



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚELE VIEȚII „ION
IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
*FACULTATEA DE INGINERIA REURSELOR
ANIMALE ȘI ALIMENTARE
DOMENIUL: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNICĂ PISCICOLĂ
Școala Doctorală de Științe Inginerești***

Doctorand,

Inginer Mihai-Cezar CIORAN

TEZĂ DE DOCTORAT

Conducător de doctorat,

Prof. univ. dr. Benone PĂSĂRIN

IAȘI, 2021





**UNIVERSITY OF SCIENCES OF LIFE “ION
IONESCU DE LA BRAD”
FROM IAȘI
FACULTY OF FOOD AND ANIMAL SCIENCES
DOMAIN: ANIMAL SCIENCE
SPECIALIZATION: FISHERY TECHNIQUE
*Doctoral School of Engineering Sciences***

PhD student,
Engineer Mihai-Cezar CIORAN

DOCTORAL THESIS

PhD leader,
Prof. PhD Benone PĂȘĂRIN

IAȘI, 2021





**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚELE VIEȚII „ION
IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI
FACULTATEA DE INGINERIA REURSELOR
ANIMALE ȘI ALIMENTARE
DOMENIUL: ZOOTEHNIE
SPECIALIZAREA: TEHNICĂ PISCICOLĂ
Școala Doctorală de Științe Inginerești**

**TEZĂ DE DOCTORAT
CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI
DE CREȘTERE ASUPRA PERFORMANȚEI DE
PRODUȚIE ȘI A STĂRII DE SĂNĂTATE A
POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI**

Conducător de doctorat,

Prof. univ. dr. Benone PĂSĂRIN

Doctorand,

Inginer Mihai Cezar CIORAN

IAȘI, 2021





**UNIVERSITY OF SCIENCES OF LIFE “ION
IONESCU DE LA BRAD” FROM IAȘI
FACULTY OF FOOD AND ANIMAL SCIENCES
DOMAIN: ANIMAL SCIENCE
SPECIALIZATION: FISHERY TECHNIQUE
*Doctoral School of Engineering Sciences***

DOCTORAL THESIS

***RESEARCH ON INFLUENCE ON PERFORMANCE OF
GROWING TECHNOLOGY PRODUCTION AND
HEALTH CARP POPULATION OF MOLDOVA PODU
ILOAIEI***

PhD leader,

Prof. PhD Benone **PĂSĂRIN**

PhD student,

Engineer Mihai Cezar **CIORAN**

IAȘI, 2021



CUPRINS

Introducere.....	4
Rezumat.....	7
PARTEA I. Studiul bibliografic, stadiul actual al cunoașterii.....	14
Capitolul 1. Acvacultura și pescuitul, domenii economice de interes internațional și național.....	15
1.1 Dinamica pescuitului și a Acvaculturii pe plan internațional.....	16
1.2 Dinamica pescuitului și Acvaculturii pe plan național.....	19
1.3 Consumul de pește pe plan național.....	20
Capitolul 2. Sinteza datelor din literatura de specialitate cu privire la biologia rasei Cyprinus carpio	23
2.1 Principalele rase și varietăți de crap care se cultivă în zona Moldovei.....	24
2.1.1 Populația Moldova Podu Iloaiei.....	24
2.1.2 Varietatea de crap de cultură Ineu.....	29
2.1.3 Crapul de Stânca-Costești.....	30
PARTEA a II a. CERCETĂRI PROPRII.....	33
Capitolul 3. Cadrul instituțional și organizatoric al cercetărilor.....	34
3.1 Scopul lucrării.....	35
3.2 Cadrul Instituțional.....	36
Capitolul 4. Materialul biologic și metodele de lucru.....	43
4.1 Materialul biologic studiat.....	44
4.2 Parametri urmăriți, materialele și metodele de lucru.....	45
4.2.1 Analiza paramentrilor fizico-chimici ai apei.....	45
4.2.2 Determinări morfometrice și ponderale.....	47
4.3 Alimentația peștilor.....	51
4.4 Calculul indicatorilor biotehnologici.....	51
4.5 Biotehnologiile de creștere ale crapului în vara I, a-II-a și a-III-a.....	54
4.6 Monitorizarea stării de sănătate.....	54
4.7 Analizele statistice.....	54
4.8 Aplicarea metodelor de conservare.....	57
Planul experimental ale tezei de doctorat.....	58a

Capitolul 5. Cercetări privind potențialul trofic al heleşteilor luate în studiu.....	58
5.1 Introducere.....	59
5.2 Material și metode de lucru.....	59
5.3 Rezultate și discuții.....	60
5.4 Concluzii parțiale.....	73
Capitolul 6. Impactul condițiilor de furajare și întreținere asupra creșterii crapului de vara I populația Moldova Podu Iloaiei.....	74
6.1 Creșterea crapului de vara I.....	75
6.2 Introducere.....	77
6.3 Material și metodele de studiu.....	77
6.4 Rezultate și discuții.....	81
6.5 Eficiența economică.....	85
6.6 Concluzii parțiale.....	94
Capitolul 7. Impactul condițiilor de furajare și de întreținere asupra creșterii crapului de vara a-II-a, populația Moldova Podu Iloaiei.....	95
7.1 Creșterea și îngrășarea crapului de vara a II-a.....	96
7.2 Introducere.....	99
7.3 Material și metodele de lucru.....	100
7.4 Rezultate și discuții.....	104
7.5 Eficiența economică.....	114
7.6 Concluzii parțiale.....	115
Capitolul 8. Impactul condițiilor de furajare și de întreținere asupra creșterii și îngrășării crapului în vara a-III-a, populația Moldova Podu Iloaiei	117
8.1 Creșterea și îngrășarea crapului de vara a III-a.....	118
8.2 Material și metodele de lucru.....	120
8.3 Rezultate și discuții.....	126
8.4 Eficiența economică.....	136
8.5 Concluzii parțiale.....	137
Capitolul 9. Tehnologie inovativă de creștere a crapului populația Moldova Podu Iloaiei într-un sistem recirculant	139
9.1 Introducere.....	141
9.2 Material și metodele de lucru.....	143

9.3 Rezultate și discuții.....	145
9.4 Concluzii parțiale.....	151
Capitolul 10. Cercetări privind starea de sănătate a materialului piscicol luat în studiu.....	153
10.1 Introducere.....	154
10.2 Material și metodele de lucru.....	154
10.3 Rezultate și discuții.....	158
10.4 Concluzii parțiale.....	163
Capitolul 11. Cercetări privind dinamica însușirilor calitative ale cărnii de cap populația Moldova Podu Iloaiei conservată și depozitată sub formă refrigerată....	164
11.1 Elemente de tehnică a filetării crapului.....	165
11.1.1 Conservarea crapului prin refrigerare.....	166
11.1.2 Reguli de păstrare și depozitare a cărnii de crap.....	172
11.1.3 Evaluarea senzorială.....	173
11.2 Posibilități de valorificare superioară a cărnii de crap.....	178
11.2.1 Valorificarea sub formă de trunchi.....	178
11.2.2 Valorificarea sub formă de fille.....	179
Concluzii și recomandări.....	180
Bibliografie.....	190
Anexe.....	XXII

INTRODUCERE

Piscicultura și Acvacultura au o contribuție din ce în ce mai mare la producția mondială de alimente de origine animală. În țările Uniunii Europene, Acvacultura este o activitate economică importantă în multe regiuni costiere și continentale.

La nivel mondial, proteina de pește este considerată proteină strategică. Ca urmare, este necesară o grijă deosebită față de această ramură economică a României, respectiv producerea și industrializarea peștelui (Păsărin, 2021).

În alimentația umană, peștele deține o pondere medie, el asigurând între 12-15% din totalul proteinelor consumate. Atât carnea de pește, cât și icrele sunt considerate, de către mulți nutriționiști a fi cele mai sănătoase produse alimentare de origine animală. Gradul de utilizare a proteinelor de pește este de 94%, apropiindu-se de valoarea întâlnită la ou.

Suprafața apei pe teritoriul țării noastre este de circa 500 mii ha., din care 433 mii ha, se pretează pentru piscicultură. Din această suprafață, considerată piscicolă, 340 mii ha sunt constituite din bălți și lacuri naturale, circa 10 mii ha. sunt de acumulare artificială, iar 82 mii ha sunt unități piscicole sistematice amenajate pentru creșterea diferitelor specii de pești. În afara acestor bazine, în țara noastră există 80.000 km de ape curgătoare, în care se poate practica piscicultura (Bogdan, 2002).

Județul Iași are o suprafață de 5476 km², este situat în Nord-Estul României, fiind mărginit la Est de râul Prut, iar la Vest de râul Moldova. Rețeaua hidrografică este formată din râuri cu dimensiuni variabile și iazuri rezultate din lucrări hidroameliorative, ocupând o suprafață de circa 4000 ha. (INS-Iași, 2019).

Situația actuală a Pisciculturii din România este o consecință nu numai a instabilității economice, ci și a utilizării tehnologiilor depășite, deschiderea către nou a mai multor fermieri piscicoli fiind tardivă și inconsistentă.

Cu toate acestea, în unele ferme piscicole, încercările de organizare a Pisciculturii și de a asigura profitabilitatea fermelor acvacoale au fost încununate cu succes.

Potrivit FAO (Food and Agriculture Organization 2019), volumul pescuitului oceanic, principalul furnizor de pește, a scăzut cu aproape 10 milioane de tone în ultimii 10 ani. Volumul capturilor de pește din apele interioare s-a stabilizat în intervalul de 9-11 milioane de tone.

Potrivit oamenilor de știință și specialiștilor din industria pescuitului, nu există niciun motiv să ne așteptăm la o creștere a volumului de pescuit în următorii ani. Stocurile comerciale de pește din ocean sunt grav subminate, ponderea populațiilor

epuizate și slab recuperate de pești comerciali crescând de 3,2 ori în ultimii 30 de ani, iar pescuitul în apele interioare continuând să se degradeze.

Importanța Pisciculturii și a pescuitului din apele marine și dulci rezidă din faptul că, din pește rezultă o carne ce conține proteine de origine animală în cantități mari și ușor digerabile, necesare pentru alimentația omului, constituind în același timp și o sursă de materii prime pentru alte activități economice, cum ar fi: fabricarea nutrețurilor combinate, producerea de medicamente, artă artizanală, etc. Cercetările din domeniu precizează că substanțele proteice din carnea de pește sunt de 2-3 ori mai ușor digerabile, comparativ cu cele din carnea de bovine, ovine și porcine. Din pește se extrage untura de pește, deosebit de bogată în vitaminele A și D, cu mare importanță în prevenirea rahitismului (Stan, 1999).

Creșterea dirijată a peștilor este o îndeletnicire veche, însă de o certă actualitate, având în vedere faptul că asigurarea necesarului de hrană pentru populația umană care este în continuă creștere, constituie o problemă încă nerezolvată, iar 3/4 din suprafața globului este acoperită cu apă. Astfel în multe țări, ciprinidele servesc drept principală sursă de proteină ieftină pentru combaterea subnutriției, produsele obținute de la pești având aminoacizi esențiali, care sunt adesea absenți din alte categorii de cărnuri, precum și din substituenții proteici de natură vegetală (Grozea, 2002).

După cum arată practica mondială, Acvacultura este o direcție foarte stabilă pentru dezvoltarea industriei pescărești, nu numai în ceea ce privește relațiile economice, relațiile de mediu și sociale, care pot contribui atât la asigurarea unui nivel ridicat de trai al populației, în condiții moderne, cât și la menținerea condițiilor favorabile pentru nutriția și alimentația generațiilor viitoare.

Peștele este o excelentă sursă de hrană, datorită calității cărnii, fiind alimentul cel mai căutat dintre organismele acvatice. Musculatura peștilor este foarte bogată în nutrienți esențiali, precum proteine de calitate superioară, acizi grași esențiali, minerale și vitamine. Un mare avantaj este și acela că, majoritatea agenților patogeni, care ar putea parazita peștii, nu se transmit și la oameni (Bone Q., Moore R.H., 2008).

Scopul acestei teze de doctorat este în primul rând, acela de a readuce în atenția piscicultorilor populația de crap Moldova Podu Iloaiei care, după anul 1990 nu a mai intrat în atenția specialiștilor pentru a fi omologată ca rasă, deși este populația creată special pentru zona de nord a țării noastre.

De asemenea, am dorit a demonstra, prin observații, calcule și interpretarea rezultatelor concrete obținute, care sunt tehnologiile eficiente de creștere specifice crapului populației Moldova Podu Iloaiei, în heleșteiele din N-E Moldovei, starea de sănătate a peștilor, concordant cu tehnologiile de creștere, dinamica însușirilor de calitate

ale materialului pisciol și, parțial, ale produselor din carne (derivate) obținute, în funcție de metodele de conservare.

Cu mult respect, vreau să îi mulțumesc în primul rând, celui care m-a îndrumat și m-a ajutat pe toată perioada desfășurării stagiului de doctorat, domnului Prof. univ. dr. Benone Ion PĂSĂRIN.

Mulțumesc conducerii Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași și a Școlii Doctorale, pentru tot sprijinul acordat pe parcursul anilor de studii.

O deosebită recunoștință se îndreaptă către fermierii din cele trei unități piscicole, care au fost deschiși și cooperanți la ideile mele de implementare a tehnologiilor de creștere a populației de crap, Moldova Podu-Iloaiei, luată în studiu.

Nu în ultimul rând, țin să aduc o mulțumire tuturor cadrelor didactice, colegilor doctoranzi, prietenilor și familiei, care m-au susținut și mi-au fost alături, pe parcursul acestei etape din viața mea!

INTRODUCTION

Fish farming and Aquaculture are making an increasing contribution to the world's production of animal feed. In European Union countries, Aquaculture is an important economic activity in many coastal and continental regions.

Globally, fish protein is considered a strategic protein. As a result, special care is needed for this economic branch of Romania, namely the production and industrialization of fish (Păsărin, 2021).

In the human diet, fish has an average share, providing between 12-15% of the total protein consumed. Both fish meat and caviar are considered by many nutritionists to be the healthiest foods of animal origin. The degree of utilization of fish proteins is 94%, approaching the value found in eggs.

The surface of the water on the territory of our country is about 500 thousand ha., of which 433 thousand ha. suitable for fish farming. Of this area, considered fish, 340 thousand ha are made up of ponds and natural lakes, about 10 thousand ha. are of artificial accumulation, and 82 thousand ha. are systematic fishing units designed for raising different species of fish. Outside these basins, in our country there are 80,000 km of running water, where you can practice fish farming (Bogdan, 2002).

Iași Country has an area of 5476 km², is located in the North-East of Romania, being bordered on the East by the Prut River, and on the West by the Moldova River. The hydrographic network consists of rivers with variable sizes and ponds resulting from hydro-amelioration works, occupying an area of about 4000 ha. (INS-Iași, 2019).

The current situation of fish farming in Romania is a consequence not only of economic instability, but also of the use of outdated technologies, the opening to new of many fish farmers is late.

However, in some fish farms, attempts to organize fish farming and ensure the profitability of aquaculture farms have been successful.

According to the FAO (Food and Agriculture Organization 2019), the volume of ocean fishing, the main supplier of fish, has decreased by almost 10 million tons in the last 10 years. The volume of fish catches in inland waters has stabilized in the range of 9-11 million tons.

According to scientists and fishermen, there is no reason to expect an increase in fishing volume in the coming years. Commercial ocean fish stocks are severely undermined. The share of depleted and poorly recovered populations of commercial fish has increased 3.2 times over the last 30 years, in land fishing has continued to deteriorate.

The importance of fish farming and fishing in marine and freshwater lies in the fact that fish results in meat containing animal protein in large quantities and easily digestible, necessary for human nutrition, while being a source of raw materials for other economic activities, such as: manufacture of compound feeds, production of medicines, artisanal art, etc. Research in the field states that protein substances in fish meat are 2-3 times easier to digest than those in beef, sheep and pork. Fish lard is extracted from fish, especially rich in vitamins A and D, with great importance in preventing rickets (Stan, 1999).

Directed fish farming is an old occupation, but of a certain topicality considering the fact that providing the necessary food for the human population that is constantly growing, is an unresolved problem, and $\frac{3}{4}$ the surface of the globe is covered with water. Thus in many countries, cyprinids serve as the main source of cheap protein to combat malnutrition, products obtained from having essential amino acids, which are often absent from these categories of meat, as well as plant protein substitutes (Grozea, 2002).

As world practice shows, Aquaculture is a very stable direction for the development of the fishing industry, not only in terms of economic relations, but also in environmental and social relations, which can contribute both to ensuring a high standard of living of the population in conditions as well as maintaining favorable conditions for the nutrition and nutrition of future generations.

Fish is an excellent source of food, due to the quality of the meat, being the most sought after food among aquatic organisms. Fish muscle is very rich in essential nutrients, such as high quality protein, essential fatty acids, minerals and vitamins. A great advantage is that most pathogens, which could parasitize fish, are not transmitted to humans (Bone Q., Moore R.H., 2008).

