



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOS DRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

INVESTEȘTE ÎN OAMENI!

PROIECT FINANȚAT DIN FONDUL SOCIAL EUROPEAN

ID PROIECT: 7706

**TITLUL PROIECTULUI: „CREȘTEREA ROLULUI STUDIILOR DOCTORALE ȘI A
COMPETITIVITĂȚII DOCTORANZILOR ÎNTR-O EUROPĂ UNITĂ”**

UNIVERSITATEA ”LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU

B-DUL VICTORIEI, NR. 10. SIBIU

FACULTATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE, INDUSTRIE ALIMENTARĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

DOMENIUL DE DOCTORAT: INGINERIE INDUSTRIALĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

PROF. DR. ING. OVIDIU TIȚA

Doctorand

Ing. Mihalca George Liviu

**SIBIU
2011**



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

CERCETĂRI PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PRODUȚIEI PISCICOLE OBTINUTE ÎN SALMONICULTURĂ ȘI A PROCESĂRII ACESTEIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

CUPRINS

INTRODUCERE	14
LISTA ABREVIERILOR ȘI ACRONIMELOR	16
LISTA FIGURILOR	18
LISTA TABELELOR	20
OBIECTIVELE CERCETĂRII	21
I. STUDIU DOCUMENTAR	22
CAPITOLUL 1. STADIUL ACTUAL AL SALMONICULTURII ÎN ROMÂNIA	22
1.1. Scurt istoric al salmoniculturii în România.....	22
1.2. Necesitatea îmbunătățirii calității producției piscicole din salmonicultură și a procesării acesteia.....	23
1.3. Probleme cu care se confruntă salmonicultura din punct de vedere al calității producției.....	24
1.4. Specii de salmonide.....	25
1.5. Specii de cultură.....	29
CAPITOLUL 2. PARTICULARITĂȚI ÎN CULTURA SALMONIDELOR	31
2.1. Sisteme de creștere a salmonidelor.....	31
2.2. Nutriția salmonidelor.....	42
2.3. Formularea rețetelor furajere și producerea furajelor.....	50
2.4. Furajele combinate granulate.....	54
2.5. Calitatea apei folosite în salmonicultură.....	55
2.6. Factori ce influențează calitatea apelor de suprafață.....	59
2.7. Indicatori ai calității apei.....	62
2.8. Norma generală încă parțial în vigoare pentru apele de suprafață: STAS 4706/88.....	66
2.9. Factori care influențează calitatea producției piscicole obținute în salmonicultură.....	68
CAPITOLUL 3. DIRECȚII ȘI TENDINȚE ALE CERCETĂRII ÎN SALMONICULTURĂ	72
3.1. Cercetări cu privire la creșterea calității producției piscicole obținute din activitatea de salmonicultură.....	72



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

3.2.	Cercetări privind creșterea calității produselor procesate obținute din activitatea de salmonicultură.....	75
------	--	----

II. PARTEA EXPERIMENTALĂ.....76

CAPITOLUL 4. MATERIALE ȘI METODE.....76

4.1.	Introducere.....	76
4.2.	Peștele, condițiile de creștere și furajul.....	77
4.3.	Analiza Weende.....	84
4.4.	Metode de analiză.....	87
4.5.	Determinarea conținutului de hidrocarburi aromatice policiclice.....	96
4.6.	Evaluarea biologică a furajelor.....	99

CAPITOLUL 5. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....104

5.1.	Creșterea și compoziția corporală a păstrăvului fîntînel începînd cu prima hrănire pînă la 16 săptămîni de la aceasta.....	104
5.2.	Efectele compoziției furajului asupra creșterii puietului de păstrăv curcubeu și păstrăv fîntînel.....	106
5.3.	Efectele mărimii rației furajere și a temperaturii apei asupra creșterii și eficienței hrănirii în cazul păstrăvului curcubeu.....	110
5.4.	Creșterea și utilizarea furajului în cazul păstrăvului curcubeu de talie mare: rețete furajere și efecte.....	115
5.5.	Conținutul de hidrocarburi aromatice policiclice în peștele provenit de la trei secții de procesare din județul Brașov.....	119

CAPITOLUL 6. STUDIU DE CAZ PRIVIND ASIGURAREA CALITĂȚII PRODUSELOR PROCESATE PROVENITE DIN SALMONICULTURĂ.....123

6.1.	Sistemul de Management al Calității.....	123
6.2.	Prezentarea obiectivului.....	129
6.3.	Etapele de aplicare a sistemului HACCP.....	137
6.4.	Planul HACCP.....	153

CAPITOLUL 7. CONCLUZII FINALE.....158

CAPITOLUL 8. BIBLIOGRAFIE.....160

COMUNICĂRI ȘI PUBLICAȚII.....169

CURRICULUM VITAE.....171

ANEXE.....176



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

INTRODUCERE

Astăzi, producția de pește din salmonicultură este într-o continuă expansiune, în timp ce parametrii fizico-chimici ai apei se degradează tot mai mult, iar menținerea în limite rezonabile este tot mai dificilă.

Condițiile de viață ale păstrăvilor se îndepărtează tot mai mult de cele naturale, tehnologiile sunt din ce în ce mai sofisticate, aspecte care-și pun amprenta din ce în ce mai pregnant asupra sănătății, viabilității și puterii de apărare a acestora.

În tehnologiile de exploatare a salmonidelor apar o serie de factori limitativi, cu repercusiuni directe asupra stării fiziologice, a sănătății, a viabilității și respectiv asupra producției.

Depistarea la timp a factorilor limitativi în creșterea salmonidelor reprezintă o chestiune de maximă importanță, care se poate solda cu economii semnificative, după cum nedepistarea acestora la timp sau deloc poate conduce la pierderi de 50-90% din populația unui bazin.

Calitatea producției este garantată printr-un sistem de exploatare specializat. Astăzi, tot mai mult în lume, crescătorii de salmonide sunt specializați fie în producerea de icre embrionate, fie în vânzarea puietului obținut de la reproducătorii proprii, sau în valorificarea păstrăvului de consum.

În prezent putem vorbi de o adevărată industrie salmonicolă. Specializarea presupune un grad ridicat de experiență din partea crescătorilor, dar și un efort permanent pentru a ține pasul cu noile cuceriri științifice din domeniu.

Păstrăvul curcubeu este una din cele mai importante specii de salmonide de interes major în cultura comercială în întreaga lume, iar costurile furajelor de păstrăv constituie peste 40% din costurile de producție. În ultimul deceniu au fost făcute eforturi considerabile și încă se mai fac, în vederea optimizării compoziției furajelor și a strategiilor de hrănire pentru această specie. Majoritatea acestor studii are ca scop îmbunătățirea utilizării proteinelor din hrană în vederea creșterii, prin înlocuirea acestora cu surse de energie non proteice cum ar fi lipidele și într-o măsură mai mică glucidele digestibile.

În ultimii 15-20 de ani au apărut schimbări considerabile în formulele și compozițiile rețetelor furajere pentru salmonidele din fermele salmonicole. Compoziția nutritivă a acestor rețete a fost schimbată în sensul creșterii conținutului de lipide (de la 8-12% până la peste 30% sau chiar la 40%) și a conținutului de energie (peste 20 MJ/kg), concomitent cu o reducere a conținutului de glucide (de la 40% până la 10-15%) (Hardy, 2002; Storebakken, 2002).

Efectul speciei asupra utilizării nutrienților și energiei în cazul salmonidelor este încă neclar și sunt necesare cercetări ulterioare. Valorile raportate în literatură sugerează că stadiile de puiet și tineret ale peștelui au în general o eficiență a hrănirii mai ridicată decât adulții sau peștii de talie mare și că raportul optim între DP/DE din rețetele furajere diferă (Ronsholdt, 1995; Einen and Roem, 1997).

Este bine cunoscut faptul că hidrocarburile aromatice policiclice apar în cazul afumării și că acestea se pot depune pe suprafața, și migrează în structura alimentelor afumate. O serie de factori de influență în procesul de afumare afectează compoziția fumului și asimilarea de hidrocarburi aromatice policiclice în produsele alimentare afumate. Temperatura de ardere în timpul generării de fum pare a fi deosebit de critică. Conform lui Toth și Blaas (1972), formarea



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OIPOS DRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

de hidrocarburi aromatice policiclice în fum crește liniar cu creșterea temperaturii de ardere în intervalul de temperatură de 400-1000°C.

Începând cu aprilie 2005, nivelul maxim de BaP stabilit de UE pentru carne și produsele din carne afumate, de asemenea pentru peștele și produsele din pește afumate, a fost stabilit la 5 µg/kg (Regulamentul (CE) nr 1881/2006). În cazul în care metodele de afumare utilizate pot cauza niveluri ridicate de contaminare cu hidrocarburi aromatice policiclice, ar trebui să fie investigate metode alternative optimizate cu producătorii.

