected samples.

As to perturbations incidence in the liver of the fish farm rainbow trout the research pointed out that fry lipoid overloading of various degrees reaching very advanced forms took place between the age of four — five months and one year.

The experiments made by administrating 2 per cent carrot (as carotenoid pigments source) in the diet of the rainbow trout of different ages, which presented various degrees of lipoid substance overloading showed favourable effects induced upon the hepatic function. These effects were materialized in the decrease of lipoid overloading of the liver and restoration of hepatic structure which consequently led to a better health condition of the fish, a lower death rate as well as a higher quality of eggs in case of curing the reproductaries.

These preliminary results in modifying the lipoid accumulation in liver by administering carrot make necessary further investigation with the view of appointing if the above mentioned effects have been indeed by the carotenoid pigments contained in carrot and of defining more accurately the physiological part played by carotenoid pigments in the fish and other animals organisms.

As to perturbations incidence in the liver of rainbow trout bred in the fish farms, the researchs pointed out that the fry lipoid overloading of various degrees reached very advanced forms between the age of four — five months and one year.