The purpose of this doctoral thesis is to demonstrate, through observations, calculations and interpretation of concrete results, efficient breeding technologies specific to carp variety Moldova Podu Iloaiei, in ponds in NE Moldova, fish health, consistent with growing technologies, dynamics quality characteristics of the fish material and of the meat products (derivatives) obtained, depending on the preservation methods.

With much respect, I want to thank first of all, the one who guided me and helped me throughout the doctoral internship, Mr. Prof. univ. Dr. Benone Ion PĂȘĂRIN.

I thank the management of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "Ion Ionescu de la Brad" in Iasi and the Doctoral School, for all the support provided during their years of study.

A special gratitude goes to the farmers from the three fishing units, who were open and cooperative to my ideas for implementing the technologies for growing carp varieties, Moldova Podu-Iloaiei, studied.

Last but not least, I would like to thank all the teachers, PhD students, friends and family who supported me and were with me during this stage of my life!

REZUMAT

Cuvinte cheie: crap, tehnologii de creștere, starea de sănătate, hrănire, prelucrare

Acvacultura constituie una din ramurile Agriculturii care poate furniza proteină de bună calitate cu costuri reduse. Datorită acestui fapt, Acvacultura a înregistrat cea mai rapidă evoluție pe plan mondial dintre toate ramurile agriculturii.

Prima acțiune a formării populației de crap Moldova Podu Iloaiei a constat în încrucișarea femelelor de crap de cultură cu solzi, aparținând Stațiunii de Cercetări Piscicole Nucet, cu masculi de crap sălbatic de Siutghiol, în anul 1953. Descendența obținută în anul 1957 ajunge la maturitate, prezentând un ritm de creștere și o prolificitate superioare părinților, putându-se afirma că obiectivul urmărit a fost atins, noua formă de crap fiind mai rezistentă la hidropizie cu 50%, comparativ cu crapul de cultură.

Totodată, s-a elaborat planul încrucișărilor ulterioare, reproducători din prima generație au fost supuși la încrucișări de absorbție și alternante cu crap indigen de Cefa și Nucet, precum și cu crap de import din Ungaria și Ucraina, obținându-se, în anul 1963, generația a treia de crap, populația Moldova Podu Iloaiei.

În anul 1988, în cadrul Stațiunii de Cercetări Piscicole Iași, s-a realizat o selecție în loturile de crap reproducător și remont al stațiunii, aparținând noii populații „Moldova Podu Iloaiei” vizându-se exemplare cu cât mai puțini solzi. S-au obținut astfel loturi reduse numeric, care s-au reproduș artificial.

Scopul lucrării

Cercetările efectuate au avut rolul de a aduce elemente științifice edificatoare privind exploatarea crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei în ferme piscicole diferite, din zone diferite, cu condiții ale mediului diferite. În studiul efectuat am monitorizat influența tehnologiilor de creștere asupra performanței de producție și a stării de sănătate a populației de crap luată în studiu.

Pe plan mondial sunt produse circa 4 milioane de tone de crap și din mediul sălbatic se capturează circa 100 de mii de tone (*Ecology and Evolution*, 2020).

Majoritatea fermierilor piscicoli din zona Moldovei și nu numai, au un interes major în creșterea crapului cât și în dezvoltarea de noi rase, mai rezistente la boli și cu un randament mai mare de creștere și dezvoltare pe sezon activ.

În vederea realizării cercetărilor care au stat la baza lucrării de doctorat am desfășurat studiile de specialitate în trei unități piscicole din regiunea de N-E a Moldovei, din Județele Iași și Bacău, precum și în cadrul Facultății de Zootehnie din Iași, respectiv, în unele laboratoare de cercetare specializate care aparțin Universității de Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași.

Concret, studiile de cercetare au vizat trei ferme piscicole cu condiții geoclimatice

diferite, respectiv: Ferma Piscicolă Valea-Ursului din Județul Iași, Ferma Piscicolă Răcăciuni din Județul Bacău și Stațiunea de Cercetare pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică Ezăreni, Iași, iar analizele au fost efectuate în cadrul Facultății de Zootehnie din cadrul Universității de Științele Vieții din Iași.

Materialul biologic studiat

Specia luată în studiul tezei de doctorat este reprezentată de crapul (*Cyprinus carpio*) populația Moldova Podu Iloaiei, care este o varietate obținută în scopul populării bazinelor piscicole din zona de NE a țării.

Pe durata experimentelor realizate, parametrii fizico- chimici ai apei au fost monitorizați zilnic, atât dimineața cât și seara. Acest control a fost realizat prin monitorizarea a trei parametri importanți, respectiv oxigenul solvit în apă, pH-ul și temperatura.

Determinări morfometrice și ponderale

Prin aceste determinări morfologice, la populația de crap studiată, s-a urmărit evidențierea unei creșteri specifice în lungime și greutate în funcție de perioada de creștere a materialului piscicol. Aflarea datelor despre materialul piscicol este posibilă prin măsurări corporale, cântărirea peștilor și prelucrarea și interpretarea datelor rezultate.

Alimentația peștilor

În alimentația materialului piscicol, pe perioada experimentelor, s-a folosit o gamă de furaje granulate, ținându-se cont de vârsta peștilor exploatați respectiv, de la vara I, a-II-a și a-III-a, realizate în fermele piscicole gazde ale experimentelor noastre.

Toate furajele granulate administrate pe perioada cercetărilor au avut în componența lor făină de pește, făină de sânge, șrot de florea soarelui și soia, cereale, vitamine și minerale.

Calculul indicatorilor biotehnologici

Pescuitul de control s-a realizat de două ori pe lună, pentru estimarea ritmului de creștere, cântărindu-se de fiecare dată între 20 și 100 exemplare de crap, calculându-se și următorii parametri de creștere, respectiv:

- ✓ Sporul de ihtiomasă [FBG-Fish Biomass Gain]
- ✓ Sporul individual de creștere [IWG-Individual Weight Gain]
- ✓ Ritmul zilnic de creștere [GR-Growth Rate]
- ✓ Factorul de conversie a hranei [FCR-Feed Conversion Ratio]
- ✓ Coeficientul de eficiență proteică [PER-Protein Efficiency Ratio]
- ✓ Frecvența speciilor planctonice și bentonice în heleșteiele luate în studiu
- ✓ Biotehnologiile de creștere a crapului în vara I , a-II-a și a-III-a

Cercetările s-au realizat în trei ferme piscicole, sistemele de creștere fiind semiintensiv și superintensiv. Materialul piscicol a fost crescut în monocultură pentru o observație mai amplă, în ceea ce privește ritmul de creștere și consumul de furaj.

Caracterizarea calității apei

Oxigenul solvit în apă a avut valori medii cuprinse între un minim de 5,3 mg/l în luna august și un maxim de 9,2 mg/l în luna octombrie.

Temperatura apei a fost alt factor pe care l-am monitorizat, acesta având un minim de 12⁰ C la sfârșitul lunii octombrie, în heleșteul din Valea Ursului și o maximă de 26,4⁰ C în luna august, în ferma Răcăciuni, încadrându-se însă în limitele de creștere și dezvoltare normale ale crapului.

În ceea ce privește pH-ul apei, valoarea minimă înregistrată a fost de 7,09 unități pH, în luna iulie, iar valoarea maximă de 8,80 unități pH, în luna august, de asemenea valori apropiate de cele optime.

Parametrii fizico-chimici ai apei au fost în limitele normale neperturbând ritmul de creștere al materialului biologic.

Biotehnologia de creștere a crapului de vara I, populația Moldova Podu Iloaiei

Experimentele s-au realizat în două heleșteie, unul aparținând fermei piscicole Valea Ursului, iar celălalt situat în ferma piscicolă Răcăciuni. Perioada experimentală s-a extins pe parcursul a 4 luni (iulie-octombrie), în anul 2017.

Popularea heleșteielor s-a realizat cu puiet de crap populația Moldova Podu Iloaiei, cu o greutate medie de 5g/exemplar, iar pescuitul de control s-a făcut bilunar, până pe data de 30 octombrie.

Exemplarele de crap au înregistrat un ritm de creștere foarte bun, atingând la sfârșitul perioadei experimentale o greutate medie pe exemplar, în ferma piscicolă Valea Ursului (L1) de 121g/exp, iar în ferma Răcăciuni, respectiv lotul L2, de 146g/exp.

În ceea ce privește procentul de supraviețuire a materialului piscicol luat în studiu, a reieșit faptul că, la lotul L1 (Valea Ursului) s-a evaluat o rată de 55%, în timp ce la lotul L2 aferent heleșteului HC2 (Răcăciuni) s-a înregistrat o supraviețuire de 46%.

Productivitatea piscicolă înregistrată în lotul L1 a fost la sfârșitul lunii octombrie de circa 1.659 kg de crap, pe o suprafață a 1,3 ha, în timp ce în heleșteul HC2 s-a realizat o producție de 3.417 kg de crap, pe o suprafață de 2,6ha, cu o medie de 1.314 kg la ha.

Biotehnologia de creștere a crapului de vara a-II-a, populația Moldova Podu Iloaiei

Creșterea crapului în vara a II-a a fost una adecvată, având un spor bun de creștere, pornindu-se de la o greutate inițială medie de 69g/exp, ajungându-se la o

greutate medie, la finalul experimentului, situată între 1024g și 1117g în heleșteiele destinate experimentelor.

Furajele folosite au îndeplinit cerințele de creștere și dezvoltare ale ciprinidelor, la sfârșitul perioadei experimentale înregistrându-se greutatea corporale ale peștilor peste media din literatura de specialitate.

Hrănirea crapului populația Moldova Podu Iloaiei cu furaj granulat este o soluție eficientă în creșterea, dezvoltarea și profitabilitatea unei unități ciprinicole.

Biotehnologia de creștere și îngrășare a crapului de vara a III-a

Materialul biologic luat în studiu, conform biotehnologiei de creștere a crapului de vara a III-a, a avut un spor bun de creștere, ajungând la finalul perioadei experimentale la greutatea medii cuprinse între 3.750g-3900g/exemplar.

Conversia de furaj granulat administrat în heleșteie pentru creșterea peștilor a fost situată între 2,2 și 3,2 kg pentru 1kg spor în greutate.

Conform analizelor efectuate, în cele două ferme de producție, putem afirma că apa acestora face parte din categoria a II-a de calitate, conform Ordinului 1146/2002, pe baza căruia sunt clasificate apele de suprafață.

Supraviețuirea crapului populația Moldova Podu Iloaiei a avut o medie procentuală de 95% la lotul L₅ lot crescut în Ferma Valea Ursului respectiv 94% la lotul L₆ Din ferma Răcăciuni.

Costurile de producție pentru 1kg pește s-au ridicat la valori situate între 5,25 și 7,88 lei, iar profitul net a fost cuprins între 6,09-6,41 lei pentru 1kg pește.

Conform rezultatelor din sistemul recirculant, principalul deziderat tehnologic ce trebuie realizat într-un sistem recirculant din acvacultură constă în asigurarea unor condiții mediale care să corespundă, într-o cât mai mare măsură, particularităților ecofiziologice ale speciei de cultură.

Studiile realizate în cadrul halelor Stațiunii de Cercetare pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică Ezăreni, s-au efectuat pe patru loturi distincte, cu patru tipuri diferite de furaje granulate, obținute de la firme specializate, cum ar fi Aller classic, Soprofish, Nutra și Aqua Garant.

Dintre aceste patru loturi luate în studiu, cel mai mare ritm de creștere l-a înregistrat lotul B2, iar ca furaj administrat conversia cea mai bună s-a înregistrat la hrana extrudată de la firma Aller classic, unde pentru un 1kg pește s-au administrat 1,2 kg furaj.

Detaliat, întrucât populația de crap Moldova Podu Iloaiei nu a mai fost supusă la experimente de creștere în sistem recirculant, prezentăm rezultatele obținute, loturi:

Lotul B1 a fost format dintr-un număr de 114 exemplare, având o greutate totală de 10,8 kg, în intervalul experimental 21.11.2015- 01.03.2016 obținându-se o greutate

totală de 27, 4 kg, rezultând o greutate medie a crapului de la 95g, și o greutate finală, la sfârșitul cercetării, de 240 g. Consumul total de hrană, pe toată perioada de administrare în bazinul B1 a fost de 19,92 kg de furaj administrat, cu o conversie de 1,2kg/ 1kg spor pește.

Lotul B2, la începutul perioadei experimentale a avut un efectiv de 121 exemplare, cu o greutate totală de 5 kg, la sfârșitul perioadei experimentale s-a obținut o greutate totală de 20,8 kg rezultând o greutate medie a crapului de 44g/exp, și o greutate finală, la sfârșitul cercetării, de 171g/exp. Consumul de furaj a fost de 22,1 kg, cu o conversie a hranei de 1,4 kg/ 1kg pește.

Lotul B3 a avut un număr de 57 exemplare, înregistrând o greutate totală de 10 kg, pe perioada studiului s-a obținut o greutate totală de 27, 6 kg, rezultând o greutate medie a crapului de 175 g/exp, greutatea finală, la sfârșitul cercetării, fiind de 484 g/exp. Consumul total de furaj Nutra, a fost de 28,16 kg, cu o conversie a hranei de 1,6 kg/1kg pește.

Lotul B4 care a fost compus dintr-un număr de 71 exemplare, având o greutate totală de 10 kg, în intervalul experimental 21.11.2015- 01.03.2016 înregistrându-se o greutate totală de 26,8 kg, rezultând o greutate medie a crapului de 140 g, la o greutate finală, la sfârșitul cercetărilor, de 377 g. Consumul total de furaj Aqua Garant a fost de 25,2 kg, cu o conversie a hranei de 1,5 kg/1kg pește.

Monitorizarea permanentă a stării de sănătate a materialului piscicol și condițiile tehnice de exploatare într-un sistem recirculant superintensiv au făcut ca la sfârșitul cercetărilor să nu existe mortalități.

În sistemele de creștere semiintensiv și extensiv, s-a demonstrat că potențialul trofic al heleșteielor luate în studiu pot susține creșterea și dezvoltarea cipinidelor, cu rezultate productive deosebite, alături de o furajare suplimentară cu furaj care să aibă un conținut proteic adecvat categoriei de vârstă a crapului.

Analizele și determinările hidrobiologice au reliefat următoarele:

Zoobentosul a fost reprezentat de familia Tubificidea, cu Speciile Tubifex tubifex, Tubifex costatus și Peloscolex benedeni, numiți și viermi de namol, aceștia având o frecvență mare, de peste 82%, în heleșteiele luate în studiu.

Zooplactonul, reprezentat prin mai multe familii a avut o dezvoltare maximă în luna iunie, când s-au înregistrat 1480 exp./l, cu o dinamică a biomasei de 52g/m³.

Fitoplactonul, după cum s-a demonstrat, este un indicator esențial al sănătății productive pentru bazinele acvacole, reprezentând producătorii primari care influențează celelalte cicluri trofice, pentru o dezvoltare și o creștere susținută, zooplactonul hrănindu-se cu fitoplacton.

Potențialul trofic al heleșteilor a influențat creșterea și dezvoltarea materialului piscicol studiat, aducând un plus de valoare calității și cantității de pește produs în fiecare heleșteu luate în studiu.

Important de remarcat, o bună furajare a materialului piscicol și o igienă a heleșteilor exclud posibilitatea de apariție a anumitor boli la ciprinide.

Profilaxia, într-o unitate piscicolă este esențială în prevenirea îmbolnăvirii materialului piscicol exploatat, indiferent de densități și categoriile de pește crescut.

În plus, tehnologul trebuie să cunoască semnele primare ale bolilor apărute în unitatea piscicolă și trebuie să acționeze rapid pentru îndepărtarea acestora, întrucât, în Piscicultură, transmiterea bolilor este de tip pandemic.

Calitatea apei și a mediului acvatic trebuie să fie în strânsă legătură cu cerințele de creștere și dezvoltare ale ciprinidelor.

Datorită furajării cu hrană granulată, atunci când a fost necesar, inocularea medicamentelor și a antibioticelor necesare îndepărtării bolilor a fost relativ ușoară.

Practic, administrarea antibioticilor s-a realizat prin pulverizarea acestora pe furajul granulat, precum și direct prin înglobare în hrana alocată peștilor.

Pe toată perioada experimentală, au apărut cazuri izolate de îmbolnăvire, ceea ce, denotă că un furaj de bună calitate și o calitate a apei pretabile pentru creșterea ciprinidelor poate reduce semnificativ apariția și manifestarea pandemică a bolilor în heleșteie.

Monitorizarea stării de sănătate

Recunoașterea și tratarea timpurie a unor boli apărute în sistemele de creștere pot reduce strict nivelul de mortalitate al peștilor, de aceea specialistul în Acvacultură trebuie să aibă o evidență a stării de sănătate în funcție de specia sau speciile exploatate.

Pentru analiza stării de sănătate a materialului piscicol studiat s-au făcut mai multe examene ihtiopatologice, acestea constând în examenul clinic, examenul necropsic, examenul parazitologic, examenul bacteriologic și examenul hematologic.