OBIECTIVELE CERCETĂRII

CREȘTEREA CALITĂȚII PRODUCȚIEI PISCICOLE OBȚINUTE ÎN SALMONICULTURĂ ȘI A PROCESĂRII ACESTEIA

Obiectivul principal al cercetării noastre a fost creșterea calității producției piscicole obținute în salmonicultură și a procesării acesteia.

În vederea atingerii acestui obiectiv am urmărit mai multe obiective secundare cum ar fi:

- Monitorizarea creșterii și compoziției corporale totale a păstrăvului fîntînel pe durata inițială de 16 săptămîni începînd de la prima hrănire. Acest experiment de creștere timpurie a fost de explorare și furnizează informații cu privire la modelele de creștere și utilizare a nutrienților de către păstrăvul fîntînel.
- Determinarea efectelor raportului dintre proteina digestibilă și energia digestibilă și a dimensiunilor peștelui asupra utilizării furajului în vederea creșterii masei corporale, a randamentului în carcasă și a compoziției corporale în cazul tineretului de păstrăv fîntînel și curcubeu.
- Efectele diferitelor regimuri alimentare (sațietate vs. două niveluri scăzute ale rației alimentare) și ale temperaturii apei asupra creșterii și eficienței nutritive (indicele de conversie a hranei) în cazul păstrăvului curcubeu.
- Investigarea efectelor unor raporturi diferite între proteinele și lipidele din rețetele furajare asupra creșterii și eficienței utilizării azotului și energiei de către păstrăvul curcubeu și deasemenea urmărirea efectului rețetelor furajare asupra eficienței utilizării furajului, a azotului și a energiei pentru sporul de greutate, retenția azotului și energiei pe măsură ce peștele crește.
- Efectuarea unui studiu privind cantitatea de hidrocarburi aromatice policiclice din produsele piscicole afumate provenind de la trei secții de procesare din județul Brașov în vederea stabilirii unor metode optime care să aibă ca efect reducerea acestora în produsele respective.
- Implementarea sistemului de management al calității pentru SC Doripesco Prod SRL



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OIPOS DRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

I. STUDIU DOCUMENTAR

CAPITOLUL 1

STADIUL ACTUAL AL SALMONICULTURII ÎN ROMÂNIA

1.1. Scurt istoric al salmoniculturii în România

Primele păstrăvării din țara noastră au luat ființă la începutul secolului XX. Ele au avut drept scop producerea puietului necesar repopulării apelor de munte. Printre cele mai vechi păstrăvării de la noi se numără cele din Bucovina și Moldova: Valea Putnei (1890), Barnar și Tarcău (1902) - sau din Transilvania: Gudea, Finiș (1928).

Constructiv, păstrăvăriile nu au evoluat foarte mult, principiul fiind în general același: captarea unei surse corespunzătoare de apă, aceasta tranzitează bazinele, după care este evacuată.

Procesul evolutiv al amenajărilor salmonicole continuă și astăzi, iar direcțiile importante pe care se merge, vizează toate aspectele menționate anterior: modernizarea păstrăvăriilor din punct de vedere constructiv, îmbunătățirea condițiilor de mediu pentru materialul de cultură, ameliorarea speciilor, aspecte privind alimentația, controlul bolilor și nu în ultimul rând probleme legate de managementul fermelor, marketing, ecologie și protecție a mediului.

1.2. Probleme cu care se confruntă salmonicultura din punct de vedere al calității producției

Astăzi, producția de pește din salmonicultură este într-o continuă expansiune, în timp ce parametrii fizico-chimici ai apei se degradează tot mai mult, iar menținerea în limite rezonabile este tot mai dificilă.

Condițiile de viață ale păstrăvilor se îndepărtează tot mai mult de cele naturale, tehnologiile sunt din ce în ce mai sofisticate, aspecte care-și pun amprenta din ce în ce mai pregnant asupra sănătății, viabilității și puterii de apărare a acestora.

1.4. Specii de salmonide

- 1.4.1. Păstrăvul indigen (*Salmo trutta fario*)
- 1.4.2. Păstrăvul de lac (*Salmo trutta lacustris*)
- 1.4.3. Păstrăvul curcubeu (*Onchorhynchus mykiss*)
- 1.4.4. Păstrăvul fântinel (*Salvelinus fontinalis*)
- 1.4.5. Lostrița (*Hucho hucho*)
- 1.4.6. Lipanul (*Thymallus thymallus*)
- 1.4.7. Coregonul (*Coregonus lavaretus*)



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OIPOS DRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

CAPITOLUL 2

PARTICULARITĂȚI ÎN CULTURA SALMONIDELOR

2.1. Sisteme de creștere a salmonidelor

În lucrarea de față ne vom referi cu preponderență la speciile de păstrăvi existente în România și mai puțin la speciile ce trăiesc în alte colțuri ale lumii, dar vom ține cont și de acestea și de sistemele de creștere ale acestora, întrucât metodele și tehnicile de creștere aplicate în România au la bază informații provenite de la ferme din alte țări cu tradiție în creșterea salmonidelor (Canada, SUA, Franța, Scoția, Italia, Rusia).

- 2.1.1. Sisteme clasice intensive
- 2.1.2. Sisteme Raceway
- 2.1.3. Sisteme Raceway
- 2.1.4. Sisteme superintensive (sistemul flow-through și sistemul recirculant)

2.2. Nutriția salmonidelor

Nutriția se compune din ingestia, digestia și asimilarea hranei. Creșterea unui mare număr de animale într-un spațiu restrâns, fie ele terestre sau acvatice, impune o bună cunoaștere a cerințelor nutriționale ale acestora în vederea furnizării unei hrane adecvate pentru creșterea și sănătatea acestora.

2.3. Calitatea apei folosite în salmonicultură

Apa este unul din factorii limitativi care influențează în mod determinant procesul de producție într-o unitate salmonicolă, considerent pentru care ea trebuie să corespundă sub raport fizico-chimic cerințelor bio-fiziologice ale salmonidelor, iar prin cantitate, să asigure alimentarea permanentă a întregii exploatații.

2.4. Factori care influențează calitatea producției piscicole obținute în salmonicultură

Amenajările, mai mult sau mai puțin complexe, destinate creșterii și valorificării salmonidelor pentru a deveni funcționale și rentabile, presupun respectarea anumitor cerințe obligatorii, mai ales dacă avem în vedere necesitatea asigurării mediului artificial de viață și hrănire.

- 2.4.1. Factori de ordin topografic și geologic
- 2.4.2. Factori de ordin hidrologic
- 2.4.3. Factori de ordin biologic
- 2.4.4. Factori de ordin nutrițional
- 2.4.5. Condiții de ordin economic



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

CAPITOLUL 3

DIRECȚII ȘI TENDINȚE ALE CERCETĂRII ÎN SALMONICULTURĂ

3.1. Cercetări cu privire la creșterea calității producției piscicole obținute din activitatea de salmonicultură

3.1.1. Creșterea și compoziția corporală a păstrăvului fîntînel începînd cu prima hrănire pînă la 16 săptămîni de la aceasta

Creșterea și compoziția corporală a păstrăvului fîntînel (greutate inițială aproximativ 0,2 g/ex) a fost monitorizată începînd cu prima zi de hrănire timp de 16 săptămîni. Peștele a fost crescut în troci la o temperatură a apei de 10°C și furajat cu furaj starter pentru salmonide (aprox. 53% proteină brută, 17% lipide) în exces. Greutatea în viu a fost determinată la fiecare 28 de zile iar probele de analizat au fost prelevate la fiecare 28 de zile pentru analizarea compoziției corporale totale. Greutățile corporale finale au fost 2,5, 3,3 și 4,1 g. Compoziția corporală finală ca umiditate, proteină brută, lipide, cenușă și conținut de fosfor a fost 80%, 10-15%, 2-5%, 1-2% și sub 0,5%. Schimbările produse în conținutul corporal integral (g./ex.) odată cu creșterea greutatei corporale au fost foarte bine descrise de o serie de ecuații lineare ($R^2 > 0,98$). Aceste date pot fi acum utilizate în vederea modificării modelelor de necesar de hrană și eliminare a deșeurilor și a îmbunătățirii aplicabilității pentru stocurile de păstrăv fîntînel.

3.1.2. Efectele compoziției furajului asupra creșterii puietului de păstrăv curcubeu și păstrăv fîntînel

Au fost formulate patru rețete furajere izoenergetice ($DE = 20$ MJ/kg.), dar conținînd diferite raporturi între DP/DE, respectiv 23, 21, 19 și 17 g./MJ, obținute prin reducerea nivelului DP de la 53% la 39% și creșterea nivelului lipidelor de la 19% la 26%. Furajele au fost distribuite manual pînă aproape de sațietate unui grup triplicat de păstrăv fîntînel (greutatea inițială IBW = 50g.) timp de 252 de zile la o temperatură a apei de 13°C și păstrăv curcubeu (greutatea inițială IBW = 50 g.) timp de 112 de zile la o temperatură a apei de 13°C.