Aplicarea metodelor de conservare

Carnea de pește este alimentul funcțional complet și complex prin intermediul căruia omul își menține sau își recapătă starea de sănătate. Tehnologic vorbind, însă, problema principală în ceea ce privește valorificarea cărnii ce provine de la organismele acvatice este reprezentată de păstrarea calității inițiale, având în vedere slaba sa conservabilitate.

Metoda folosită pentru evaluarea calității cărnii de pește păstrată în condiții de refrigerare poartă denumirea de Quality Index Method și este o metodă bazată pe evaluarea unui număr mare de parametri, într-un sistem de notare de la 0 – 3, într-un

regim descrescător.

Pentru aprecierea stării de prospețime a peștilor luați în studiu, aceștia au fost curățați de impurități însă fără spălarea lor, apoi li s-au îndepărtat capul, viscerele și înotătoarea caudală.

La sfârșitul perioadei de păstrare în condiții de refrigerare (7 zile), valorile conținutului în azot ușor hidrolizabil au indicat o carne improprie consumului uman, constantele acestui parametru fiind încadrate între 36,33 mg/100g, la crapul populația Moldova Podu Iloaiei comparativ cu 37,17 mg/100g, la păstrăvul indigen, cele două categorii de carne fiind cele mai consumate din România.

Coeфициntul de variabilitate înregistrat, pentru randamentul la tăiere sub formă de trunchi, a fost mai mic de 10%, fapt ce indică o uniformitate a probelor analizate.

Analizând cele două tipuri de valorificare superioară a peștilor (trunchi, fillé), am constatat faptul că cel mai eficient mod de valorificare a fost înregistrat la tăierea sub formă de trunchi, unde s-a înregistrat un randament mediu de peste 87,00% în timp ce la valorificarea sub formă de fillé s-a dovedit a fi cea mai puțin eficientă deoarece s-a înregistrat un randament mediu de doar 49,30%.

În ideea economică de sporire a beneficiilor obținute de către fermierii piscicultori prin livrarea peștelui și sub alte forme decât crap viu (prin semiprelucrare în fermă), am prezentat și elemente de tranșare, filetare și păstrare temporară prin refrigerare a cărnii de pește

Valorificarea sub formă de fillé

În cazul acestui tip de tăiere, pierderile înregistrate au fost mult mai mari decât la modul de tăiere sub formă de trunchi. Randamentul înregistrat la tăierea crapului populația Moldova Podu Iloaiei sub formă de fillé a fost de aproximativ 49,30%.

DOCTORAL THESIS ABSTRACT

Keywords: carp, breeding technologies, health, feeding, processing

Aquaculture is one of the branches of Agriculture that can provide good quality protein at low cost. Due to this fact, Aquaculture has registered the fastest evolution worldwide among all branches of agriculture.

The first action of the formation of the Moldova Podu Iloaiei carp population consisted in the crossing of the female carp of culture with scales, belonging to the Nucet Fish Research Station, with males of wild carp of Siutghiol, in 1953. The descent obtained in 1957 reaches maturity, presenting a higher growth rate and prolificacy to the parents, it can be stated that the objective was achieved, the new form of carp being more resistant to dropsy by 50%, compared to cultured carp.

At the same time, the plan of the subsequent crosses was elaborated, the first generation breeders were subjected to absorption and alternating crosses with indigenous carp of Cefa and Nucet, as well as with carp imported from Hungary and Ukraine, obtaining, in 1963, the generation of the third carp, the population of Moldova Podu Iloaiei.

In 1988, within the Iași Fisheries Research Station, a selection was made in the breeding and remontant carp batches of the resort, belonging to the new population "Moldova Podu Iloaiei" targeting specimens with as few scales as possible. Numerically reduced batches were thus obtained, which were artificially reproduced.

The purpose of the paper

The research carried out had the role of bringing edifying scientific elements regarding the exploitation of carp belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei in different fish farms, from different areas, with different environmental conditions. In the study we monitored the influence of growth technologies on production performance and health of the carp population studied.

About 4 million tons of carp are produced worldwide and about 100,000 tons are caught in the wild (Ecology and Evolution, 2020).

Most fish farmers in Moldova and beyond have a major interest in carp breeding as well as in the development of new breeds, more resistant to disease and with a higher yield of growth and development during the active season.

In order to carry out the research that was the basis of the doctoral thesis, I carried out specialized studies in three fishing units in the NE region of Moldova, in the counties of Iași and Bacău, as well as in the Faculty of Animal Husbandry in Iași,

respectively, in some laboratories. specialized research belonging to the University of Life Sciences "Ion Ionescu de la Brad" in Iasi.

Specifically, the research studies focused on three fish farms with different geoclimatic conditions, respectively: Valea-Ursului fish Farm in Iași County, Răcăciuni fish Farm in Bacău County and the Research Station for Aquaculture and Aquatic Ecology Ezăreni, Iași, and analysis within the Faculty of Animal Husbandry within the University of Life Sciences from Iași.

The biological material studied

The species taken in the study of the doctoral thesis is represented by the carp (*Cyprinus carpio*) population of Moldova Podu Iloaiei, which is a variety obtained for the purpose of populating the fish basins in the NE area of the country.

During the experiments, the physico-chemical parameters of the water were monitored daily, both in the morning and in the evening. This control was performed by monitoring three important parameters, namely dissolved oxygen in water, pH and temperature.

Morphometric and weight determinations

Through these morphological determinations, in the studied carp population, the aim was to highlight a specific increase in length and weight depending on the period of growth of the fish material. Finding data on fish material is possible through body measurements, weighing fish and processing and interpreting the resulting data.

Fish diet

In the feeding of the fish material, during the experiments, a range of granulated feeds was used, taking into account the age of the exploited fish, respectively, from summer I, II and III, made in the host fish farms of our experiments.

All granular feed administered during the research included fishmeal, bloodmeal, sunflower and soybean meal, cereals, vitamins and minerals.

Calculation of biotechnological indicators

The control fishery was carried out twice a month, to estimate the growth rate, weighing each time between 20 and 100 carp, calculating the following growth parameters, respectively:

- Ichthyomas gain [FBG-Fish Biomass Gain]
- Individual weight gain [IWG-Individual Weight Gain]
- Daily Growth Rate [GR-Growth Rate]
- Feed conversion factor [FCR-Feed Conversion Ratio]
- Protein efficiency ratio [PER-Protein Efficiency Ratio]
- Frequency of planktonic and benthic species in the ponds studied
- Carp breeding biotechnologies in summer I, II and III

The research was carried out in three fish farms, the growth systems being semi-intensive and super-intensive. The fish material was raised in monoculture for a wider observation, in terms of growth rate and feed consumption.

Water quality characterization

Oxygen dissolved in water had average values between a minimum of 5.3 mg / l in August and a maximum of 9.2 mg / l in October.

The water temperature was another factor that I monitored, this having a minimum of 12⁰ C at the end of October, in the pond in Valea Ursului and a maximum of 26.4⁰ C in August, in the Răcăciuni farm, but within the limits of normal growth and development of carp.

Regarding the pH of the water, the minimum value recorded was 7.09 pH units, in July, and the maximum value of 8.80 pH units, in August, also values close to the optimal ones.

The physico-chemical parameters of the water were within normal limits without disturbing the growth rate of the biological material.

Biotechnology for summer carp breeding, the population of Moldova Podu Iloaiei

The experiments were performed in two ponds, one belonging to the Valea Ursului fish farm, and the other located in the Răcăciuni fish farm. The experimental period was extended over 4 months (July-October), in 2017.

The population of the ponds was made with carp fry by the population of Moldova Podu Iloaiei, with an average weight of 5g / specimen, and the control fishing was done bimonthly, until October 30th.

The carp specimens registered a very good growth rate, reaching at the end of the experimental period an average weight per specimen, in the fish farm Valea Ursului (L1) of 121g / exp, and in the Răcăciuni farm, respectively lot L2, of 146g / exp.

Regarding the percentage of survival of the fish material studied, it turned out that in the group L1 (Valea Ursului) a rate of 55% was evaluated, while in the group L2 related to the pond HC2 (Răcăciuni) there was a survival of 46%.

The fish productivity recorded in group L1 was at the end of October about 1,659 kg of carp, on an area of 1.3 ha, while in the pond HC2 was produced a production of 3,417 kg of carp, on an area of 2, 6ha, with an average of 1,314 kg per ha.

Biotechnology for carp breeding in the second summer, the population of Moldova Podu Iloaiei

Carp rearing in the second summer was adequate, with a good increase in growth, starting from an average initial weight of 69g / exp, reaching an average weight

at the end of the experiment, between 1024g and 1117g in ponds intended for experiments.

The feeds used met the requirements for growth and development of cyprinids, at the end of the experimental period the body weights of the fish were recorded above the average in the literature.

Feeding the carp population of Moldova Podu Iloaiei with granular fodder is an efficient solution in the growth, development and profitability of a cyprinid unit.

Biotechnology for growing and fattening carp in the third summer

The biological material studied, according to the biotechnology for growing carp in the third summer, had a good increase in growth, reaching the end of the experimental period at average weights between 3,750g-3900g/specimen.

The conversion of granulated feed administered in ponds for fish farming was between 2.2 and 3.2 kg for 1 kg weight gain.

According to the analyzes performed, in the two production farms, we can say that their water is part of the second quality category, according to Order 1146/2002, on the basis of which surface waters are classified.

The population of Moldova Podu Iloaie, Carp survival had an average percentage of 95% in group L5 group raised in Valea Ursului farm and 94% in group L6 from Răcăciuni farm.

Production costs for 1kg of fish amounted to values between 5.25 and 7.88 lei, and the net profit was between 6.09-6.41 lei for 1kg of fish.

According to the results of the recirculating system, the main technological desideratum to be achieved in a recirculating system in aquaculture is to ensure medial conditions that correspond, as much as possible, to the ecophysiological characteristics of the crop species.

The studies carried out in the halls of the Research Station for Aquaculture and Aquatic Ecology, were carried out on four distinct lots, with four different types of granulated feed, obtained from specialized companies, such as Aller classic, Soprofish, Nutra and Aqua Garant .

Of these four batches studied, the highest growth rate was recorded in batch B2, and as administered feed the best conversion was recorded in extruded food from the company Aller classic, where for 1 kg of fish were administered 1.2 kg of feed.

In detail, as the carp population Moldova Podu Iloaiei has not been subjected to growth experiments in recirculating system, we present the results obtained, lots:

Lot B1 consisted of a number of 114 specimens, with a total weight of 10.8 kg, in the experimental interval 21.11.2015- 01.03.2016 obtaining a total weight of 27.4 kg, resulting in an average weight of carp of 95 g, and a final weight, at the end of the research, of 240 g. The total food consumption, during the whole administration period in basin B1 was 19.92 kg of administered feed, with a conversion of 1.2 kg / 1kg fish increase.

Lot B2, at the beginning of the experimental period had a herd of 121 specimens, with a total weight of 5 kg, at the end of the experimental period a total weight of 20.8 kg was obtained resulting in an average carp weight of 44g / exp, and a final weight, at the end of the research, of 171g / exp. The feed consumption was 22.1 kg, with a feed conversion of 1.4 kg / 1 kg of fish.

Lot B3 had a number of 57 specimens, recording a total weight of 10 kg, during the study a total weight of 27.6 kg was obtained, resulting in an average carp weight of 175 g / exp, final weight, at the end of the research , being 484 g / exp. The total consumption of Nutra feed was 28.16 kg, with a feed conversion of 1.6 kg / 1 kg of fish.

Lot B4 which was composed of a number of 71 specimens, having a total weight of 10 kg, in the experimental interval 21.11.2015- 01.03.2016 registering a total weight of 26.8 kg, resulting in an average weight of carp of 140 g, at a final weight, at the end of the research, of 377 g. The total feed consumption of Aqua Garant was 25.2 kg, with a feed conversion of 1.5 kg / 1 kg of fish.

The permanent monitoring of the health of the fish material and the technical conditions of exploitation in a super-intensive recirculation system meant that at the end of the research there were no mortality.

In semi-intensive and extensive growing systems, it has been shown that the trophic potential of the ponds studied can support the growth and development of cypinids, with outstanding productive results, along with additional feed with feed that has a protein content appropriate to the age category of carp.

Hydrobiological analyzes and determinations highlighted the following:

The zoobentos was represented by the Tubificidea family, with the species *Tubifex tubifex*, *Tubifex costatus* and *Pelosclex benedeni*, also called mud worms, these having a high frequency, of over 82%, in the ponds studied.

Zooplankton, represented by several families, had a maximum development in June, when 1480 exp./l were registered, with a biomass dynamics of 52g / m³.

Phytoplankton, as it has been shown, is an essential indicator of productive health for aquaculture basins, representing the primary producers that influence the other trophic cycles, for a sustained development and growth, the zooplankton feeding on phytoplankton.

The trophic potential of the ponds influenced the growth and development of the studied fish material, bringing an added value to the quality and quantity of fish produced in each pond studied.

It is important to note that a good feeding of the fish material and a hygiene of the ponds exclude the possibility of certain diseases in cyprinids.

Prophylaxis in a fish unit is essential in preventing the exploitation of exploited fish material, regardless of the densities and categories of fish raised.

In addition, the technologist must know the primary signs of diseases occurring in the fish farm and must act quickly to remove them, as in fish farming, the transmission of diseases is pandemic.

The quality of the water and the aquatic environment must be closely linked to the requirements for the growth and development of cyprinids.

Due to the feeding with granulated food, when necessary, the inoculation of drugs and antibiotics necessary to remove diseases was relatively easy.

Basically, the administration of antibiotics was done by spraying them on granulated feed, as well as directly by embedding in the food allocated to fish.

Throughout the experimental period, isolated cases of disease have appeared, which indicates that a good quality feed and a water quality suitable for growing cyprinids can significantly reduce the occurrence and pandemic manifestation of pests in ponds.

Health monitoring

Early recognition and treatment of diseases occurring in breeding systems can strictly reduce the level of mortality of fish, so the Aquaculture specialist must have a record of health status depending on the species or species exploited.

For the analysis of the health condition of the studied fish material, several ichthyopathological examinations were performed, consisting of clinical examination, necropsy examination, parasitological examination, bacteriological examination and hematological examination.

Application of conservation methods

Fish meat is the complete and complex functional food through which man maintains or regains his health. Technologically speaking, however, the main problem in terms of capitalizing on meat from aquatic organisms is the preservation of the initial quality, given its poor shelf life.

The method used to assess the quality of fish meat stored in refrigerated conditions is called the Quality Index Method and is a method based on evaluating a large number of parameters, in a scoring system from 0 to 3, in a decreasing regime.

The method used to assess the quality of fish meat stored in refrigerated conditions is called the Quality Index Method and is a method based on evaluating a large number of parameters, in a scoring system from 0 to 3, in a decreasing regime.

In order to assess the freshness of the fish under study, they were cleaned of impurities but without washing them, then their heads, viscera and caudal fin were removed.

At the end of the storage period in refrigeration conditions (7 days), the values of the easily hydrolyzable nitrogen content indicated a meat unfit for human consumption, the constants of this parameter being between 36.33 mg / 100g, in the carp population of Moldova Podu Iloaiei compared to 37 , 17 mg / 100g, for indigenous trout, the two categories of meat being the most consumed in Romania.

The coefficient of variability recorded for the yield in the form of a trunk was less than 10%, which indicates a uniformity of the analyzed samples.

Analyzing the two types of superior recovery of fish (trunk, fillé,), we found that the most efficient way of recovery was recorded when cutting under

trunk form, where an average yield of over 87.00% was registered, while when capitalizing in the form of fillé it proved to be the least efficient because an average yield of only 49.30% was registered.

In the economic idea of increasing the benefits obtained by fish farmers by delivering fish and in forms other than live carp (by semi-processing on the farm), we also presented elements of cutting, threading and temporary storage by refrigeration of fish meat.

Capitalization in the form of fillé

In the case of this type of cutting, the losses were much higher than in the trunk. The yield recorded when cutting the carp population of Moldova Podu Iloaiei in the form of fillet was about 49.30%.

**PARTEA I.
STUDIUL BIBLIOGRAFIC
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII
PART I.
BIBLIOGRAPHY STUDY
CURRENT STATE OF KNOWLEDGE**

CAPITOLUL 1.

ACVACULTURA ȘI PESCUITUL, DOMENII ECONOMICE DE INTERES INTERNAȚIONAL ȘI NAȚIONAL

CHAPTER 1. AQUACULTURE AND FISHERIES, ECONOMIC AREAS OF INTERNATIONAL AND NATIONAL INTEREST

Date generale

Una dintre primele îndeletniciri ale omului a fost pescuitul, iar carnea de pește a constituit hrana inițială cu un conținut ridicat în proteine, ajutându-l astfel să evolueze (Stan 1985).

Domeniul științific care se ocupă cu creșterea peștilor, ca activitate conștientă și productivă se numește Piscicultură (Păsărin, 2007).

Acvacultura constituie una din ramurile agriculturii care poate furniza proteină de bună calitate cu costuri reduse. Datorită acestui fapt, Acvacultura a înregistrat cea mai rapidă evoluție pe plan Mondial, dintre toate ramurile agriculturii (Grecu I., 2009).

În jurul secolului al-V-lea î Hr., crapul comun a fost specie dominantă în China, în același timp fiind crescut și în Imperiul Roman (Balaton, 2006). Unii autori susțin că originea formării crapului ar fi în Regiunile Mării Caspice și Aral (Balaton 1995) în timp ce Zardoya & Doadrio, 1999 susțin că specia crapul comun își are originea în Asia de Est, de unde mai apoi a ajuns în Europa în perioada greco-romană.

Primele documente oficiale care reliefează creșterea peștelui în țara noastră datează din secolul al-XII-lea, respectiv din anul 1169 în Transilvania, din anul 1247 în Muntenia și din anul 1421 în Moldova, cu referire la existența a numeroase heleșteie și iazuri de pești pe care le populau. În ceea ce privește Piscicultura sistematică documentele ne arată că aceasta datează din a doua jumătate a secolului al XIX-lea în Transilvania și Bucovina (<https://ro.wikipedia.org/>).

Crapul face parte din cea mai mare și diversă familie de pești, și anume Familia Cyprinidae (Nelson, 1995). Ca și habitat natural se poate regăsi din Europa și până în Japonia, precum și din India până la Marea Mediterană (Gross, Kohlmann și Kersten, 2002).

1.1. Dinamica pescuitului și acvaculturii pe plan internațional

Conform datelor preluate din Statisticile Organizației Națiunilor Unite pentru Agricultură și Alimentație (FAO 2020), în anul 2018, circa 88% din producția de pește (178.529 milioane de tone) a fost destinată consumului uman, în timp ce 22 milioane de tone, însumând 12% a fost direcționată către sectorul de procesare a făinii de pește, uleiului de pește sau pentru hrănirea directă în Acvacultură (tabelul 1.1). Un aport la consumul de pește, atât proaspăt cât și procesat, îl au și lanțurile de supermarketuri, care au o gamă largă de specii și produse din pește, favorizând astfel producția și consumul.

Tabel 1.1

Utilizarea producțiilor mondiale de pește înregistrate în perioada 2009-2018 (milioane tone)
(FAO Statistics, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020)

Table 1.1

Use of world fish production recorded in 2009-2018 (million tonnes)
(FAO Statistics, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020)

Specificare/Anul	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Producția mondială totală	144221	144872	151414	152114	156685	160885	164428	166141	172661	178529
Pentru consumul uman	123321	126583	128865	133869	137695	143511	145846	148195	152932	156376
Pește proaspăt	49089	49858	48683	54857	56987	61012	64466	64944	67395	69039
Pește congelat	44485	46357	47996	47731	49055	50840	49868	51268	52998	54401
Pește conservat	13941	14018	14727	14638	14830	14734	14659	15066	15574	15892
Conserve de pește	15806	16350	17459	16643	16824	16926	16853	16916	16965	17044
Utilizare nealimentară	20889	18289	22548	18245	18990	17374	18582	17946	19729	22152
Industria farmaceutică	17501	14985	18945	14996	15647	14030	15136	14172	15443	18152
Alte întrebuințări	3288	3304	3604	3249	3342	3344	3447	3775	4286	4000

Populația de crap luată în studiu nu se regăsește pe plan internațional, însă specia crap are o creștere constantă pe plan mondial, aspect ce denotă o implicare a fermierilor din domeniul piscicol în a-și atribui o sursă de venit din ce în ce mai mare, de la un an la altul. Prin dezvoltarea unor tehnologii inovative de creștere, crapul comun (*Cyprinus carpio*) are un grad mai mare al utilizării și un timp mai scurt pentru a ajunge la o greutate de comercializare (tabel 1.2).

Tabel 1.2

Producția mondială de pește din acvacultură în tone
(FAO Statistics, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020)

Table 1.2

World aquaculture production of fish
(FAO Statistics, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020)

<i>Specia de pești</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
Crap Românesc (<i>Cyprinus carpio</i>)	4025762	4054 692	3 904 442	4 189 524
Novac (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)	3 092 213	3 161 494	3 147 814	3 143 723
Păstrăv (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	750 637	832 114	832 311	848 051
Scoicar (<i>Mylopharyngodon piceus-scoicar</i>)	541 164	680 019	684 738	691 536
Somn (<i>Silurus glanis</i>)	412 901	397 839	387 919	370 859

Numărul fermierilor piscicoli pe plan mondial este într-o continuă creștere, astfel că, numai în China, în anul 1995 exista un număr de 2.669.493 fermieri activi în piscicultură, iar în anul 2018 se constată că numărul fermierilor a ajuns la 4.742.727, înregistrându-se o creștere de aproximativ 77% (tabel 1.3).

Tabel 1.3

Numărul total de fermieri piscicoli

(FAO Statistics, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020)

Table 1.3

Number of fish farms

(FAO Statistics, *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020)

Țări	1995	2016	2017	2018
China	2 669 493	5 021 686	4 901 871	4 742 727
Indonezia	2 104 822	3 991 954	4 099 121	4 206 28
Vietnam	385 300	1 678 960	1 678 960	1 678 960
Norvegia	4 231	7 826	8 173	8 548
Chile	16 000	25 703	19 266	18 315
USA	6 400	5 903	5 903	5 903
Spania	7 670	59 409	74 073	74 073
Canada	1 646	3 205	3 280	3 355
Franța	23 899	16 091	15 546	16 520

1.2. Dinamica pescuitului și a Acvaculturii pe plan național

Conform autorilor studiați (Cristea, V, 2019, Sion C, Oprea L., 2012), în țara noastră producția maximă provenită din Acvacultură și pescuit s-a ridicat, în anul 1988, la 77.264 tone, cantitate care s-a redus mult, în favoarea importurilor.

În România, pescuitul marin efectuat de-a lungul liniei de coastă este limitat la zona marină situată până la 60 m, datorită caracteristicilor vaselor și autonomiei lor limitate. Flota, ca pescuit, se adresează speciilor pelagice, cum ar fi scrumbia și șprotul. În anul 2016, capturile marine și cele interne au însumat 6.840 de tone. Rapana este principala specie pescuită, cu 6.505 tone, ceea ce reprezintă 95% din totalul capturilor din România. Alte specii principale sunt hamsiile, midiile, șprotul, stavridul și calcanul.

Principalele porturi folosite de pescari pentru debarcarea capturilor sunt Mangalia, Olimp, Costinești, Mamaia și Capul Midia.

1.3. Consumul de pește pe plan național

Consumul de pește în România, înregistrat în anul 2019, a fost de 6.7 kg/ pe cap de locuitor conform datelor preluate de la Asociația Procesatorilor, Importatorilor, Exportatorilor, Distribuitorilor și Comercianților de pește din România, consumul de pește crescând cu peste 40% față de anul 2013, când s-a înregistrat un consum de 4,7 kg/pe cap de locuitor.

Studiile efectuate de către ANPA (Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură) detaliază consumatorii de pește pe regiuni (tabelul 1.4), de unde rezultă o diferență semnificativă a regiunilor Sud și Sud-Est, în care sunt 64% respectiv 61% consumatori, în timp ce în regiunile Vest și Nord-Vest, sunt 42% respectiv 40% consumatori.

Tabel 1.4

Consumul de pește pe regiuni de dezvoltare
(ANPA 2018)

Table 1.4

Fish consumption by development regions
(ANPA 2018)

Specificare	Nord-Est	Sud-Est	Sud	Sud-Vest	Vest	Nord-Vest
Consum mai des decât o dată pe lună	54%	61%	64%	58%	42%	40%
Consum de o dată pe lună sau mai rar	41%	31%	31%	36%	49%	48%
Lipsă în meniu	5%	7%	5%	7%	9%	11%

Un studiu recent efectuat în România (tabelul 1.5) de către Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură, asociat și cu date din cercetări proprii, arată că între preferințele românilor, cele mai apreciate specii de pești se referă la macrou (*Scomber scomber*), crap (*Cyprinus carpio*), caras (*Carasus auratus*) și păstrăv (*Salmo trutta fario*).

În funcție de gen, bărbații consumă mai puțin pește față de femei (tabelul 1.5), acestea din urmă preferând peștii fără oase (macrou, ton), în timp ce bărbații preferă peștii autohtoni, cum ar fi crapul și carasul.

Tabel 1.5

Preferințe de consum în funcție de produs și genul consumatorului
(ANPA 2018)

Table 1.5

Consumer preferences by product and consumer gender
(ANPA 2018)

Specii de pește consumate	Femei	Bărbați
Macrou	51%	45%
Crap	39%	49%
Caras	22%	32%
Păstrăv	27%	21%
Ton	17%	12%
Somn	11%	14%
Șalău	10%	13%
Somon	14%	9%

Cu privire la tipurile de produse din pește preferate (tabelul 1.6), românii aleg să consume pește proaspăt cu o pondere de 71%, pește congelat 43%, preferințe mai reduse înregistrând fructele de mare cu o pondere de doar 10%.

Tabel 1.6

Tipuri de produse din pește preferate de consumator
(ANPA 2015)

Table 1.6

Consumer favorite types of fish products
(ANPA 2015)

Produsul	Preferințele consumatorului
Pește proaspăt	71%
Pește congelat	43%

Conserve de pește	41%
Pește filetat	17%
Salată de icre	17%
Pește afumat	14%
Fructe de mare	10%

CAPITOLUL 2.
SINTEZA DATELOR DIN LITERATURA DE SPECIALITATE CU
PRIVIRE LA BIOLOGIA RASEI *CYPRINUS CARPIO*-
POPULAȚIA MOLDOVA PODU ILOAIEI

CHAPTER 2.
SYNTHESIS OF DATA FROM THE SPECIALTY LITERATURE
REGARDING THE BIOLOGY OF THE *CYPRINUS CARPIO*-
POPULATION MOLDOVA PODU ILOAIEI

2.1 Principalele rase și varietăți de crap care se cultivă în zona Moldovei

2.1.1 Populația Moldova-Podu Iloaiei

Această varietate de crap de cultură reprezintă un produs al cercetării științifice desfășurate în a doua jumătate a secolului trecut, în cadrul stațiunilor de cercetare științifică de profil, existente la Nucet și respectiv, Iași Podu-Iloaiei (Matei, D., 1990, Stan, Tr., 2005, Păsărin, B., 2007).

Prima acțiune a constat în încrucișarea femelelor de crap de cultură cu solzi din cadrul Stațiunii de cercetări piscicole Nucet cu masculi de crap sălbatic de Siutghiol, în anul 1953.

Descendența, care a ajuns la maturitate în anul 1957, a prezentat un ritm de creștere și o prolificitate superioare parentalilor. Autorii (Matei, D., 1990, Strat, Adriana, 1990), în referatele de recepție afirmă că obiectivul urmărit a fost atins, noua formă de crap fiind adaptată la sezonul activ de creștere din zona Moldovei și mai rezistentă la hidropizie, rata de îmbolnăvire fiind cu 50% mai redusă, comparativ cu crapul de cultură.

Paralel cu studierea acestor loturi, pe parcursul celor 4 ani, s-a elaborat și Planul încrucișărilor ulterioare. Astfel, reproducătorii din prima generație au fost supuși la încrucișări de absorbție și alternante cu crap indigen de Cefa și Nucet, precum și cu crap de import, din Ungaria și Ucraina. Astfel, în anul 1963 s-a obținut generația a treia, cu următorul aport genetic: 12,5% crap sălbatic de Siutghiol, 37,5% crap de Nucet și 50% crap unguresc.

Studiile efectuate pe aceste loturi, până la atingerea maturității sexuale (în 1968), au demonstrat că noul crap obținut moștenește vitalitatea și vigurozitatea crapului sălbatic, este bine adaptat la condițiile de mediu din zona în care a fost creat, dar prezintă și un spor de producție net superior, moștenit de la crapul unguresc.



Figura 2.1 Crap populația Moldova Podu Iloaiei (foto original)
Figure 2.1 Carp population Moldova Podu Iloaiei (original photo)

În tabelul 2.1 sunt prezentate toate cele trei forme de crap utilizate în încrucișări, caracterizate prin valori medii ale principalilor indici biometrici, înregistrate la reproducătorii utilizați în experiment.

Tabel 2.1

Valorile medii ale principalilor indici biometrici la reproducătorii de crap utilizați pentru obținerea varietății de crap Moldova-Podu Iloaiei (Elena, Costea, 1980)

Table 2.1

The average values of the main biometric indices for carp breeders used to obtain the carp variety Moldova-Podu Iloaiei (Elena, Costea, 1980)

Parentali și metiși	Număr de exempla re	Masa (g)	Indicele lungimii capului	Indicele lungimii peduncului caudal	Indicele înălțimii maxime a corpului	Indicele înălțimii minime a corpului	Indicele de circumfe rință
Crap sălbatic Siutghiol	100	500	3,6	8,23	5,00	1,60	1,48
Crap cultură Nucet	150	3200	5,7	6,85	35,20	3,04	1,16
Crap selectionat Ungaria	25	3850	7,17	6,90	40,60	5,00	0,88
Gen.I.Nucet x Siutghiol	300	3100	5,41	8,45	33,01	2,30	1,22
Gen. II Crap Nucet x Metis I	300	2400	5,82	7,60	4,60	3,80	1,18
Gen.III Crap Ung. x Met. II	300	3200	4,38	7,20	36,50	3,90	1,12

Dacă metișii din prima generație au prezentat un heterozis pronunțat, dând sporuri de producție de 20-30%, la a doua generație de încrucișare, ritmul de creștere al

descendenței nu a fost superior metișilor din generația I, ceea ce a determinat trecerea la a treia generație de încrucișare, cu crap importat din Ungaria, un crap selecționat și cu caracteristici bioproductive superioare celui de Nucet, având și o conformație a corpului mai favorabilă (indice de profil-2,3). Au rezultat metișii din generația a treia, care au caracterele plastice mult ameliorate comparativ cu crapul de Nucet (indice de profil-2,4), dar și cu metișii din generațiile anterioare.

Lucrările au continuat la Stațiunea de cercetări piscicole Ciurea, Iași, prin împerecheri înrudite, pentru consolidarea caracterelor favorabile manifestate de produșii obținuți prin încrucișare.

S-a constatat că acumularea caracterelor parentale a dus la obținerea unei forme de crap mai productive, comparativ cu crapul de cultură Nucet, dar și mai rezistentă la condiții mai dificile de creștere. Acest fapt a făcut ca să se treacă la experimentarea creșterii acestei noi rase de crap în unitățile din Moldova, unde condițiile de mediu sunt mai puțin favorabile, datorită temperaturilor mai scăzute.

Menționăm că noua varietate de crap de cultură obținută în cadrul Stațiunii de cercetări piscicole Nucet-Dâmbovița, a primit denumirea "Frăsinet", după numele bazei experimentale a stațiunii, unde au avut loc primele lucrări de ameliorare, iar din nucleul de reproducători transferați la Iași a rezultat populația Moldova Podu Iloaiei.

Pentru studiul adaptării acestui nou crap în condițiile din nordul țării, unde perioada de creștere anuală este mai redusă, în medie, cu două-trei săptămâni, s-a procedat la transferul, în anul 1969, la Stațiunea de cercetări piscicole Iași, a unor loturi de reproducători din generația a treia, selecționați după principalii indicatori luați în studiu, și anume:

- conformația corporală (care este un bun indicator al carnozității peștelui);
- masa corporală la atingerea maturității sexuale (care indică ritmul de creștere);
- prolificitatea reproducătorilor;
- vitalitatea pe întreaga perioadă de studiu (până la atingerea maturității sexuale), adică rezultate bune la ieșirea din depozitele de iernare.

Lucrările de cercetare privind creșterea și selecția acestei noi forme de crap s-a desfășurat la Baza experimentală Podu Iloaiei, aparținând Stațiunii de cercetări piscicole Iași. S-a urmărit reproducerea omogenă pe parcursul a trei generații succesive, în perioada 1969-1981.

La fiecare din cele trei generații s-a păstrat sporul de producție datorat heterozisului, precum și rezistența la hidropizie. Încă de la lotul de reproducători transferați, s-a decelat o diferențiere între vitalitatea și vigurozitatea acestuia, comparativ cu crapul de cultură de aceeași vârstă, care a constituit lotul martor. Dacă la crapul care se cultiva, în acea perioadă în heleșteie, s-au înregistrat îmbolnăviri cu hidropizie de cca.

20% din efectiv, crapul Moldova Podu Iloaiei nu a manifestat boala, deși condițiile mediale au fost identice.

În ceea ce privește principalele caracteristici morfologice, reproducătorii celei de-a III-a generații obținută pe bază de reproducere omogenă, crescuți în condițiile Podișului Central Moldovenesc, au avut pentru principalii indici biometrici valorile prezentate în tabelul 2.2.