Între specii sporul de creștere nu a fost afectat de raportul DP/DE. Totuși a fost observată o descreștere semnificativă a eficienței hrănirii (indicelui de conversie a hranei) FE odată cu descreșterea raportului DP/DE pentru ambele specii.

3.1.3. Efectele mărimii rației furajere și a temperaturii apei asupra creșterii și eficienței hrănirii în cazul păstrăvului curcubeu

Un grup de pești a fost hrănit cu o rețetă furajeră experimentală pînă aproape de sațietate, în condiții diferite de temperatură, la 6°C; 9°C; 12°C și 15°C. La fiecare nivel de temperatură, consumul de hrană al altui grup de pești a fost redus la aproximativ 80% și 75% din cantitatea de hrană consumată în săptămîna anterioară de către grupul hrănit pînă aproape de sațietate.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

Consumul total de furaje după 12 săptămâni a variat între 72% și 60% din consumul total de furaje al grupului hrănit pînă aproape de sațietate pentru R1, respectiv R2.

Reducerea alocării de hrană a avut ca rezultat o reducere semnificativă a sporului de creștere comparativ cu grupul hrănit pînă aproape de sațietate, indiferent de temperatura apei. Creșterea temperaturii a avut ca rezultat o creștere a digestibilității aparente a substanței uscate din rețeta furajeră, a azotului și a energiei. O puternică relație lineară semnificativă, a fost observată între consumul de energie metabolizabilă (ME) asupra metabolismului bazal și a energiei recuperate.

3.1.4. Creșterea și utilizarea furajului în cazul păstrăvului curcubeu de talie mare: rețete furajere și efecte

Patru rețete furajere avînd un raport diferit între proteina brută și lipidele brute (CP/CL), de 56/20; 51/21; 45/23 și 42/25 (g./kg. s.u.) au fost administrate pînă aproape de sațietate păstrăvului curcubeu cu o greutate corporală inițială (IBW) de 250 g., timp de 280 zile în vederea determinării efectului rețetei furajere și a dimensiunilor peștelui asupra eficienței hrănirii (indicele de conversie a hranei) și a utilizării azotului și energiei. Sporul în greutate, eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) (FE) și eficiența utilizării energiei (ERE, Sporul în energie/energia ingerată) nu au fost afectate de către rețeta furajeră.

Eficiența utilizării azotului (sporul în azot /cantitatea de azot ingerată) a crescut linear odată cu descreșterea raportului CP/CL. Deasemenea a fost o descreștere linear semnificativă a eficienței hrănirii (indicele de conversie a hranei) pe măsură ce peștele a crescut; cu privire la rețeta furajeră, NRE a descrescut linear iar raportul de depunere a proteinelor și lipidelor (LD/PD) a crescut odată cu creșterea peștelui.

3.2. Cercetări privind creșterea calității produselor procesate obținute din activitatea de salmonicultură

3.2.1. Conținutul de hidrocarburi aromatice policiclice în peștele provenit de la trei secții de procesare din județul Brașov

Cincisprezece probe de pește afumat au fost analizate în vederea detectării benzo[a]pirenului (BaP) și a altor hidrocarburi aromatice policiclice (HAP). A fost utilizată metoda HRGC-MS. Această metodă este în conformitate cu criteriile pentru controlul oficial în conformitate cu Regulamentul (CE) nr 333/2007. Șase probe au avut conținutul de benzo[a]piren la niveluri ce depășeau 5,0 μg./kg., concentrațiile variind între 0,6 și 8,4 μg./kg. Aceste probe au provenit din produse afumate prin procedee tradiționale, unde acestea au fost expuse direct afumării la cald prin arderea lemnului. Probele din peștele afumat prin tehnici indirecte, utilizînd fumul provenit de la un generator extern, au avut toate nivelul de BaP sub limita de detecție de 0,3 μg./kg.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

II. PARTEA EXPERIMENTALĂ

CAPITOLUL 4

MATERIALE ȘI METODE

4.1. Peștele, condițiile de creștere și furajul

Experimentele de creștere și furajare a peștilor s-au desfășurat în cadrul fermei Berivoi a SC Fratu Com SRL, a fermei Rîșnov a SC Green Center SRL, a fermei Prejmer a SC Blapis SA și a fermei Hărman a SC Doripesco SA. Furajele au fost procurate de la reprezentanța din Brașov a Aller Aqua. Analizele de laborator s-au desfășurat în cadrul laboratoarelor Facultății ȘAIAPM din cadrul Universității "Lucian Blaga" Sibiu, DSVSA Brașov și Institutului de Cercetări pentru Pescuit, Agricultură și Irigații "HAKI" din Szarvas, Ungaria.

Primul experiment se referă la creșterea păstrăvului fîntînel începînd cu prima hrănire și pînă la 112 zile de la aceasta.

Al doilea experiment a urmărit efectele compoziției furajului asupra creșterii puietului de păstrăv curcubeu și păstrăv fîntînel.

Au fost formulate patru rețete furajere izoenergetice $DE = 20 \text{ MJ/kg}$, dar cu un raport diferit între proteina digestibilă și energia digestibilă, DP/DE (Fig. 4.2.2.). Raporturile DP/DE au fost 24, 22, 20 și 18 g/MJ obținute prin scăderea conținutului proteinelor și prin creșterea conținutului lipidelor și glucidelor (Fig. 4.2.2.a,b,c,d). Rapoartele între proteina brută și lipidele brute din rețetele furajere (CP/CL), au fost 570/210; 519/220; 460/240 și 430/260 g/kg s.u. (Fig.4.2.7.).

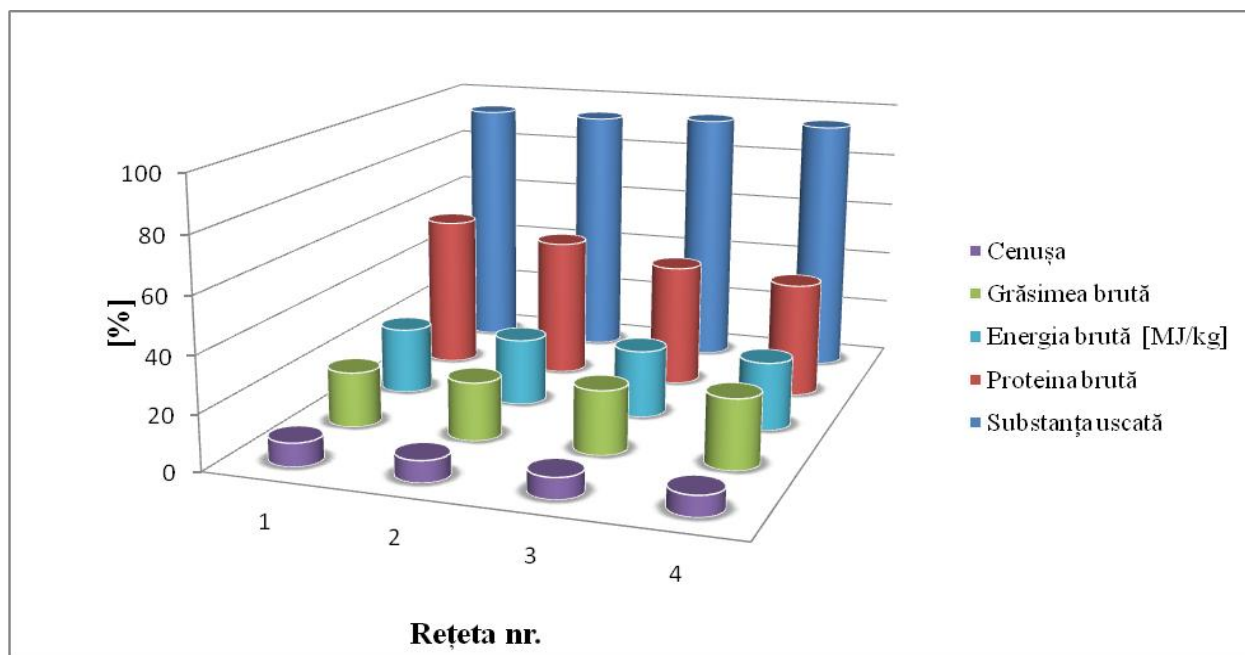


Fig. 4.2.2. Compoziția rețetelor furajere experimentale



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

Al treilea experiment a urmărit efectele mărimii rației furajare și a temperaturii apei asupra creșterii și eficienței hrănirii în cazul păstrăvului curcubeu

Trei tratamente alimentare au fost alocate fiecărui grup de bazine utilizând un sistem complet aleator.