Tabelul 2.2

Valorile principalilor indici biometrici ai reproducătorilor de crap Podu Iloaiei-Iași, comparativ cu metișii transferați de la Nucet

Table 2.2

The values of the main biometric indices of the carp breeders Podu Iloaiei- Iași, compared to the mestizos transferred from Nucet

Rasa	Nr.exp.	l.c.	l.p.c.	H	h	I.C.
Nucet	300	24,38	2,4	36,5	13,9	1,12
Podu Iloaiei	100	28,00	2,5	36,00	13,5	1,09

Notă: l.c.- lungimea capului (cm);

H- înălțimea maximă a corpului (cm);

I.C.- indicele carnozității;

l.p.c.- lungimea peduculului caudal (cm);

h- înălțimea minimă a corpului (cm);

Remarcăm faptul că noul crap, realizat la Stațiunea Piscicolă Iași, prezintă un corp ceva mai fusiform, dar se apropie destul de mult de crapul Nucet, la toți indicatorii studiați.

De asemenea, noua varietate de crap a manifestat un ritm de creștere bun, atât la populări cu densități mari, cât și la densități reduse, iar producțiile la hectar, obținute în condițiile respectării tehnologiei de creștere au fost de 1200-1800kg/ha pentru vara I, și peste 2000 kg/ha în vara a II-a și a III-a.

La introducerea acestei noi forme de crap în unitățile de piscicultură s-au obținut sporuri de producție semnificative și s-a înregistrat și un recul al incidenței hidropiziei infecțioase.

În privința solzilor, la fiecare generație s-au semnalat exemplare cu număr redus de solzi, dispuși divers pe suprafața corpului, care au reprezentat până la 4% din efectiv. Permanent s-au selectat numai exemplare cu corpul complet acoperit cu solzi.

În anii '80, majoritatea unităților de producție piscicolă din Moldova introduseseră în cultură crapul de Podu Iloaiei, care s-a adaptat perfect la condițiile din această zonă a României care, așa cum am amintit anterior, impune condiții de exploatare piscicolă diferită de alte zone ale țării noastre.



Figura 2.2 Rasa Frăsinet
Figure 2.2 Rasa Frăsinet



Figura 2.3 Populația Moldova Podu Iloaiei
(forma cu solzi)
Figure 2.3 Population Moldova Podu Iloaiei
(form with scales)



Figura 2.4 Rasa Moldova Podu-Iloaiei (forma nudă)
Figure 2.4 Rasa Moldova Podu-Iloaiei (nude shape)

Cele două varietăți de crap de cultură, una caracteristică pentru nordul țării (Podu Iloaiei), iar cealaltă pentru sudul țării, (Frăsinet), desi nu au fost încă patentate de OSIM, reprezintă două entități diferite, care au fost crescute pe parcursul mai multor generații, fără alt aport genetic.

Drept dovadă, experimentele de încrucișare între aceste două rase, efectuate în cadrul Stațiunii Piscicole Iași, la sfârșitul anilor '90, au avut drept rezultat un metis care a înregistrat sporuri de producție (comparativ cu parentalii), pe baza vigorii hibride, fapt

genetic care apare în urma încrucișărilor între forme parentale neînrudite.

2.1.2 Varietatea de crap de cultură Ineu

În anul 1962 s-a importat din Ungaria (crescătoriile Szeged), un lot de remonți de crap selecționat, în vârstă de 3 și 4 ani, caracterizat prin calități morfofiziologice și productive considerabile, acest crap fiind introdus în țara noastră atât pentru creștere ca rasă pură, cât și pentru încrucișări ulterioare.

Redăm, în continuare (tabelul 2.3), câteva date biometrice ale crapului unguresc importat, comparativ cu descendența acestuia, obținută la noi în țară (după Al. Cristian și Elena Costea, 1971).

Tabelul 2.3

Valorile principalilor indici bioemtrici la crapul unguresc și la descendența acestuia (prelucrare după diverși autori și date originale)

Table 2.3

Values of the main bioemetric indices in Hungarian carp and their offspring
(processing by various authors and original data)

Specificare	Sexul	Valori	Indice de profil (I.P.)	Indicele carnozității (I.C.)	Coefficient Fultorn, (C.F.)
Crap unguresc (C3)	femel	Medii	2,31	0,96	3,81
		Limite variații	2,15-2,45	0,89-1,02	3,48-4,40
Crap unguresc (C4)	mascul	Medii	2,40	0,98	3,57
		Limite variații	2,22-2,47	0,93-1,10	3,15-4,09
Descendeță crap unguresc (C3)	femel	Medii	2,22	0,90	4,20
		Limite variații	2,04-2,44	0,80-1,00	3,60-5,15
Descendeță crap unguresc (C3)	mascul	Medii	2,29	0,92	4,00
		Limite variații	2,04-2,47	0,81-1,10	3,30-5,00

Această varietate de crap a fost răspândită, prin dispozițiile Departamentului Industriei Alimentare, în mai multe regiuni ale țării, deci și în Moldova, rezultatele de creștere obținute fiind mulțumitoare.

Lipsa unor unități de cercetare de profil a dus la neglijarea acestui material biologic valoros și pierderea lui prin încrucișări făcute la întâmplare.

În zona Banatului, la Ineu, acest crap a fost păstrat în rasă pură și pe parcursul generațiilor succesive, s-a adaptat condițiilor de mediu locale (fig.2.5).



Figura 2.5 Crap din varietatea de Ineu

Figure 2.5 Carp from the Ineu variety

Datorită faptului că, în zona Ineului, clima, cantitatea și calitatea apei din crescătorie, variația temperaturii iarnă-vară sunt destul de diferite față de cele din centrul și nordul Moldovei, s-a procedat la utilizarea acestei variații de crap de cultură pentru încrucișările prevăzute în programul de ameliorare întocmit în vederea realizării crapului golaș.

2.1.3 Crapul de Stânca-Costești

Lacul de acumulare Stânca-Costești este realizat prin bararea râului Prut în dreptul localităților Stânca, pe malul românesc, și Costești, pe malul basarabean. Ihtiofauna acestui lac este alcătuită din specii preexistente pe râul Prut, precum și din specii evadate din marile crescătorii și aduse de afluenți.

În cadrul Stațiunii de Cercetări Piscicole Iași s-a studiat ihtiofauna acestui lac, pe parcursul a mai mult de un deceniu. S-a evidențiat, cu această ocazie, în pescuiri

repetate, prezența unui crap cu înveliș redus de solzi. Dispunerea solzilor era în general neuniformă, cel mai adesea aceștia fiind dispuși în lungul liniei laterale, sau dispersați pe suprafața corpului. S-a hotărât să se utilizeze această varietate de crap pentru încrucișări, chiar dacă nu avea învelișul de solzi corespunzător, fără a fi complet golaș, dar având un format corporal apropiat de ceilalți parentali utilizați în ameliorarea populației Moldova Podu Iloaiei și urmărindu-se infuzia cu sânge de la un crap ce nu provenea direct din crescătorii.

Tabelul 2.4

Valorile câtorva indici biometrici la crapul Stânca-Costești utilizat în experimentări, comparativ cu martorul (varietatea Podu Iloaiei)
(după Adriana, Strat, Elena, Voștinar, 1986, Huian, I, 2005)

Table 2.4

The values of several biometric indices for Stânca-Costești carp used in experiments, compared to the control (Podu Iloaiei variety)

Varietatea	Indice profil, I.P.	Lungimea corpului, I.C.	Înălțimea mică, h	Indicele carnozității, I.C.
Stânca-Costești	2,55	27,38	13,27	3,01
Podu Iloaiei	2,48	25,95	14,02	3,43

Din păcate, schimbarea regimului de proprietate (cu concesiuni multiple) asupra zonelor de pescuit din lac au determinat încetarea cercetărilor privind ihtiofauna, astfel că asupra acestei varietăți de crap deținem mai puține date privind genetica sau fiziologia ei.



Figura 2.6 Crapul de Stânca-Costești

Figure 2.6 Stânca-Costești Carp



Figura 2.7 Crap hibrid (Stânca- Costești x Podu-Iloaiei)

Figure 2.7 Hybrid carp (Stânca- Costești x Podu-Iloaiei)



Figura 2.8 Puiet din rasa Moldova-Podu Iloaiei varietatea nudă

Figure 2.8 Moldova-Podu Iloaiei brood nude variety

De asemenea, s-au efectuat măsurători și asupra puietilor rezultați din prima încrucișare omogenă, pentru stabilirea gradului de transmitere a caracteristicilor de la parentali la descendență, rezultate fiind promițătoare, în special în ceea ce privește rezistența organică și valorificarea furajelor alocate suplimentar (hrănire suplimentară).

PARTEA a II-a – CERCETĂRI PROPRII

SECOND PART – OWN RESEARCH

**CAPITOLUL 3.
CADRUL INSTITUȚIONAL ȘI ORGANIZATORIC AL
CERCETĂRILOR**

**CHAPTER 3.
THE INSTITUTIONAL AND ORGANIZATIONAL
FRAMEWORK OF RESEARCH**

3.1. Scopul lucrării

Datorită politicii promovate în Acvacultura românească, până în anii 1990, crapul de cultură autohton a fost treptat înlocuit de speciile aparținând complexului chinezesc, cu creștere mai rapidă, și cu un consum de furaje nesemnificativ, deci o investiție mai mică și cu un profit mare. Acest lucru a determinat reorientarea cercetătorilor în domeniu, astfel că specia cea mai valoroasă, *Cyprinus carpio*, a fost trecută într-un relativ con de umbră.

Deși populațiile de crap românești nu au fost omologate, fiind considerate însă ca populații stabile genetic, acestea au reprezentat și reprezintă o realizare însemnată pentru crescătoriile sistematice, chiar dacă focalizarea cercetătorilor în domeniu asupra altor specii de cultură au dus la degenerarea lor, în lipsa unor studii de specialitate privind menținerea caracterelor favorabile dobândite.

De asemenea, legislația strictă privind prețurile și modul de comercializare a producției piscicole, nu a încurajat procesarea producției marfă.

Cercetările efectuate în perioada experimentală necesară definitivării tezei de doctorat au avut rolul de a reliefa elementele științifice edificatoare privind exploatarea crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei, varietatea cu solzi, prioritățile demersurilor noastre fiind și acțiunea de păstrare a efectivelor și de mărire a arealului de cultură, pentru a se crea o variabilitate suplimentară a populației respective de crap.

În studiul efectuat s-a monitorizat influența tehnologiilor de creștere asupra performanței de producție și a stării de sănătate a populației de crap Moldova Podu Iloaiei, crescută în medii acvatice și geoclimatice diverse.

Tehnologiile de creștere aplicate materialului biologic luat în studiu sunt cele de tip semiintensiv și superintensiv (recirculant), monitorizate în vara I, a II-a și a III-a. Rezultatele obținute au reliefat ritmul ridicat de creștere și de dezvoltare a varietății de crap luat în studiu, însușirile calitative, starea de sănătate și posibilitatea de valorificare superioară a cărnii de pește, la nivel de fermă piscicolă.

Populația de crap Moldova Podu Iloaiei, în partea de Nord-Est a României are o importanță economică majoră în Acvacultura românească din apele dulci, capacitatea sa de rezistență și adaptare, atât la mediul acvatic, cât și la calitatea furajului ce determină ingestia și consumul de furaje este remarcabilă, știut fiind faptul că, în general, varietățile speciei de crap ocupă locul 3(trei) în lume ca specie crescută, conform FAO (*Food and Agriculture Organization*).

Performanțele productive ale crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei sunt influențate de mai mulți factori, respectiv:

- Tehnologiile de creștere aplicate;
- Calitatea apei în care crește:(pH-ul, temperatura, conținutul în amoniac solvit în apă, etc.) ;
- Nivelul de oxigen solvit în apă;
- Rata de populare în heleșteie;

- Furajul alocat și consumul specific;
- Rațiile bine concepute și adaptate fiecărei faze de dezvoltare;
- Sănătatea materialului piscicol și pierderile apărute;
- Calitatea cărnii și a derivatelor obținute ca semipreparate și preparate (conserve);
- Eficiența economică a creșterii și valorificării cărnii.

Fără respectarea acestor factori fizici, chimici, economici și tehnologici creșterea și dezvoltarea normală a materialului piscicol nu poate fi posibilă, nici din punct de vedere tehnologic și nici economic. Calitatea și cantitatea producției de crap se poate realiza numai ținând cont de cerințele materialului biologic cultivat, ceea ce se regăsește în noile norme privind „bunăstarea animalelor acvatice”.

3.2. Cadrul Instituțional

În vederea realizării cercetărilor care au stat la baza Tezei de doctorat am desfășurat studiile de specialitate în trei unități piscicole din regiunea de N-E a Moldovei, situate în Județele Iași și Bacău, precum și în cadrul Facultății de Zootehnie din Iași, respectiv, în unele laboratoare de cercetare specializate care aparțin Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași.

Descriptiv semnalăm următoarele:

● **Ferma Piscicolă Valea-Ursului** este situată în Comuna Miroslava, sat Valea Ursului la circa 8 km de Județul Iași, oferind prin amplasamentul ei condiții favorabile pentru creșterea crapului. Exploatația piscicolă funcționează din anul 2009, când a fost reamenajată și populată conform cerințelor unei ferme ciprinicole.

Ferma are un număr de 5 heleșteie (figura 3.1), cu dimensiuni cuprinse între 0,3 ha și până la 2,3 ha, prevăzute cu călugăr și alte lucrări hidrotehnice.



Figura 3.1 Ferma Piscicolă Valea Ursului (<https://www.google.ro/maps>)

Figure 3.1 Fish farm Valea Ursului (<https://www.google.ro/maps>)

Suprafața totală a luciului de apă este de 5,1 ha., ferma fiind o fermă de familie (fig.3.2), exploatată în sistem semiintensiv, pe lângă creșterea crapului în bazine cultivându-se și exemplare de ciprinide asiatice, pentru valorificarea superioară a florei și faunei acvatică.

Alimentarea cu apă a heleșteielor piscicole se realizează atât din pânza freatică cât și din izvoare supraterane, care au un debit necesar și suficient (min. 1l/s/ha.) exploatării ciprinicole, iar calitatea apei corespunde cerințelor bio-fiziologice ale peștilor.



Figura 3.2 Heleșteiele piscicole din ferma Valea Ursului (*original*)

Figure 3.2 Fish ponds from Valea Ursului farm (*original*)

Ca parte productivă, ferma ciprinicolă Valea Ursului este structurată astfel:

- Un heleșteu de reproducție;
- Un heleșteu de predezvoltare;
- Un heleșteu de creștere pentru vara I;
- Un heleșteu de creștere pentru vara a- II-a;
- Un heleșteu de creștere pentru vara a-III-a.

● **Ferma Piscicolă Răcăciuni** este situată în Județul Bacău, Comuna Răcăciuni, sat Răcăciuni, pe malul drept al Siretului (fig. 3.3), în dreptul barajului și a Lacului de acumulare Răcăciuni și în bazinul hidrografic al afluentului acestuia, Răcăciuni, cu afluentul său Valea Lungă, la aproximativ 200 de metri de albia râului Siret, fiind o fermă nestandardizată, de tip balastier (apărută ca urmare a exploatării pietrișului și nisipului).

Figura 3.3. Ferma Piscicolă Răcăciuni(<https://www.google.ro/maps>)Figure 3.3. Fish farm Răcăciuni (<https://www.google.ro/maps>)

Ferma ciprinicolă, formată din 4 excavații, convertite în 4 heleșteie de creștere, a luat ființă în anul 2000, datorită săpăturilor, care s-au realizat pentru prelevarea pietrișului și nisipului aflat în zonă (fig 3.4). Apa din pânza freatică, ocupând locul rămas în urma exploatărilor, a format cele patru heleșteie care alcătuiesc în prezent ferma ciprinicolă Răcăciuni.



Figura 3.4 Amenajare heleșteu (foto original)

Figure 3.4 Pond arrangement (original photo)

Cele patru heleșteie de creștere a ciprinidelor, sunt axate pe creșterea crapului de vara I (HC2-fig. 3.5), vara a-II-a (HC4-fig. 3.6) și a-III-a (HC6-fig. 3.7). Alimentarea cu apă a heleșteielor se realizează numai din pânza freatică a râului Siret, aceasta asigurând necesarul de apă pentru creșterea în condiții optime a materialului biologic studiat.



Figura 3.5 Heleșteu de creștere a crapului de vara I (foto original)

Figure 3.5 Carp breeding pond summer I (original photo)



Figura 3.6 Heleșteie de creștere a crapului vara a-II-a (foto original)

Figure 3.6 Carp breeding pond summer II (original photo)

Cele două heleșteie de creștere de vara a-II-a au suprafețe de 2,58 ha, respectiv 3 ha, cu o adâncime medie a apei cuprinsă între 1,6-1,8 m.



Figura 3.7 Heleșteie de creștere a crapului vara a-III-a (foto original)

Figure 3.7 Carp breeding pond summer III (original photo)

Conform tehnologiilor aplicate, heleșteiele de creștere și îngrășare de vara a-III-a au suprafețe mai mari, de la 3,40 ha la aproximativ 5,5 ha, adâncimea medie fiind de 2,28m.

●**Facultatea de Zootehnie** din cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași (*fig.3.8*) a luat ființă în anul 1951, în baza Hotărârii Consiliului de Miniștri din acea vreme (H.C.M. nr. 1056), în cadrul Institutului Agronomic, după ce în anul 1948 se înființaseră la București și Arad alte două facultăți.



Figura 3.8 Facultatea de Zootehnie din Iași (foto original)

Figure 3.8 Faculty of Animal Science from Iași (original photo)

În anul 1957, Facultatea de Zootehnie se unește cu Facultatea de Agricultură, formând Facultatea de Agricultură și Zootehnie, cu trei secții: Zootehnie, Agricultură și Horticultură. În anul 1962, secțiile de Zootehnie ale Facultății de Agricultură și Zootehnie se desființează.

Facultatea de Zootehnie s-a reînființat în anul 1968, cu o durată a studiilor de 5 ani. În anul 1975, Facultățile de Zootehnie și de Medicină Veterinară din Iași se unesc organizatoric, devenind secții în cadrul noii Facultăți de Zootehnie și Medicină Veterinară.

În anul 1986, toate facultățile și secțiile din Institutul Agronomic din Iași sunt grupate într-o singură facultate - Facultatea de Agronomie, cu 4 secții distincte: Agricultură, Horticultură, Zootehnie și Medicină Veterinară.

Din anul 1990, Facultatea de Zootehnie revine la starea de normalitate, de sine stătătoare, cu o durată a studiilor de 5 ani. Din anul universitar 1991-1992 absolvenții Facultății de Zootehnie primesc titlul de inginer-diplomat cu specializarea în zootehnie.

În anul 2002 a luat ființă specializarea Piscicultură și acvacultură, a doua specializare din cadrul facultății, cu o durată a studiilor de 5 ani, absolvenții primind diplome de ingineri diplomați în specializarea Piscicultură și acvacultură.

Această nouă specializare are misiunea de a forma specialiști în domeniul acvaculturii, cu referire specială la ramurile pisciculturii, a pescuitului, a protecției fondului piscicol și prelucrării produselor acvatice.

Măsurătorile și o parte din analizele din cadrul protocolului experimental s-au efectuat în cadrul laboratorului de Acvacultură (fig. 3.9).



Figura.3.9 Laboratorul de Acvacultură (foto original)

Figure 3.9 Aquaculture Laboratory (original photo)

Laboratorul de Acvacultură este dotat cu instrumentar și aparatură specifică Acvaculturii și Pisciculturii: instrumente pentru biometrie (ihtiometre, panglici textile), centrifuge, pH-metre, oxigenometre, analizatoare chimice, aparate de distilat apă, etuve etc.

●**Stațiunea de Cercetare pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică Ezăreni** din Iași este locul unde s-au desfășurat cercetările pe structura tehnologică superintensivă, recirculantă, în perioada anului 2015-2016, când s-au înregistrat date cu privire la ritmul de creștere a materialului biologic în perioada noiembrie-martie, a consumului de furaje administrate și a stării de sănătate a peștilor luați în studiu.

Stațiunea este situată în apropierea orașului Iași, zonă ce caracterizează partea de nord a României, cu latitudinea nordică de $47^{\circ} 10'$, longitudinea estică de $27^{\circ} 36'$ și o altitudine medie de 100 m. Din punct de vedere geografic, Stațiunea este amplasată pe partea stânga a râului Ezăreni, în amonte de confluența acestuia cu râul Nicolina (fig. 3.10).



Figura 3.10 Stațiunea de Cercetare Ezăreni

Figure 3.10 Ezăreni Research Station

Sursa de alimentare cu apă a celor 10,72 ha luciu de apă este Lacul Ezăreni, situat pe firul văii Ezăreni, în amonte de drumul național 248 Iași-Vaslui, și la cca. 400 m amonte de teritoriul pe care se află amenajată Stația pentru reproducerea artificială a peștilor.

Din punct de vedere hidrologic, sursa de alimentare cu apă asigură, pentru nevoile de exploatare, toată cantitatea necesară de apă, fără însă a diminua nivelul apei din Lacul Ezăreni sau a necesita măsuri pe linia de exploatare.

Ferma mai deține și o hală de reproducție și creștere în sistem superintensiv, modernă. Hala este împărțită în trei module: modulul 1-stația de înmulțire și creștere puiet, modulul 2-zona reproducătorilor și cel de-al treilea modul, aclimatizare de specii și producție.

Sistemul de creștere în acest sistem cuprinde un număr de incinte și bazine, respectiv:

- 47 de bazine din beton, cu o lungime de aproximativ 10 metri și o lățime de 1,2 metri, adâncimea fiind de 1 metru.
- 42 de bazine din fibră de sticlă, cu volumul util de 0,78 m³/bazin.
- 34 de bazine cu diverse forme și întrebuințări cu un volum util de 3,14 m³/bazin(fig. 3.11)



Figura 3.11 Bazine din fibră de sticlă (foto original)

Figure 3.11 Fiberglass pools (original photo)

**CAPITOLUL 4.
MATERIALUL BIOLOGIC ȘI METODELE DE LUCRU**

**CHAPTER 4.
STUDIED BIOLOGICAL MATERIAL AND UTILISED
WORKING METHODS**

4.1 Materialul biologic studiat

Specia luată în studiu tezei de doctorat este reprezentată de crapul românesc (*Cyprinus carpio*), populația Moldova Podu Iloaiei (figura 4.1), care face parte dintr-o populație autohtonă încă neomologată.



Figura 4.1 Crap (*Cyprinus carpio*) populația Moldova Podu Iloaiei(foto original)

Figure 4.1 Carp (*Cyprinus carpio*) population Moldova Podu Iloaiei(original foto)

Crapul din populația Moldova Podu Iloaiei se crește în bazinele hidrografice din zona Moldovei, având un ritm obișnuit de creștere, în vara a-II-a, de 400-500g și între 1000-1200g în vara a-III-a (Stan,1986, Cuvinciuc, M, 2013).

Principalele caracteristici fenotipice ale crapului populația Moldova Podu Iloaiei care îl deosebesc de alte populații autohtone, ca de exemplu „Crapul de Ineu”, sunt reprezentate în tabelul 4.1 (Stan, 1986).

Tabel 4.1

Caracteristici fenotipice ale crapului populația Moldova Podu-Iloaiei

Table 4.1

Phenotypic characteristics of carp Moldova Podu-Iloaiei population

Specificare (Valori pentru reproducători)	Crap Moldova Podu Iloaiei		Crapul de Ineu
	Valori medii femei	Valori medii masculi	Valori medii
Lungimea standard (Ls) (cm)	85,50	84,46	85,48
Lungimea capului (lc) (cm)	21,71	21,92	25,93
Înălțimea maximă (H) (cm)	35,21	34,82	33,16
Înălțimea minimă(h) (cm)	13,30	13,62	14,08
Indicele de profil(l/H)	2,42	2,43	2,42
Coeficientul Fulton(gx100)/l ³	2,81	3,04	3,25

Această populație atinge maturitatea sexuală la 3 ani la femele și 4 ani la masculi, având o prolificitate situată în jur de 1,7 milioane icre/femelă. (Stan 1996).

Toamna puietul de crap populația Moldova Podu Iloaiei ajunge la o greutate de 35-60g, în vara a -II-a ajungând la 1,8-2,2 kg, iar reproducătorii au o greutate medie de 4,5kg, cu un coeficient Fulton de 2,81-3,04. (Grozea A 2002, Păsărin B 2006).

Așa cum s-a reamintit anterior, prima etapă de formare a viitoarei populații de crap Moldova Podu Iloaiei a constat în încrucișarea femelelor de crap de cultura cu solzi aparținând Stațiunii de Cercetări Piscicole Nucet cu masculi de crap sălbatic de Siutghiol, în anul 1953. Descendența a ajuns la maturitate în anul 1957, putându-se afirma că obiectivul urmărit a fost atins, noua formă de crap fiind mai rezistentă la hidropizie cu 50% comparativ cu alte rase ale crapului de cultură.

Totodată, fiind elaborat Planul încrucișărilor ulterioare; reproducători din prima generație au fost supuși la încrucișări de absorbție și alternate cu crap indigen de Cefa și Nucet, precum și cu crap de import din Ungaria și Ucraina, obținându-se astfel în anul 1963, generația a treia cu următorul aport genetic: 12.5% crap sălbatic de Siutghiol, 37.5% crap de Nucet și 50% crap Unguresc.

Materialul biologic luat în studiu a fost format din două loturi de crap de vara I, populația Moldova Podu Iloaiei, cu un număr de 20.000 de exemplare/ha pentru fiecare heleşteu, două loturi de crap de vara a II-a, fiecare heleşteu fiind populat cu un număr de 2300 de exemplare/ha, două loturi de crap de vara a III-a fiecare heleşteu fiind populat cu un număr de 600 de exemplare/ha și patru loturi de crap de vara I exploatate într-un sistem superintensiv. Primul bazin fiind populat cu 114 exemplare de crap având o greutate totală de 10,8g, greutatea medie fiind de 95g/exemplar, al doilea bazin a fost populat cu 121 de exemplare de crap populația Moldova Podu Iloaiei, însumând o greutate totală de 5,3kg, greutatea medie pe fiecare exemplar fiind de aproximativ 44g, al treilea bazin luat în studiu a fost populat cu 57 de exemplare de crap, cu greutate medie de 10kg/bazin, având o medie de 175g/exemplar iar ultimul lot luat în studiu, parcat în bazinul numărul 4, a fost format dintr-un număr de 71 de exemplare de crap, având o greutate medie de 140g și o greutate totală medie de 10kg/bazin.

4.2. Parametri urmăriți, materialele și metodele de lucru

4.2.1 Analiza parametrilor fizico-chimici ai apei

Pe durata experimentelor realizate, parametrii fizico-chimici ai apei (figura 4.2) au fost monitorizați zilnic, atât dimineața cât și seara. Acest control a fost realizat prin monitorizarea a trei parametri importanți: oxigenul solvit în apă, pH-ul și temperatura apei.

Analiza fizico-chimică a apei s-a făcut după metodologia descrisă de STAS 4706/1988, completată de Ghidul general pentru tehnicile de prelevare SR-ISO 5667-1/1998 și de Ghidul de prelevare a apelor din lacuri naturale și artificiale SR-ISO 5667-4/2000, stabilindu-se adâncimea și locul de prelevare a probelor (alimentare, evacuare). Prelevarea probelor de apă s-a făcut din trei puncte ale heleșteului sau bazinului (alimentare, mijloc, evacuare), de la adâncimea de 40 de cm, alcătuindu-se o probă medie.

Oxigenul solvit s-a determinat cu următoarea periodicitate, respectiv:

- săptămânal, atunci când ultima determinarea a indicat valori mai mari de 6 mg/l;
- la fiecare 3 zile, atunci când valorile determinate s-au situat între 3 - 6 mg/l;
- zilnic, atunci când valorile determinate sunt mai mici de 3 mg/l

Pentru o producție sustenabilă a unei ferme piscicole, trebuie să avem în vedere ca toți parametri fizico-chimici ai apei să fie în raport cu cerințele de creștere și dezvoltare a speciei luată în studiu.

Conform STAS 4706/1988 pentru ape de calitate a II-a, cantitatea de oxigen minimă la care organismele acvatice se dezvoltă normal este cuprinsă între 3- 5 mg/l.

Oxigenul solvit în apă rezultă din procesul de fotosinteză al plantelor acvatice și prin difuzia acestuia din atmosferă, acesta fiind mai apoi consumat în respirația biocenozelor (doar 10% din consumul total de oxigen este reprezentat de respirația peștilor), dar mai ales în procesele biochimice de transformare a substanțelor organice, în procesele chimice reducătoare și difuzia în aer.

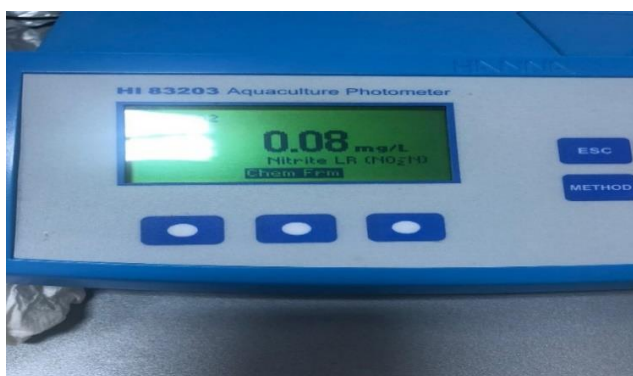


Figura 4.2. Aparat măsurare parametri fizico-chimici ai apei(foto original)
Figure 4.2 Apparatus for measuring physico-chemical parameters of water (original photo)

Temperatura apei a fost monitorizată permanent în heleșteiele și bazinele de creștere a crapului. Măsurătorile s-au efectuat zilnic, la ora 7:00, 15:00 și 21:00, calculându-se ulterior media zilnică.

Cele mai multe specii de pești care trăiesc în apele din România, printre care și crapul, suportă variații ale temperaturii apei cuprinse în intervalul 0°C și 30-35°C (Vasilescu, 1986).

În ceea ce privește pH-ul apei, conform STAS 4706-88 valorile admise se găsesc în intervalul 6,5 - 9,0, aceste valori asigurând suficientă protecție biocenozelor acvatice. Limita superioară pentru pești este de 8,0 (max 8,5), deoarece peste aceste valori se produc modificări ale metabolismului, inclusiv diminuarea fecundației și calitatea larvelor obținute. (Diudea și colab., 1986, Voștinar, Elena, 1990)

4.2.2 Determinări morfometrice și ponderale

Prin aceste determinări morfologice, la populația de crap studiată, s-a urmărit dezvoltarea somatică, prin analiza ritmului de creștere. Aflarea datelor despre valoarea materialul piscicol este posibilă prin măsurări corporale, cântărirea peștilor, prelucrarea datelor rezultate și interpretarea acestora.

Instrumentarul folosit în măsurarea lungimii, înălțimii, adâncimii și grosimii peștilor este reprezentată de trusa ihtiometrică. (figura 4.3).



Figura 4.3 Instrumente utilizate în determinarea caracterelor metrice la crap (foto original)
Figure 4.3. Utilised instruments for determination of metric characters at carp (original foto)

Pe baza măsurătorilor corporale (planimetrice și gravimetrice) s-au calculat indicii corporali, cu rol important atât în evaluarea fenotipică și genotipică a reproducătorilor, cât și în stabilirea transmiterii în descendență a însușirilor productive ale părinților către descendenți.

Deoarece s-a procedat la reproducere artificială, în cadrul Stației de Reproducere artificială a peștelui Iăși, s-au putut efectua măsurători multiple pe reproducătorii utilizați. Pe baza măsurătorilor efectuate, s-au calculat valorile principalilor indici biometrici, pentru caracterizarea formei corpului parentalilor, rezultatele obținute fiind prezentate în tabelul 4.2 (Toma C, 1994, Gheracopol, 1996, Păsărin B., 2006).

Tabelul 4.2

Valorile principalilor indici biometrici, înregistrate la rasele parentale, Podu Iloaiei și Ineu (valori medii)

Table 4.2

The values of the main biometric indices, registered in the parental breeds, Podu Iloaiei and Ineu (average values)

Populația	Indicele de profil (I.P.)	Lungimea capului (l.c.)	Lungimea pedunculului caudal (l.p.c.)	Înălțimea minimă a corpului (h)	Coeficientul Fulton (C.F.)
Moldova Podu Iloaiei	2,48	26,66	16,05	14,08	3,09
Crapul de Ineu	2,42	25,93	15,14	14,83	3,25

Pentru o caracterizare globală, în tabelul 4.3 prezentăm valoarea principalilor indici biometrici la loturile de crap reproducător utilizate în încrucișările care au dus la formarea populației de crap Moldova Podu Iloaiei.

Tabelul 4.3

Valorile medii ale principalilor indici biometrici, la parentalii populației populația de crap de cultură Moldova Podu Iloaiei

Table 4.3

The average values of the main biometric indices in the parents of the new crop carp population Moldova Podu Iloaiei

Rasa	Sexul	Nr. expl.	Indice de profil (I.P.)	Lungime a corpului (l.c.)(cm)	Lungime a peduncul caudal (l.p.c.)(cm)	Înălțimea mare (H)(cm)	Indicele grosimii (I.G.)	Coeficient Fultorn (C.F.)
Moldova Podu Iloaiei	Femel	30	2,48	26,76	15,43	14,38	0,97	3,48
	Mascul	30	2,50	26,68	15,84	14,22	1,04	3,33
Ineu x Moldova Podu Iloaiei	Femel	11	2,37	26,38	15,71	14,83	0,85	3,75
	Mascul	18	2,40	26,50	16,12	15,19	0,97	3,62
	Mascul	7	2,55	27,43	16,77	14,02	-	3,22
Ineu x Moldova Podu Iloaiei x Stânca	Femel	30	2,41	26,87	15,50	15,23	0,88	3,86
	Mascul	30	2,39	27,08	15,89	15,23	1,01	4,01

După cum s-a specificat, o anumită perioadă de timp, crapul astfel obținut a fost supus unui proces de reproducere omogenă, în scopul stabilizării caracterelor favorabile obținute prin încrucișări, fapt ce se regăsește și în determinările actuale.