Consumurile de hrană ale peștilor cu regim restricționat au fost limitate la 80% (R1) și 65% (R2) din cantitatea totală consumată de grupul NS din fiecare grup de bazine în săptămâna anterioară.

Al patrulea experiment a avut ca scop urmărirea creșterii și utilizării furajului în cazul păstrăvului curcubeu de talie mare.

Au fost preparate 4 rețete furajare izoenergetice (energie brută $GE=24$ MJ/kg,) aproximativ 20 MJ/kg energie digestibilă) conținând diferite rapoarte între proteine și lipide (Fig. 4.2.2., 4.2.2.a,b,c,d., 4.2.6. și 4.2.7.).

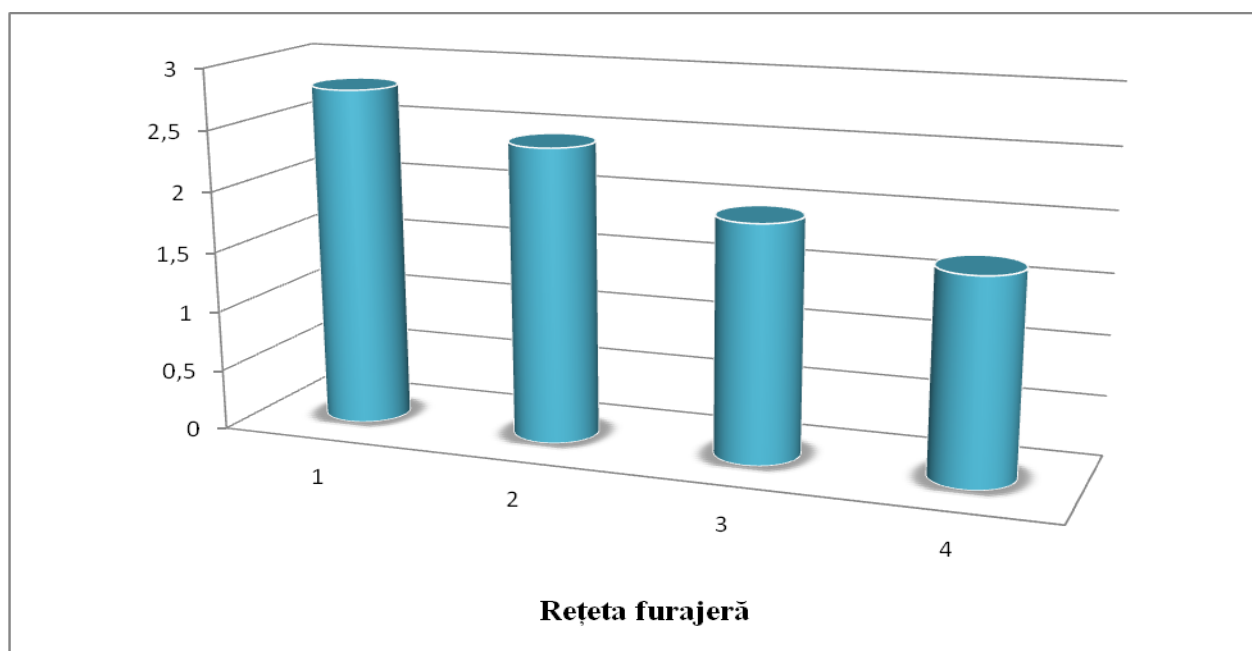


Fig. 4.2.7. Raportul CP/CL al rețetelor furajare experimentale

Păstrăvul curcubeu de vîrstă 1+ (un an sau peste un an), cu o greutate inițială de 250 g. \pm 3% a fost obținut de la Ferma Hărman a Doripesco Prod SRL. Cîte 25 de pești au fost distribuiți aleatoriu în fiecare din cele 12 bazine rectangulare din fibră de sticlă de 1100 l., cu cîte trei bazine pentru fiecare rețetă furajeră.

4.2. Analiza Weende

Principalii constituenți ai țesuturilor peștelui și ai materiilor prime furajare sunt: apa, proteinele, lipidele, glucidele – solubile și insolubile și mineralele - sub formă de cenușă. Determinarea chimică a acestora este în mod obișnuit denumită „proximate analysis”. Acest termen reprezintă analizarea alimentelor și materiilor prime furajare cu privire la conținutul în azot (proteine), extractul cu eter (pentru grăsimi), fibrele brute și cenușa (sărurile minerale), de asemenea și glucidele solubile calculate prin diferența din total.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

CAPITOLUL 5

REZULTATE ȘI DISCUȚII

5.1. Creșterea și compoziția corporală a păstrăvului fîntînel începînd cu prima hrănire pînă la 16 săptămîni de la aceasta

Greutatea inițială a fost de 0,16 g/ex. Evoluția acesteia este prezentată în Fig. 5.1.1. TGC pe durata acestei perioade a fost 0,107.

Umiditatea reprezintă procentul cel mai ridicat, 80% din compoziția corporală totală, dar a descrescut odată cu creșterea greutateii în viu a peștelui. Toate celelalte valori au crescut odată cu creșterea greutateii în viu a peștelui. Proteina brută a reprezentat 10-15%, lipidele 2-5%, cenușa 1-2% iar fosforul sub 0,5% din total.

5.2. Efectele compoziției furajului asupra creșterii puietului de păstrăv curcubeu și păstrăv fîntînel

5.2.1. Creșterea, consumul de hrană și eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei)

În general creșterea în greutate și rata de creștere (TGC) pentru ambele specii nu au suferit diferențe semnificative odată cu schimbarea rețetelor. Eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) a scăzut odată cu scăderea raportului DP/DE pentru ambele specii.

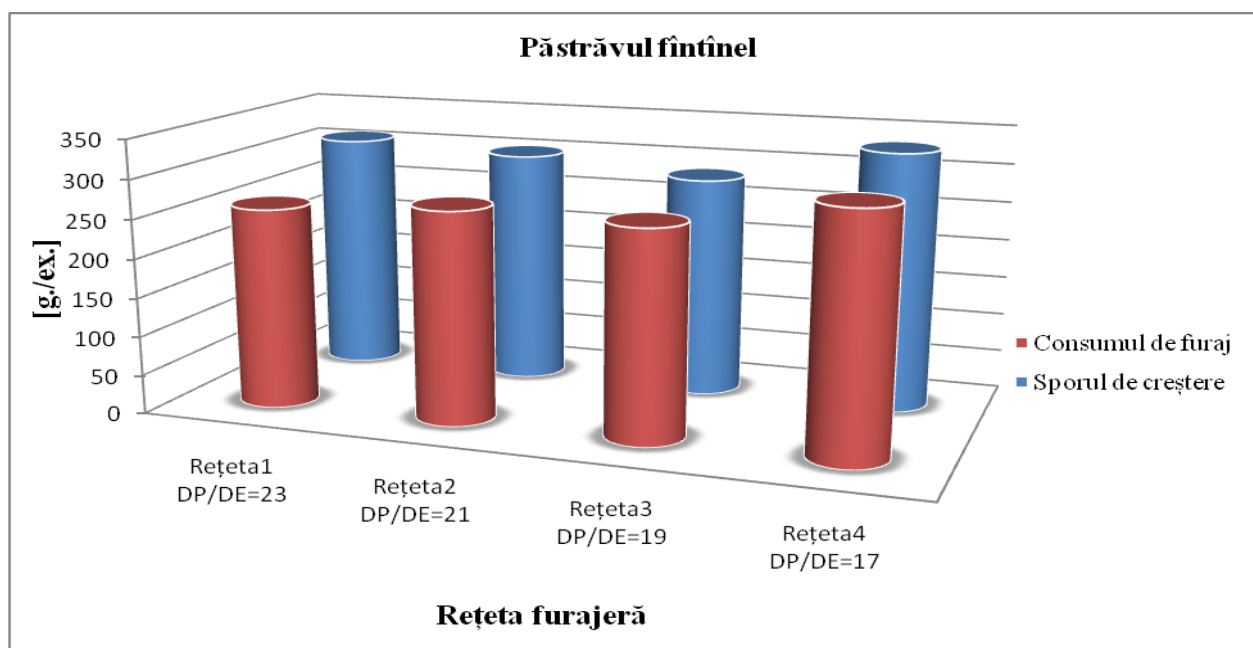


Fig. 5.2.1. Consumul de hrană și sporul de creștere al păstrăvului fîntînel (IBW = 50 g.) furajat timp de 252 zile la 13°C cu rețete furajere cu raporturi diferite DP/DE



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

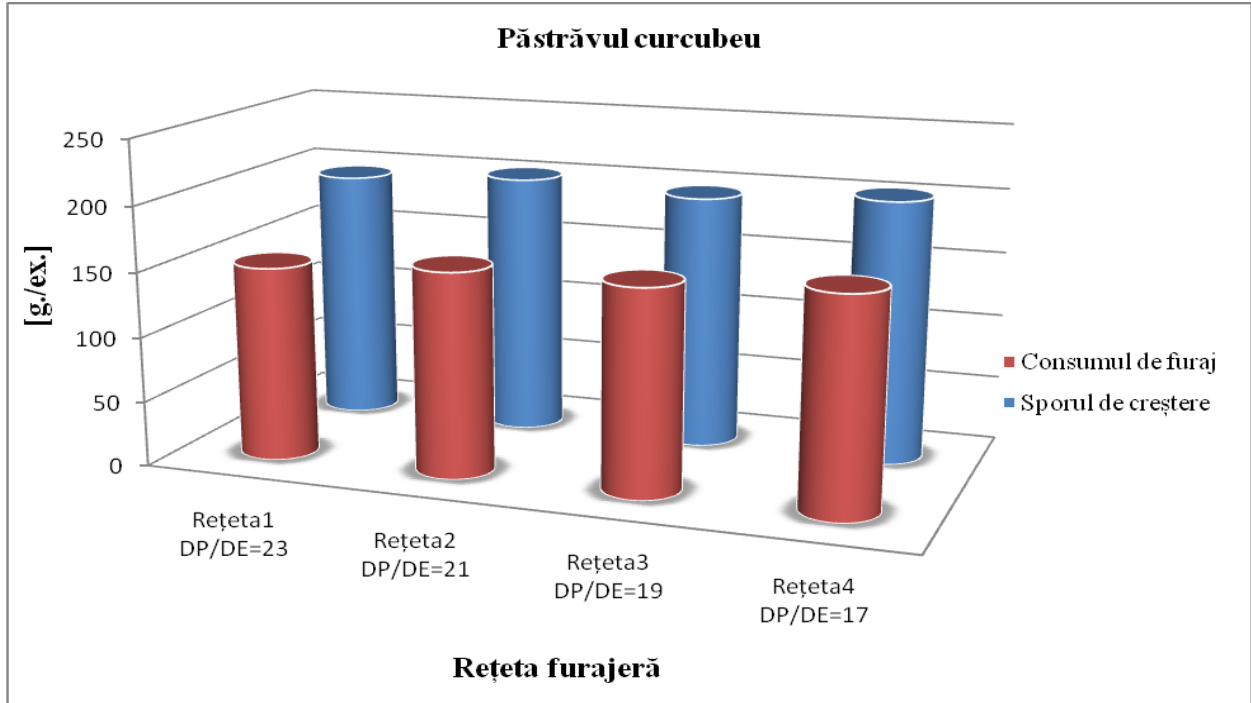


Fig. 5.2.2. Consumul de hrană și sporul de creștere al păstrăvului curcubeu (IBW = 50g.) furajat timp de 112 zile la 13°C, cu rețete furajere cu raporturi diferite DP/DE

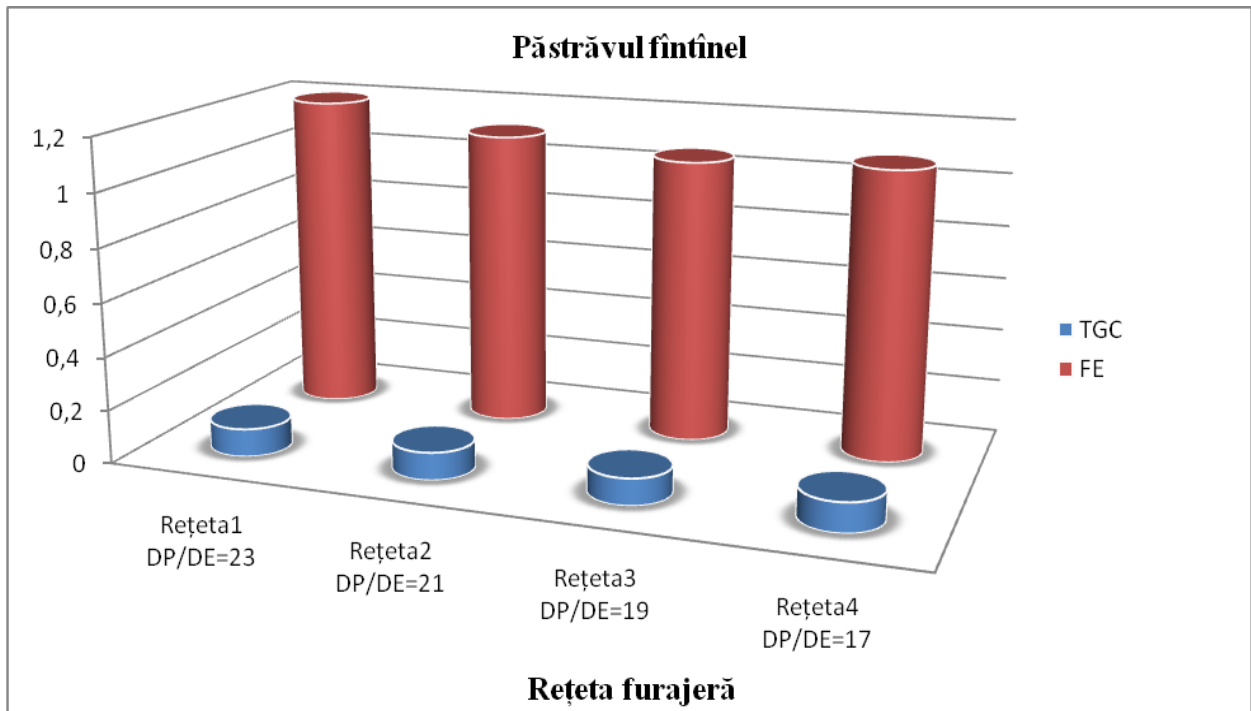


Fig. 5.2.3. Eficiența hrănirii păstrăvului fântânel (IBW = 50 g.) furajat timp de 252 zile la 13°C cu rețete furajere cu raporturi diferite DP/DE



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

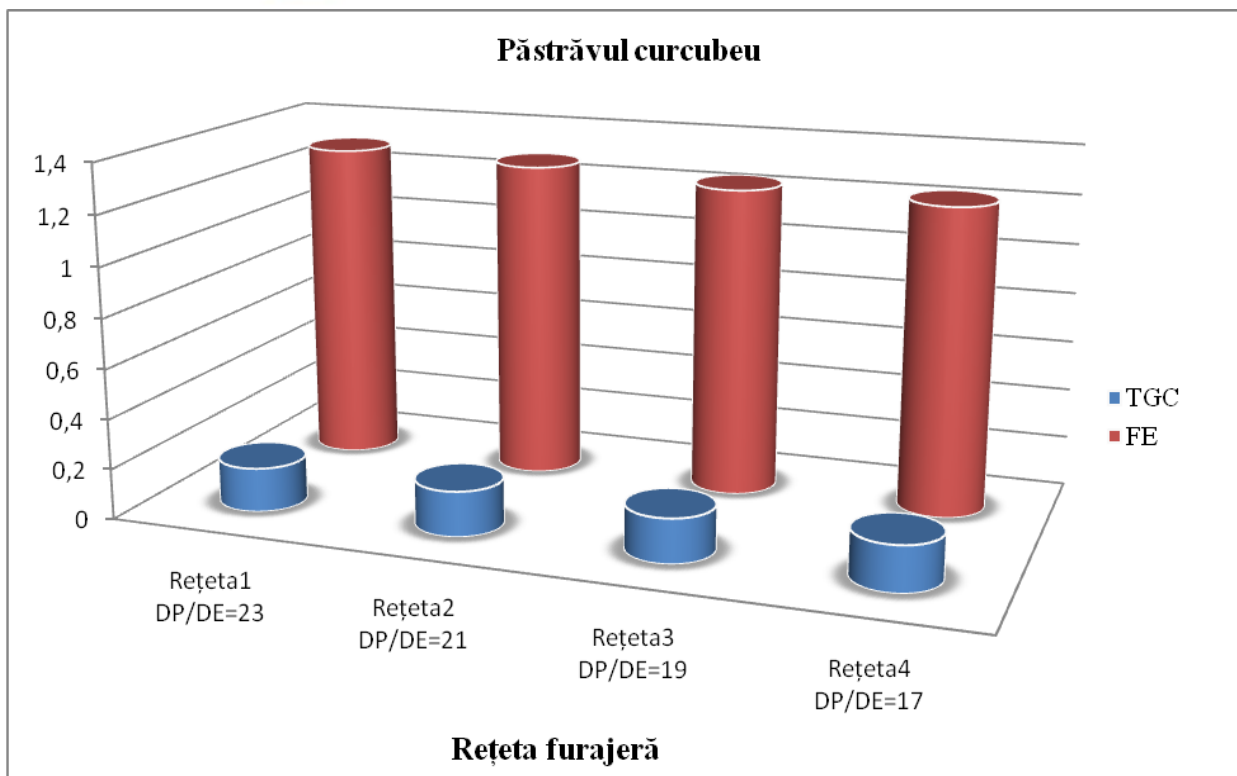


Fig. 5.2.4. Eficiența hrănirii păstrăvului curcubeu (IBW = 50g.) furajat timp de 112 zile la 13°C, cu rețete furajere cu raporturi diferite DP/DE

5.2.2. Discuții

Rezultatele prezentului studiu indică faptul că puietul de diferite specii și dimensiuni prezintă o eficiență a hrănirii (indicele de conversie a hranei) diferită.

5.3. Efectele mărimii rației furajere și a temperaturii apei asupra creșterii și eficienței hrănirii în cazul păstrăvului curcubeu

5.3.1. Creșterea și eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei)

Performanțele de creștere a peștelui și eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) sunt prezentate în Fig. 5.3.1. și 5.3.2. Reducerea cantității de hrană alocate peștelui are ca rezultat o scădere semnificativă a sporului de creștere, a consumului de furaje și a TGC comparativ cu hrănirea aproape de sațietate indiferent de temperatura de creștere. Consumul voluntar de hrană și sporul de creștere al peștelui hrănit aproape de sațietate a crescut semnificativ odată cu creșterea temperaturii apei.

Eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) nu a fost în general afectată de nivelul rației alimentare sau de temperatura apei. Mortalitatea a fost sub 5% pentru toate tratamentele nutritive și nu a fost afectată semnificativ de nivelul rației alimentare sau de temperatura apei. TGC nu a diferit între temperaturile apei, constituind un indicator al adecvării acestui model de creștere.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

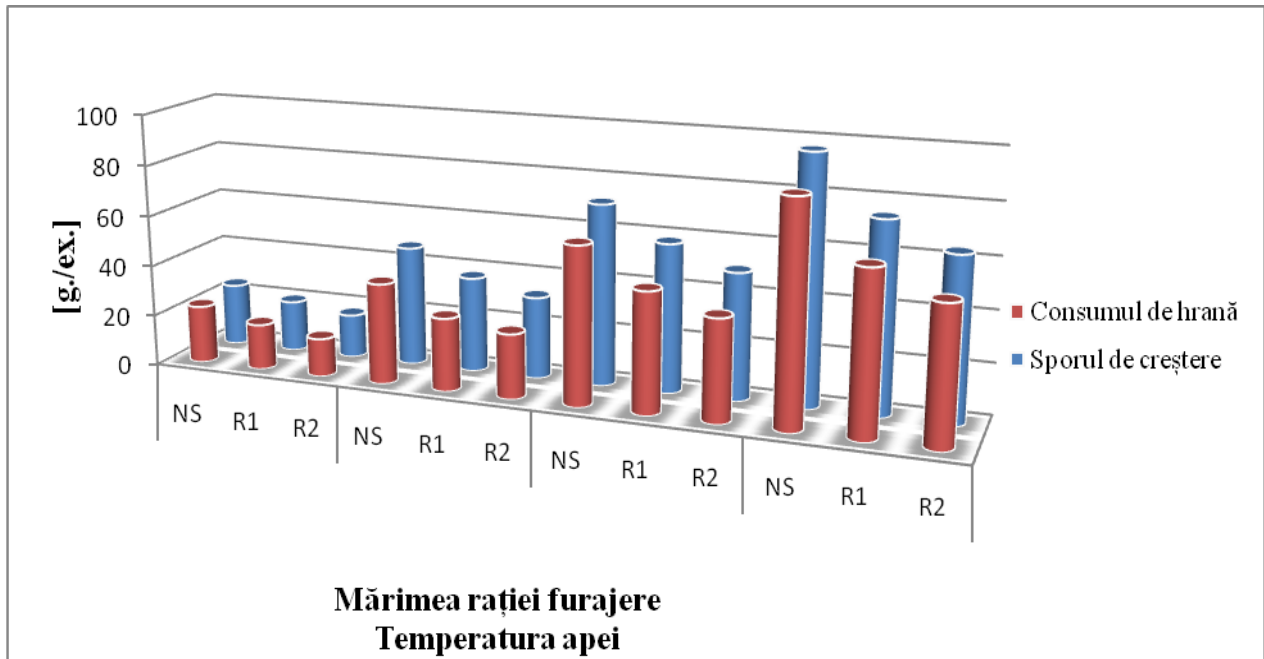


Fig. 5.3.1. Performanța creșterii păstrăvului curcubeu (IBW = 13 g.) furajat timp de 12 săptămâni la trei niveluri de furajare și la patru temperaturi ale apei.

5.3.2. Compoziția carcasei

Nu s-au constatat diferențe semnificative între nivelurile rației alimentare cu privire la nivelurile umidității, proteinei brute, lipidelor, cenușii, energiei brute sau conținutului de fosfor la temperaturile apei de 6°C, 9°C, sau 12°C. Totuși, în cazul tuturor temperaturilor apei, conținutul lipidelor din carcasă s-a dovedit a fi mai ridicat în cazul peștilor hrăniți aproape de sațietate, în comparație cu peștii supuși unui regim alimentar restricționat, deși acesta a fost statistic semnificativ doar la temperatura apei de 15°C.

Temperatura apei în cazul peștelui hrănit aproape de sațietate a influențat semnificativ conținutul de lipide, umiditate și energie brută din carcasă. Conținutul de lipide și prin urmare și cel al energiei brute au crescut odată cu creșterea temperaturii apei. Contrar acestuia, conținutul în umiditate a scăzut odată cu creșterea temperaturii apei. Conținutul în proteină brută al peștelui crescut la o temperatură a apei de 6°C a fost semnificativ mai mic decât cel al peștelui crescut la temperaturi mai mari ale apei.

Nivelurile rațiilor furajere utilizate în studiul de față au avut un impact redus asupra eficienței nutritive indiferent de temperatura apei.

Rezultatele acestui studiu cu privire la utilizarea proteinelor și lipidelor demonstrează în mod clar că această creștere a conținutului de lipide în cazul peștelui cu nivelul de hrănire cel mai mare sau cu cea mai mare rată a creșterii nu se datorează depunerii sporite a lipidelor în comparație cu proteinele. Este de presupus mai degrabă ca rezultat al conținutului mai redus în lipide și mai ridicat în proteine în carcasa peștilor de talie redusă. Depunerea proteinelor și lipidelor proporțional constantă va duce la schimbări minore în conținutul de proteine (%) și la creșteri foarte semnificative ale conținutului de lipide (Shearer, 1994).

5.4. Creșterea și utilizarea furajului în cazul păstrăvului curcubeu de talie mare: rețete furajere și efecte

5.4.1. Efectele rețetei furajere asupra creșterii peștelui și eficienței hrănirii

Sporul în greutate și rata de creștere (exprimată ca TGC) nu au fost afectate de compoziția rețetei furajere (Fig. 5.4.1. și 5.4.2.). Contrar lipsei de efect a rețetei furajere asupra sporului de creștere și a eficienței hrănirii, consumul de hrană al peștelui a crescut linear (Fig. 5.4.1.) cu descreșterea raportului CP/CL de la 56/20 la 42/25.

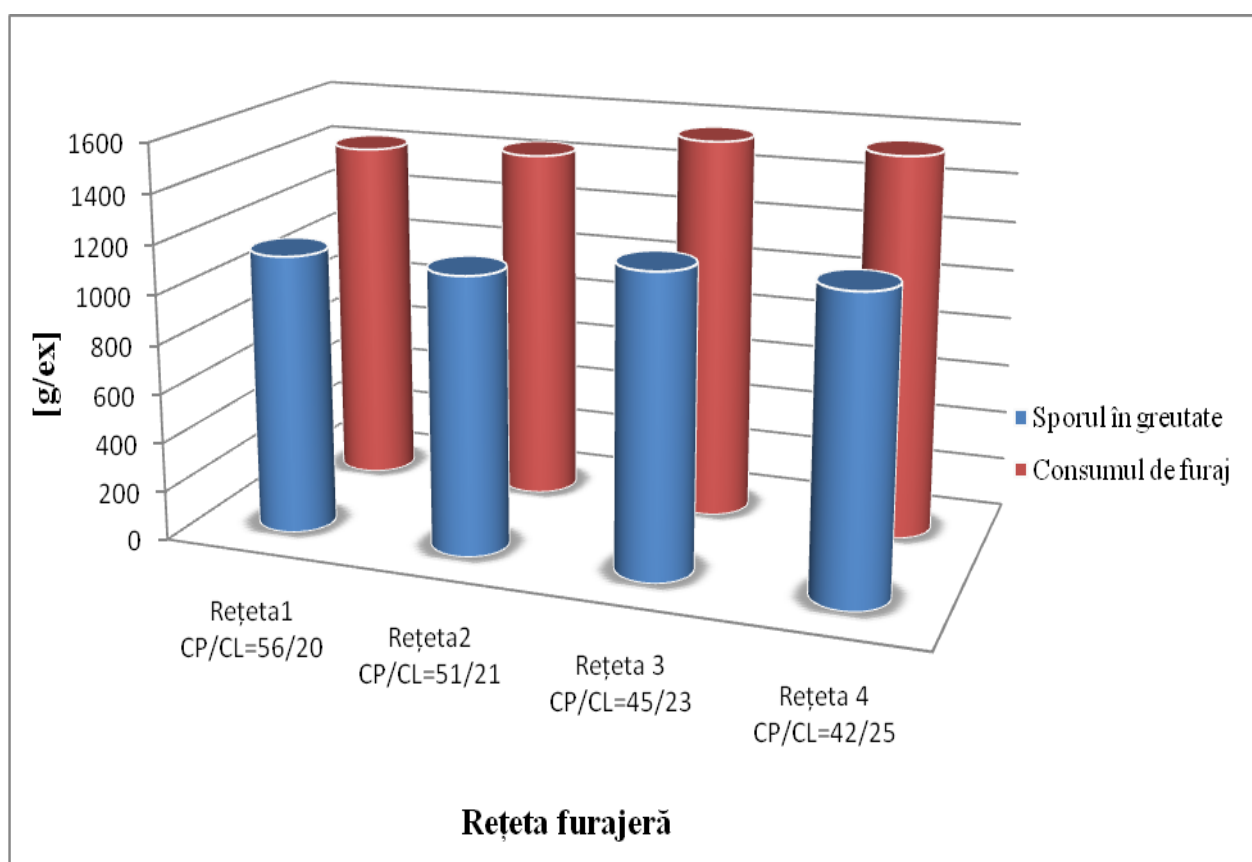


Fig. 5.4.1. Creșterea și consumul de hrană a păstrăvului curcubeu (IBW=250 g.) furajat cu rețete furajere conținând diferite rapoorturi CP/CL timp de 280 zile la 9°C

Raportul CP/CL din rețeta furajeră a avut un efect semnificativ asupra eficienței utilizării azotului (NRE) indicat de creșterea semnificativă lineară a eficienței utilizării azotului (NRE) (Fig. 5.4.3), odată cu descreșterea raportului CP/CL. Eficiența utilizării energiei (ERE) nu a fost afectată de rețeta furajeră (Fig. 5.4.3)

O descreștere lineară semnificativă a eficienței hrănirii (indicii de conversie a hranei) a fost observată pe măsură ce peștele a crescut, această descreștere nefiind afectată de rețeta furajeră. Eficiența hrănirii a scăzut de la 0,93 la 0,72.

Acest studiu furnizează evidențe clare că eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) este dependentă de mărimea peștilor în cazul salmonidelor.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

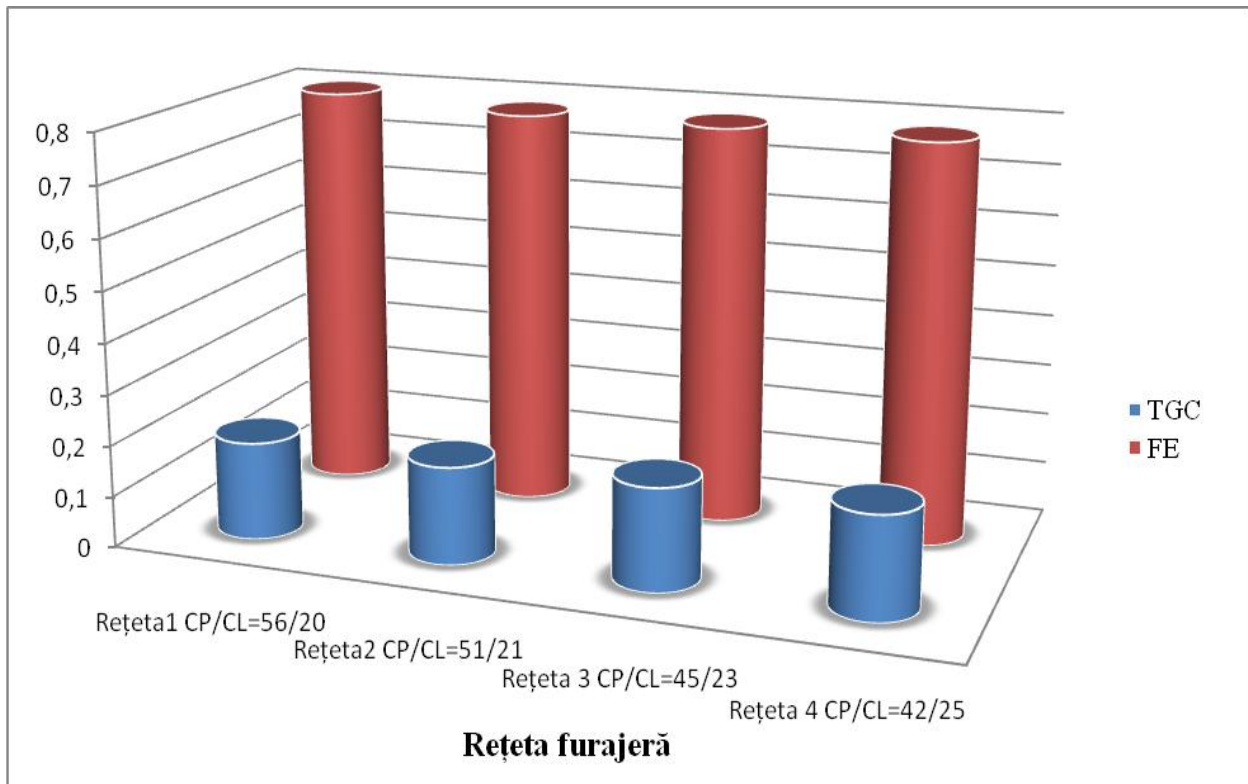


Fig. 5.4.2. Eficiența hrănirii păstrăvului curcubeu (IBW=250 g.) furajat cu rețete furajere conținând diferite raporturi CP/CL timp de 280 zile la 9°C

5.5. Conținutul de hidrocarburi aromatice policiclice în peștele provenit de la trei secții de procesare din județul Brașov

Nivelurile BaP în cele 15 probe de pește afumat, sunt prezentate în tabelul 5.5.1. Tabelul arată, de asemenea, procesul de afumare și combustibilul utilizat pentru fiecare probă în cazul în care aceste informații au fost disponibile. Șase din cele 15 probe de pește afumat au prezentat niveluri BaP mai mari de 5.0 μg./kg.

Din cele șase probe de pește afumat cu niveluri de BaP peste 5.0 μg./kg, cinci au fost produse prin metode directe. Cu toate acestea, în tabelul 5.5.1. se poate observa că există unele din probele de pește produse prin metode directe, care au în continuare niveluri scăzute sau moderate. Opt eșantioane prelucrate prin metode indirecte au aratat niveluri sub 0,3 μg. BaP / kg.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

CAPITOLUL 7

CONCLUZII FINALE

1. În cazul exprimării în bază absolută, conținutul corporal total al păstrăvului fîntînel poate fi explicat printr-o ecuație lineară simplă, deci cu excepția lipidelor este independentă de specie. Astfel de relație extrem de lineară între conținutul corporal total și greutatea corporală este de bun augur în vederea dezvoltării de modele bioenergetice, de cerințe nutritive și eliminare de deșeuri deoarece cheia funcționării acestor modele este simplitatea lor și aplicabilitatea la mai multe specii de pești.
2. Diferențele între eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) în cazul unor specii diferite de salmonide și a peștilor de diferite dimensiuni s-a datorat parțial diferenței între digestibilitatea nutrienților și a energiei și parțial diferențelor în eficiența utilizării aminoacizilor.
3. Utilizarea energiei digestibile în vederea creșterii a fost independentă de sursa de energie (energie proteică versus energie non-proteică).
4. Eficiența mai mică a utilizării energiei odată cu creșterea peștelui poate fi corelată cu nevoile crescute de întreținere și scăderea energiei disponibile pentru creștere.
5. Deoarece diferitele specii de pești și peștii de diferite dimensiuni au compoziții corporale diferite (conținutul de proteine și lipide), diferențele sau modificările eficienței hrănirii (indicelui de conversie a hranei), ar putea fi legate de diferența dintre consumul în vederea valorificării proteinelor și lipidelor.
6. Scăderea nivelului rației furajere și a temperaturii apei au avut ca rezultat o scădere a sporului în greutate corporală.
7. Eficiența hrănirii (indicele de conversie a hranei) și compoziția carcasei, în majoritatea cazurilor nu a fost afectată de nivelul rației furajere.
8. Peștii care au consumat mai multă hrană, ca rezultat al creșterii temperaturii apei, sau al creșterii mărimii rației furajere au crescut mai repede și se pare că utilizarea nutrienților digestibili s-a făcut cu eficiențe similare, cel puțin în intervalul de restricții furajere și temperaturi ale apei utilizate în acest studiu.
9. Diferențele răspunsuri ale eficienței utilizării azotului (NRE) și energiei (ERE) între peștii de diferite mărimi demonstrează clar că eficiența utilizării aminoacizilor și a altor nutrienți creatori de energie-ramdament pentru transformarea în proteine și alte componente corporale este dependentă de dimensiunile peștelui.
10. Produsele afumate printr-un procedeu indirect utilizând generatoare externe de fum au scăzut și nivelurile hidrocarburilor aromatice policiclice, benzo[a]pirenului (BaP), care sunt cu mult sub nivelul maxim de 5.0 μg / kg.
11. Procedeele directe de afumare a peștelui la foc mornit de rumeguș sau așchii de lemn, care sunt încă în mare parte utilizate, în general, duc la niveluri scăzute sau moderate ale benzo[a]pirenului (BaP), dar ocazional limita este depășită.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. **Abdel-Halim MS, Holst H, Meyerson B, Sachs C, Angard E.** 1980, Prostaglandin profiles in tissue and blood vessels from human brain. *J Neurochem*; 34:1331-3.
2. **Ackman, R.G. and J.C. Sipos,** 1964a. Application of specific response factors in the gas chromatographic analysis of methyl esters of fatty acids with flame ionisation detectors. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 41:377-378.
3. **Ackman, R.G. and J.C. Sipos,** 1964b. Flame ionisation detector response for the carbonyl carbon atom in the carboxyl group of fatty acids and esters. *J. Chromatog.*, 16:298-305.
4. **Ackman, R. G.** 1980. Fish lipids, part 1. In J. J. Connell (Ed.), *Advances in fish sciences and technology* (pp. 86–103). Farnham, UK: Fishing News Books.
5. **Ahn, D. U., Wolfe, F. H., & Sim, J. S.,** 1995. Dietary α -linolenic acid and mixed tocopherols, and packaging influences on lipid stability in broiler chicken breast and leg muscle. *Journal of Food Science*, 60,1013–1018.
6. **Akhtar, P., Gray, J. I., Cooper, T. H., Garling, D. L., & Booren, A. M.,** 1999,. Dietary pigmentation and deposition of a-tocopherol and carotenoids in rainbow trout muscle and liver tissue. *Journal of Food Science*, 64, 234–239.
7. **Bud, I.** (2007), *Peștii din apele reci. Păstrăvii*. Ed. Riso Print, Cluj Napoca
8. **Buckley, D. J., Morrissey, P. A., & Gray, J. I.** (1995). Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *Journal of Animal Science*, 73, 3122–3130.
9. **Bureau, D.P. & Cho, C.Y.** 2000. An introduction to nutrition and feeding of fish. Guelph, Canada, University of Guelph, Fish Nutrition Research Laboratory, Dept. of Animal and Poultry Science.
10. **Bureau, D.P., Kaushik, S.J., Cho. C.Y.** 2002. Bioenergetics. In: Halver. J.E., Hardy, R.W. (Eds.), *Fish Nutrition Academic Press*. San Diego, CA, pp. 1 -53.
11. **Burr G.O. and Burr M.M.,** 1929. A new deficiency disease produced by the rigid exclusion of fat from the diet, *J. Biol. Chem.*, 82:345-367;
12. **Cho, C.Y.,** 1990. Fish nutrition, feeds and feeding: with special emphasis on salmonid aquaculture. *Feed Rev. Int.*6, 333– 357.
13. **Cho, C.Y.,** 1992. Feeding systems for rainbow trout and other salmonids with reference to current estimates of energy and protein requirements. *Aquaculture* 100, 107– 123
14. **Cho. C.Y.. Bureau. D.P.,** 1998. Development of bioenergetic models and the Fish-PrFEQ software to estimate production, feeding ration and waste output in aquaculture. *Aquat. Living Resour. II.* 199-210.
15. **Ciolac, A.,** 2004, *Elemente fundamentale de Ecologie și Protecția mediului*, Editura Didactică și Pedagogică, București
16. **Clarke S.D., Jump D.B.** 1994. Dietary Polyunsaturated Fatty Acid Regulation of Gene Transcription, *Annual Rev. Nutr.*, 14:83-98
17. **Cocan, I., D.,** 2006, *Sisteme superintensive în piscicultură. Sesiunea de comunicări științifice studentești*, USAMV Cluj-Napoca 2006
18. **Cocan, I., D.,** 2009, *Creșterea păstrăvului curcubeu în sistem recirculant și condiții controlate de mediu*, Editura Bioflux, Cluj Napoca
19. **Folch, J., Lees, M., Sloane, S.,** 1957. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497–509.
20. **Frigg, M., Probuski, M. L., Ruhdel, E. U.** 1990. Effect of dietary vitamin E levels on oxidative stability of trout fillets. *Aquaculture*, 84, 145–158.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



Universitatea
Lucian Blaga
Sibiu

21. **Fritsche, K. L., Johnston, P. V.**, 1990. Effect of dietary α -linolenic acid on growth, metastasis, fatty acid profile and prostaglandin production of two murine mammary adenocarcinomas. *Journal of Nutrition*, 120, 1601–1609.
22. **Mihalca, L., Tița, O.** 2009. Growth of juveniles from two salmonid species from the Berivoi Farm of Fratu Com SRL, diet and size effects. Proceedings of the 6th International Conference "Integrated Systems for Agri-Food Production SIPA 09", Nov. 12-14, 2009, Nyregyhaza, Hungary, pp 87-92.
23. **Mihalca, L., Tița, O., Tița M., Mihalca A.**, 2010, Growth and whole body composition of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) from first-feeding to 16 weeks post first-feeding, Jubilee International Conference „Agricultural and Food Sciences and Technologies, 9 - 12.12.2010, Sibiu, România
24. **Mihalca, L., Tița, O., Tița M., Mihalca A.**, 2010, Effects of feeding level and water temperature on growth and feed efficiency of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Jubilee International Conference „Agricultural and Food Sciences and Technologies, 9 - 12.12.2010, Sibiu, România
25. **Mihalca, L., Tița, O., Tița M., Mihalca A.**, 2010, Growth and feed utilization of large size rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): diet and effects, *Acta Universitatis Cibiniensis, Seria E: Food Technology*, vol. XIV, No.2, pp.11-22
26. **Oprea, L., Georgescu, R.**, 2000. *Nutriția și alimentația peștilor*, Ed. Tehnică, București.
27. **Petillo, D., Hultin, H. O., Krzynowek, J., Autio, W. R.**, 1998. Kinetics of antioxidant loss in mackerel light and dark muscle. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 4128–4137.
28. **Philpott, M., Ferguson, L.R.**, 2004. Immunonutrition and cancer, *Mutation Research*, 551:29-42
29. **Regost, C., Arzel, J., Cardinal, M., Laroche, M., Kaushik, S. J.**, 2001. Fat deposition and flesh quality in seawater reared, triploid brown trout (*Salmo trutta*) as affected by dietary fat levels and starvation. *Aquaculture*, 193, 325–345.
30. **Refstie, S., Korsoen, O.J., Storebakken, T., Baeverfjord, G., Lein, I., Roem, A.J.**, 2000. Differing nutritional responses to dietary soybean meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture* 190, 49– 63.
31. **Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture**. CAB International, Wallingford, pp. 184– 202..
32. **Ronsholdt, B.**, 1995. Effect of size/age and feed composition on body composition and phosphorus content of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Water Sci. Technol.* 31 (10), 175– 183.
33. **Ruohonen, K., Vielma, J. & Grove, D.J.**, 1998. Growth and food utilisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) led low-fat herring and dry diets enriched with fish oil. *Aquaculture*, 163, 275-283.
34. **Sadler, S.F., Friars, G.W., Ihssen, P.F.**, 1986. The influence of temperature and genotype on the growth rate of hatchery-reared salmonids. *Can. J. Anim. Sci.* 66. 599-606.
35. **Sargent, J. R., & Tacon, A. G. J.** 1999. Development of farmed fish: A nutritionally necessary alternative to meat. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58, 377–383.
36. **SAS Institute**, 2002. *SAS/STAT guide for personal computers*, version 8.1. Cary (NC): SAS Institute Inc.
37. **Shearer. K.D.**, 1994. Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. *Aquaculture* 119, 63-88.
38. **Stammen, K., Gerdes, D., Caporaso, F.** 1990. Modified atmosphere packaging of seafood. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 29, 301 -331.
39. **Steffens, W., Rennert, B., Wirth, M. Kruger, R.** 1999. Effect of two lipid levels on growth, feed utilization, body composition and some biochemical parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792). *J. Appl. Ichthyol.* 15, 159 164.