Fenotipul reprezintă manifestarea, expresia tuturor genelor unui organism, în condițiile de mediu dat. El se traduce prin alcătuirea externă și internă a respectivului organism, precum și prin fiziologia acestuia, fapt important în indentificarea indivizilor ca rasă/populație.

În ultima perioadă, multe lucrări de ameliorare a peștilor se referă direct la aspectul exterior al animalelor, altele la fiziologia acestora, în funcție de scopul pe care și-l propune amelioratorul.

În cazul studiului efectuat, forma generală a corpului peștilor a fost asociat cu anumite caracteristici fiziologice. Spre exemplu, la crapii la care s-a constatat că forma corpului este mai puțin hidrodinamică, înălțimea corpului mare, cu un cap redus dimensional și peduncul caudal mai scurt și mai înalt, este asociată cu o creștere mai mare a masei corporale, dar și cu un ritm mai scăzut al activității biologice cotidiene, fapt ce se repercutează în gradul de supraviețuire dar și în energia de creștere, asociată unor depuneri lipidice superioare.

În cadrul determinărilor noastre, am avut în vedere măsurătorile corporale care au stat la baza determinărilor morfometrice comparate anterior conform datelor furnizate de literatura de specialitate (*Păsărin și colab., 2003; Battes și colab., 2003*).

Valorile medii ale principalilor indici biometrici determinați la reproducătorii de crap utilizați pentru obținerea populației de crap Moldova-Podu Iloaiei (Costea, Elena, 1980), sunt redate, comparativ, în tabelul 4.4.

Tabelul 4.4

Indici biometrici la reproducătorii parentali de crap populației Moldova-Podu Iloaiei (Costea, Elena 1980, Huian, I. 2005)

Table 4.4

Biometric indices for carp breeders for obtaining the Moldova-Podu Iloaiei carp population (Costea, Elena 1980, Huian, I. 2005)

Parentali și metiși	Nr. exemplare	Masa (g)	Indicele lungimii capului	Indicele lungimii peduncului caudal	Indicele înălțimii maxime a corpului	Indicele înălțimii minime a corpului	Indicele de circumferința
Crap sălbatic Siutghiol	100	500	3,6	8,23	5,00	1,60	1,48
Crap cultură Nucet	150	3200	5,7	6,85	35,20	3,04	1,16
Crap selecționat Ungaria	25	3850	7,17	6,90	40,60	5,00	0,88
Generația I	300	3100	5,41	8,45	33,01	2,30	1,22

Nucet x Siutghiol							
Generația II. Nucet x Metiș I	300	2400	5,82	7,60	4,60	3,80	1,18
Generația. III Crap Unguresc x Metiș. II	300	3200	4,38	7,20	36,50	3,90	1,12

Rezultatele obținute au fost comparate cu datele din literatura de specialitate privind formele parentale ale populației de crap Moldova Podu Iloaiei.(tabelul 4.2 și tabelul 4.3), precum și cu populații heterogene destinate culturii intensive de tip productiv.

4.3. Alimentația peștilor

În alimentația materialului piscicol, pe perioada experimentelor, s-au folosit o gamă de furaje granulate, atât achiziționate din comerț, de la firme specializate, cât și furaje granulate realizate în fermele piscicole luate în studiu. Toate furajele granulate administrate pe perioada cercetărilor au avut în componență făină de pește, făină de sânge, șrot de floarea soarelui și soia, cereale, vitamine și minerale.

În funcție de vârsta materialului biologic și a timpului de exploatare piscicolă, s-a urmărit comportamentul de flotabilitate al furajului, gradul de înmuiere și dezintegrare a granulelor, precum și perioada și gradul de consum (prin disecții).

4.4. Calculul indicatorilor biotehnologici

Pescuitul de control s-a realizat de două ori pe lună, pentru estimarea dezvoltării și a ritmului de creștere, cântărindu-se de fiecare dată 100 exemplare de crap, calculându-se și următorii parametri de creștere:

- **Sporul de ihtiomasă [FBG-Fish Biomass Gain]** - se calculează ca diferență între ihtiomasă finală și inițială.

$$[FBG] = (B_f) - (B_i) \text{ [kg]}, \quad \text{unde:}$$

B_f – Ihtiomasă (biomasa) finală [kg];

B_i – Ihtiomasă (biomasa) inițială [kg].

- **Sporul individual de creștere [IWG-Individual Weight Gain]** - se calculează ca diferență între masa corporală medie finală și masa corporală medie inițială.
 $[IWG] = (W_f) - (W_i) \text{ [kg]},$ unde:
 W_f – Masa corporală medie finală [kg];
 W_i - Masa corporală medie inițială [kg].
- **Ritmul zilnic de creștere [GR-Growth Rate]** – se determină prin raportarea diferenței dintre masa corporală medie finală (W_f) și masa corporală medie inițială (W_i) la timpul de creștere (t), exprimat în număr de zile.
 $[GR] = (W_f - W_i)/t \text{ [g /zi]},$ unde:
 t – număr de zile creștere.

- **Rata creșterii specifice [SGR-Specific Growth Rate]**

$$[SGR] = 100 * (\ln W_f - \ln W_i)/t \text{ [% /zi]}, \text{ unde:}$$

W_f - masa corporală medie finală;

W_i - masa corporală medie inițială.

t – număr de zile creștere.

- **Factorul de conversie a hranei [FCR-Feed Conversion Ratio]** – se calculează prin raportarea cantității totale de furaje distribuite la sporul de biomasă piscicolă (ihtiomasă):

$$[FCR] = FQ / FBG \text{ [kg furaj/kg spor ihtiomasă]}, \text{ unde:}$$

FQ – cantitatea de furaje administrate;

FBG – sporul de creștere a ihtiomasei;

- **Coeficientul de eficiență proteică [PER-Protein Efficiency Ratio]** – se calculează prin raportarea sporului de biomasă piscicolă (ihtiomasă) la proteinele consumate, aferente cantității totale de furaje:

$$[PER] = FBG / (FQ * CP/100) \text{ [kg/kg]}, \text{ unde:}$$

FBG – sporul de creștere a ihtiomasei;

FQ – cantitate de furaje administrate;

CP – concentrația (pondera) proteinei brute în furaj, exprimată zecimal.

- **Frecvența speciilor planctonice și bentonice în heleșteiele luate în studiu** a fost determinată prin raportul dintre numărul de probe în care specia este prezentă și numărul total de probe. Pentru evidențierea frecvenței speciilor s-a utilizat următoarea scară de frecvență:

+ forme izolate: speciile cu o frecvență mai mică de 25%;

++ forme rare: speciile cu o frecvență cuprinsă între 25% și 50%;

+++ forme frecvente: speciile cu o frecvență cuprinsă între 50% și 75%;

++++ forme foarte frecvente: speciile cu o frecvență mai mare de 75%;
Formula de calcul pentru fitoplancton:

$$x = ((20 * B * C)) / ((D * 0,03 * n * A)) * I, \quad [\text{număr organisme/litru}]$$

unde: x – organisme din 500 ml, conținute în sedimentul rămas după sifonare;
B – volumul sedimentului rămas după sifonare;
C – volumul rămas din cei 5 ml (1 cm³);
I – numărul indivizilor din „n” câmpuri;
D – diametrul câmpului vizual care poate varia după tipul microscopului;
n – numărul de câmpuri, lamelă 24 x 24;
A – 5 cm³.

Formula de calcul pentru zooplancton:

$$x = B * I, \quad [\text{număr organisme/litru}]$$

unde: x - organisme din 30 – 60 ml probă;
B – volumul determinat al probei;
I – numărul indivizilor din camera de numărat.

Formula de calcul pentru bentofaună:

Formula de calcul este regula de trei simplă și se aplică în funcție de modul de prelevare a probei, în cazul nostru cu draga Marinescu, care are o anumită suprafață de lucru.

$$x = N / S, \quad [\text{număr organisme/m}^2]$$

unde: N - numărul de exemplare identificate în probă/m²;
S - suprafața de lucru egală cu 256 cm².

Biomasa planctonică (y) se calculează în substanță umedă. Numărul indivizilor fiecărei specii se înmulțește cu valoarea medie individuală corespunzătoare. În final, se va calcula prin însumare biomasa totală pe grupe taxonomice și apoi biomasa totală pe probă, raportându-se rezultatele în grame la unitatea de volum.

Formula de calcul pentru fitoplancton:

$$y = ((x * \mu^3)) / 1000000, \quad [\text{grame substanță umedă /m}^3]$$

unde: y – biomasa la 1 m³;
x – densitatea numerică;
 μ^3 – volumul mediu celular al fiecărei specii.

Formula de calcul pentru zooplancton:

$$y = ((x * \mu^3)) / 1000, \quad [\text{grame substanță umedă /m}^3]$$

unde: y – biomasa la 1 m³;
 x – densitatea numerică;
 μ_3 – volumul mediu celular al fiecărei specii.

Formula de calcul pentru bentofaună:

$$y = W/S, \quad [\text{grame/m}^2]$$

unde: W - greutatea exemplarelor identificate în probă/m²;
 S - suprafața de lucru egală cu 256 cm²

4.5 Biotehnologiile de creștere ale crapului în vara I, a-II-a și a-III-a

Cercetările s-au realizat în trei ferme piscicole, sistemele de creștere fiind semiintensiv și superintensiv. Materialul piscicol a fost crescut în monocultură pentru o observație mai amplă în ceea ce privește statusul sanitar (îmbolnăvirile) ritmul și energia de creștere, precum și consumul de furaj.

4.6 Monitorizarea stării de sănătate

Recunoașterea și tratarea timpurie a unor boli apărute în sistemele de creștere pot reduce nivelul de mortalitate al peștilor, de aceea specialistul în Acvacultură trebuie să aibă o evidență a stării de sănătate și a gradului de incidență a bolilor, în funcție de specia sau speciile exploatate.

Pentru analiza stării de sănătate a materialului piscicol studiat s-au făcut mai multe examene ihtiopatologice, acestea constând în:

- Examenul clinic
- Examenul necropsic
- Examenul parazitologic
- Examenul bacteriologic
- Examenul hematologic

4.7. Analizele statistice

Datele au fost prelucrate statistic cu ajutorul Programului informatic S.A.V.C., specializat pentru determinarea mediei aritmetice ($\bar{X}$) eroarea mediei aritmetice ($\pm s_{\bar{x}}$) abaterea standard (s), coeficientul de variație ($V\%$), Testul Fisher, Testul Tukey inclusiv programul SPSS 16.00 for WINDOWS pentru coeficientul regresiei multiple metoda ENTER, , corelația Pearson, Chi-Square, ANOVA Tests și dreapta de regresie.

Statisticii, respectiv parametrii, care caracterizează o distribuție normală, sunt pe de o parte media sau mediana, iar pe de altă parte indicii de dispersie reprezentați prin varianță și deviația standard a caracterului urmărit. Statisticii se notează cu litere latine: media aritmetică ($\bar{X}$), varianța (s^2), deviația standard (s), iar parametri cu litere grecești: media teoretică (μ), varianța (σ^2) și deviația standard (σ).

Media aritmetică ($\bar{X}$) este prima și cea mai importantă caracteristică numerică a unui șir de observații. Valoarea mediei pentru o variabilă aleatoare reprezintă cantitatea obținută din raportarea sumei diferitelor valori ale variabilei (Σx) la numărul de observații corespundente (N).

Media aritmetică este dată prin relația:

$$(\bar{X}) = \frac{\Sigma X}{n}$$

Media aritmetică reprezintă valoarea în jurul căreia variază caracterul studiat și pe baza căreia participanții pot fi împărțiți în două grupe: plus-variantele și minus-variantele.

Varianța (S^2) este una din măsurile variabilității care corespunde mărimii variației însușirii sau fenomenului studiat. Numărul care stă la baza acestei mărimi este suma pătratelor abaterilor de la medie care rezultă din relația:

$$\sum (X - \bar{X})^2$$

Suma pătratelor nu este folosită, ca atare, ca măsură pentru exprimarea mărimii variației, ci se utilizează pătratul mediu al abaterilor (varianța) S^2 , calculat după relația:

$$(S^2) = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(E_x)^2}{N}}{N - 1}$$

Deviația standard sau **abaterea standard** (s) este caracteristica cea mai utilizată a dispersiei, este principala măsură sau estimată a variabilității și a gradului de dispersie a variatelor în jurul mediei. Deviația standard este o cifră absolută și se măsoară cu aceeași unitate ca și variabila corespondentă și se determină prin relația:

$$s = \sqrt{S^2}$$

Deviația standard a mediei ($s_{\bar{x}}$) este valoarea care arată abaterea sau eroarea mediei aritmetice empirice $\bar{X}$ față de media adevărată teoretică. Este o cifră absolută și, ca și media și abaterea standard, se exprimă în unități de măsură și se calculează după formula:

$$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{N}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

Coeficientul de variație (V%) indică direct variabilitatea relativă a populației față de medie, adică gradul de omogenitate a populației. Se calculează după relația :

$$V \% = \frac{s}{\bar{X}} \times 100$$

În funcție de valoarea coeficientului de variație, se stabilește dacă o populație este *omogenă* (atunci când V% este mai mic de 10%), cu *omogenitate medie* (atunci când V% este între 10 și 20%) sau *foarte heterogenă* (atunci când V % este mai mare de 20 %).

Regresie liniară (Regression, Linear Regression)

Date fiind valorile observate pentru două variabile, X și Y, fie acestea (x_i, y_i) , $i=1, \dots, n$, prin funcție de regresie se va înțelege acea funcție $Y = f(X)$ care aproximează cel mai bine setul de date observate. De regulă, criteriul ales este acela al celor mai mici pătrate, adică acea funcție f pentru care se minimizează suma $\sum (y_i - f(x_i))^2$. Dacă f este o funcție liniară, atunci se obține regresia liniară, reprezentată grafic printr-o dreaptă (dreapta de regresie).

Dreapta de regresie, împreună cu abaterile standard ale variabilelor X și Y, sau cu coeficientul de corelație, pot constitui o rezumare rezonabilă a distribuției comune a celor două variabile. Adecvanța modelului liniar este mai bună atunci când diagrama de împrăștiere are formă de elipsă.

Coeficientul de corelație (Pearson) este o măsură a asocierii liniare dintre două variabile, cu alte cuvinte a gradului în care reprezentarea bivariată sub forma unei diagrame de împrăștiere se apropie de o dreaptă. Notând cu X și Y cele două variabile și cu x_i, y_i , $i=1, \dots, n$, valorile variabilelor, formula de calcul este

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{X})^2)(\sum (y_i - \bar{Y})^2)}}$$

Coeficientul de corelație ia valori între -1 și $+1$, inclusiv, cu semnificația de asociere pozitivă/negativă după semnul coeficientului și de lipsă de asociere pentru

$r_{XY} = 0$. Semnificația statistică (aproximativă) este obținută aplicând un test Student cu statistica

$$t = r_{XY} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{XY}^2}}, \text{ având } n-2 \text{ grade de libertate.}$$

- $|0 < r < 0,19|$ - asociere foarte slabă
- $|0,20 < r < 0,25|$ - asociere slabă
- $|0,26 < r < 0,40|$ - asociere moderată
- $|0,41 < r < 0,69|$ - asociere puternică
- $|0,70 < r < 1|$ - asociere foarte puternică

4.8 Aplicarea metodelor de conservare

Carnea de pește este alimentul funcțional complet și complex prin intermediul căruia omul își menține sau își recapătă starea de sănătate. Însă, problema principală în ceea ce privește valorificarea cărnii ce provine, în general, de la organisme acvatice este reprezentată de păstrarea calității inițiale, având în vedere slaba sa conservabilitate (Usturoi și colab., 2009).

De asemenea, pe lângă demersurile legate de prelucrarea primară a peștelui s-au dorit și studii privind posibilitatea de valorificare superioară a peștelui, în general și a crapului, în special, la nivelul fermelor, cu scopul integrării producției și a creării de plusvaloare.

Pentru realizarea acestei cercetări a fost aplicată asupra cărnii de crap populația Moldova Podu Iloaiei, o metodă clasică de conservare, și anume refrigerarea.

Refrigerarea reprezintă o modalitate de conservare bună a cărnii, la îndemâna fermierilor, deoarece asigură menținerea proprietăților senzoriale și fizico-chimice la un nivel asemănător celor caracteristice produselor proaspete.

În ceea ce privește modalitatea de refrigerare, peștele a fost conservat sub formă de fillé-uri, acestea fiind refrigerate individual.

Procedeul de refrigerare aplicat a fost „refrigerare în aer răcit”.

Analiza senzorială aplicată probelor luate în studiu a fost Quality Index Method (QIM), o metodă senzorială (organoleptică) modernă, practică în toată industria alimentară a cărnii din Uniunea Europeană.

„CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCTIE ȘI STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI”

Materialul biologic utilizat:
Cyprinus carpio populația Moldova Podu Iloaiei

OBIECTIVE URMĂRITE

Impactul tehnologiilor de creștere și întreținere asupra creșterii crapului în vara I, a-II-a și a-III-a. Tehnologie inovativă de creștere a crapului în sistem recirculant

INDICATORI URMĂRIȚI:

Tehnologia de creștere aplicată în unitățile de studiu;
Identificarea și descrierea celor trei unități de proveniență a speciei studiate;
Condițiile hidrologice și hidrobiologice ale apei în funcție de mediul de proveniență (parametrii fizico-chimici ai apei, caracteristicile hidrobiologice ale apei);
Particularități de hrănire și întreținere;
Dinamica sporului de creștere în greutate;
Eficiența economică a fermelor

Cercetări privind potențialul trofic al heleșteilor luate în studiu

INDICATORI URMĂRIȚI:

Structura calitativă a zoobentosului,
Zoobentosul,
Densitate bentofaunei,
Dinamica biomasei din heleșteie,
Fitoplactonul,
Densitate fitoplanctonică,
Zooplactonul
Densitatea zooplactonului din heleșteie,

Cercetări privind starea de sănătate a materialului piscicol luat în studiu

INDICATORI URMĂRIȚI:

Examenul clinic,
Examenul necropsic,
Examenul parazitologic,
✓ Examenul bacteriologic,
✓ **Examenul hematologic,**
✓ **Boli provocate de crustacee,**
✓ **Boli provocate de ciuperci,**
✓ **Boli provocate de viermi platelminți,**
✓ **Boli provocate de bacterii,**
✓ **Rezultate privind examenul hematologic**

Cercetări privind dinamica însușirilor calitative ale cărnii de crap populația Moldova Podu Iloaiei conservată și depozitată sub formă refrigerată.

INDICATORI URMĂRIȚI:

Elemente de tehnică a filletării
Conservarea crapului prin refrigerare
Evaluarea proprietăților senzoriale (Quality Index Method);
Reguli de păstrare și depozitare a cărnii de crap
Posibilități de valorificare superioară a cărnii de crap
Valorificarea sub formă de trunchi
Valorificarea sub formă de filé

CAPITOLUL 5.

CERCETĂRI PRIVIND POTENȚIALUL TROFIC AL HELEȘTEIELOR LUATE ÎN STUDIU

CHAPTER 5.

RESEARCH ON THE TROPICAL POTENTIAL OF THE STUDIES TAKEN IN TO STUDY

5.1. Introducere

Fitoplanctonul este un ansamblu de microorganisme microscopice, care trăiesc în mediul acvatic, reprezentând totalitatea algelor, a altor forme vegetale care s-au adaptat mediului dulcicol sau marin (Behrenfeld, MJ, Siegel 2008). Fitoplanctonul este și principalul indicator al calității apelor piscicole, obiect de studiu al hidrobiologiei unei amenajări piscicole.

Sute de mii de specii de fitoplancton trăiesc în apele lumii, fiecare adaptându-se la anumite condiții de mediu acvatic. Toate organismele acvatice sunt dependente de fito și zooplanctonul din apă, care aduc un raport considerabil în dezvoltarea, creșterea și în menținerea stării de sănătate a peștilor crescuți în acele exploatații acvacole.

Turbiditatea ridicată a apei are efecte negative pronunțate asupra planctonului din heleșteie deoarece determină sedimentarea microalgelor, colmatând aparatul filtrator al organismelor zooplanctonice și branhiile la pești, mai ales în stadiul de puiet (Josette Sevrin-Reyssac, 1995).

O calitate bună a apei din heleșteiele de dezvoltare a crapului, presupune o apă de culoare verde-gălbui, cu o transparență de 25-40 cm, o astfel de apă dând certitudinea că are un conținut echilibrat în microorganisme acvatice formate din fito și zooplancton.

5.2. Material și metode de lucru

Cercetările s-au realizat începând cu 1 mai și s-au finalizat la sfârșitul lunii septembrie, urmărindu-se structura zoobentosului, fitoplanctonului și planctonului din heleșteiele evidențiate în capitolele anterioare.

Structura calitativă a zoobentosului (fig. 5.1) a fost identificată în heleșteiele de creștere a crapului de vara I, din fermele piscicole Răcăciuni și Valea Ursului, urmărindu-se și densitatea bentofaunei alături de dinamica biomasei din heleșteie.



Figura 5.1 Zoobentos (foto original)

Figure 5.1 Zoobhentos (original photo)

Cercetările cu privire la structura calitativă a fitoplanctonului s-au realizat în heleșteiele de creștere a crapului de vara a-II-a, din cadrul fermelor piscicole Răcăciuni

și Valea Ursului, evidențiind speciile, relațiile de dominanță și coordonanță, în funcție de sezon și modificările parametrilor acvatici.

Zooplanctonul a fost studiat în special în heleșteiele de creștere a crapului în vara a-III-a, urmărindu-se densitatea bentofaunei, dinamica și structura acesteia, stiut fiind faptul odată cu creșterea vârstei, crapul devine bentofag.

5.3. Rezultate și discuții

Zoobentosul

Acest studiu s-a axat pe determinarea potențialul trofic al heleșteielor de creștere a crapului de vara I, populația Moldova Podu Iloaiei, din ferma piscicolă Răcăciuni și ferma piscicolă Valea Ursului, urmărindu-se structura calitativă și cantitativă a acestei verigi trofice.

Probele au fost prelevate cu ajutorul dragelor și a unui ciorpac limnologic.

Exemplarele prezente în heleșteie, au fost identificate ca făcând parte din Familia Tubificidea (*Tubifex tubifex*, *Tubifex costatus*, *Pelosclex benedeni*) și din Familia Limbriculidae, genul speciei fiind *Lumbriculus variegatus* (tabelul 5.1).

Tabel 5.1

Structura zoobentosului

Table 5.1

Structure of the zoobenthos

Nr crt.	Familia	Frecvența zoobentosului				
		Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
	TUBIFICIDEA					
1	<i>Tubifex tubifex</i>	++++	++++	++++	++++	++++
2	<i>Tubifex costatus</i>	+++	++++	++++	++++	+++
3	<i>Pelosclex benedeni</i>	+++	++++	++++	++++	+++
	LIMBRICULIDAE	+++	++++	++++	++++	+++
1	<i>Lumbriculus variegatus</i>	+++	++++	++++	++++	++++
	GASTEROPODA	+	+	+++	+++	+
1	<i>Bithynia tentaculata</i>	+++	++	+++	++	+
2	<i>Lymnaea corneum</i>	++	+++	+	-	-
3	<i>Lymnaea palustris</i>	+++	+++	++	++	+
4	<i>Lymnaea peregra</i>	+++	+	++	+++	+
5	<i>Lymnaea stagnalis</i>	++	+	++	+	+
6	<i>Lymnaea sp.</i>	++++=	+++	+++	++	++

7	<i>Physa fontinalis</i>	+	+++	++	+	-
8	<i>Planorbis corneus</i>	++	+++	++	+	-
9	<i>Valvata piscinalis</i>	++	++	++	+++	+
10	<i>Viviparus viviparus</i>	++	+++	++	++	-

Notă:

- + forme izolate - speciile cu o frecvență mai mică de 25 %;
- ++ forme rare - speciile cu o frecvență cuprinsă între 25 % și 50 %;
- +++ forme frecvente - speciile cu o frecvență cuprinsă între 50 % și 75 %;
- ++++ forme foarte frecvente - speciile cu o frecvență mai mare de 75 %.

Conform analizei numerice a bentofaunei (figura 5.2) înregistrată în cele două ferme, putem remarca o creștere a bentofaunei în lunile de vară (iunie, iulie, august) și o revenire în luna septembrie la valorile lunii mai. În lunile cu temperaturi mai scăzute, s-a observat că numărul organismelor acvatice a fost mai scăzut.

În luna mai, în heleșteul de creștere a crapului de vara I, din ferma Valea Ursului, s-a înregistrat un număr de 10 ex/m² în timp ce în heleșteul fermei Răcăciuni s-a identificat un număr maxim de 138 ex/m² în luna august.

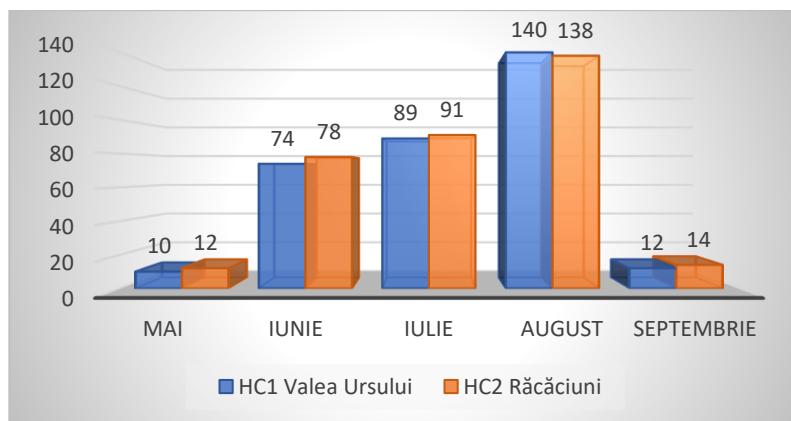


Figura 5.2 Densitate bentofaunei
Figure 5.2 Bentofauna density

Dinamica biomasei heleșteiilor luate în studiu este reprezentată în fig. 5.3 și se poate observa o creștere, în luna august, a potențialului bioprodusiv și o scădere la sfârșitul perioadei experimentale (luna septembrie).

Astfel, în luna august s-a înregistrat o cantitate maximă de 5,6 g/m², la o densitate de 140 ex/m² în heleșteul HC1 (Valea Ursului), iar în heleșteul HC2

(Răcăciuni) o densitate de doar 14 ex/m², în luna septembrie, cantitatea minimă fiind de 0,266 g/m².

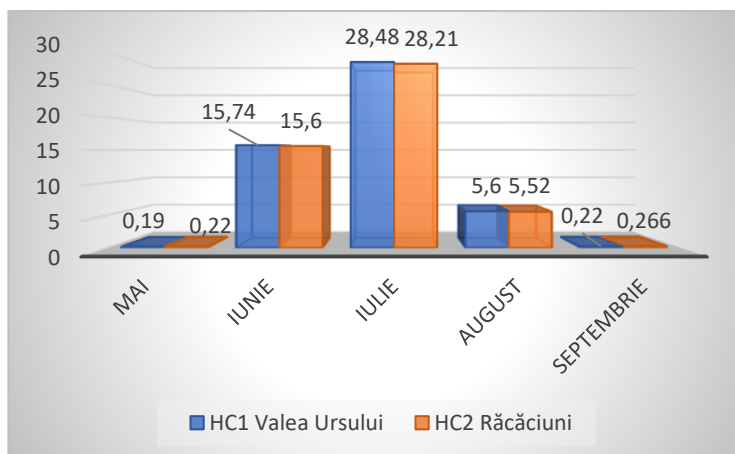


Figura 5.3 Dinamica biomasei din heleșteie
Figure 5.3 Biomass dynamics in ponds

Fitoplanctonul

Cercetările cu privire la structura calitativă, densitatea și biomasa fitoplanctonului s-au realizat în cele două heleșteie de creștere a crapului de vara a-II-a din fermele luate în studiu, respectiv HC1, aparținând fermei Valea Ursului și HC2, din cadrul fermei piscicole Răcăciuni.

Pe parcursul cercetărilor s-au identificat 25 taxoni din familia *Euglenophyceae* (*Euglena* sp., *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas* sp.), 41 taxoni din familia *Chlorophyceae*, (*Closterium* sp., *Cosmarium* sp., *Pediastrum simplex*, *Oocystis* sp., *Tetradron minimum*), 15 taxoni din familia *Cyanophyceae* (*Anabaena* sp., *Aphanizomenon* sp., *Oscillatoria* sp.), 23 taxoni din familia *Diatomiphyceae* (*Diatoma vulgare*, *Navicula* sp., *Fragilaria crotonensis*, *Melosira* sp.) și 19 taxoni din familia *Bacillariophyceae* (*Cyclotella comta*), (tabelul 5.2).

În prima perioadă de dezvoltare a materialului piscicol au dominat în biomasa apei cloroficeele, diatomeele și euglenoficeele, iar în a doua parte apar și cianoficeele, dar fără o prezență dominantă.

Analizele probelor prelevate din cele două heleșteie, HC1 aparținând fermei Valea Ursului și HC2 din cadrul fermei piscicole Răcăciuni, au fost efectuate cu ajutorul microscopului electronic, analiza calitativă făcându-se la nivel de specie.

Tabel 5.2

Structura fitoplanctonului

Table 5.2

Structure of the phytoplankton

Nr crt.	Familia și specia	Frecventa fitoplanctonului				
		Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
	EUGLENOPHYCEAE					
1	<i>Euglena acus</i>	++++	+++	++	++	++
2	<i>Euglena deses</i>	++	+	++	++	+
3	<i>Euglena gracilis</i>	+++	-	++	+	+
4	<i>Euglena intermedia</i>	++	++	+++	+	+
5	<i>Euglena oxyuris</i>	+	-	-	++	+
6	<i>Euglena pisciformis</i>	++	+	+	-	-
7	<i>Euglena rubra</i>	+++	++++	+++	+++	++
8	<i>Euglena variabilis</i>	++	++	++	++	+
9	<i>Euglena viridis</i>	+++	+++	+++	+++	++
10	<i>Euglena sanguinea</i>	++++	+++	+++	++	++++
11	<i>Euglena terricola</i>	++++	+++	++	++	++
12	<i>Euglena sp.</i>	++	++	++	+	++
13	<i>Phacus caudatus</i>	+++	++	++	++	++
14	<i>Phacus longicauda</i>	++++	++++	++	++	+
15	<i>Phacus oscillians</i>	++	++	++	+	++
16	<i>Phacus parvulus</i>	+++	++	++	++	++
17	<i>Phacus pleuronectes</i>	++++	++++	++	++	+

Continuare

	EUGLENOPHYCEAE	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
18	<i>Trachelomonas armatas</i>	+	+	+	-	-
19	<i>Trachelomonas caudata</i>	++	++	+	++	+
20	<i>Trachelomonas euchiora</i>	++++	+++	++++	++++	++++
21	<i>Trachelomonas oblonga</i>	+++	+++	++++	+++	++
22	<i>Trachelomonas ovata</i>	++	++	+	-	+
23	<i>Trachelomonas volvocina</i>	++++	+++	++++	++++	++++
24	<i>Trachelomonas sp.</i>	+++	+++	++++	+++	++
25	<i>Trachelomonas armatas</i>	+	+	+	-	-
	CHLOROPHYCEAE					
1	<i>Coelastrum microporum</i>	+++	++++	++++	++++	++++
2	<i>Coelastrum sp.</i>	++	++	++	++	+
3	<i>Cosmarium laeve</i>	+	-	-	-	+
4	<i>Cosmarium reniforme</i>	-	-	-	+	+
5	<i>Cosmarium formosulum</i>	++	++	++	+	++
6	<i>Cosmarium ornatum</i>	+	-	-	-	-
7	<i>Cosmarium sp.</i>	+	-	-	-	+
8	<i>Crucigenia fenestrata</i>	+	+	+	++	++
9	<i>Crucigenia quadrata</i>	++	++	+++	+	++
10	<i>Crucigenia rectangularis</i>	+	++	+	++	+
11	<i>Crucigenia tetrapedia</i>	++++	+++	++++	+++	++
12	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	+	++	+	+	-

Continuare

	CHLOROPHYCEAE	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
13	<i>Oocystis lacustris</i>	+++	+++	++	++	++
14	<i>Oocystis sp.</i>	++	+++	+++	+	+
15	<i>Pediastrum duplex</i>	++++	+	+++	++	++
16	<i>Pediastrum simplex</i>	++	+++	++	+++	+++
17	<i>Pediastrum sturmii</i>	+++	++++	++++	+	+++
18	<i>Pediastrum tetras</i>	+	++	+++	++	++
19	<i>Scenedesmus abundans</i>	++	+++	++	++	+++
20	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+++	+++	++	++	++
21	<i>Scenedesmus armatus</i>	++	+++	+++	+	+
22	<i>Scenedesmus bijugatus</i>	+++	+++	++	++	++
23	<i>Scenedesmus dimorphus</i>	++	+++	+++	+	+
24	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	++++	+	+++	++	++
25	<i>Scenedesmus obliquus</i>	++	+++	++	+++	+++
26	<i>Scenedesmus longispina</i>	+++	++++	++++	+	+++
27	<i>Scenedesmus longus</i>	+	++	+++	++	++
28	<i>Scenedesmus tenuispina</i>	++	+++	++	++	+++
29	<i>Staurostrum tetracerum</i>	-	-	+	-	+
30	<i>Tetraedron caudatum</i>	++	++	+	+	+
31	<i>Tetraedron incus</i>	++	++	+	-	++
32	<i>Tetraedron miticum</i>	+++	++	++	+	-

Continuare

	CHLOROPHYCEAE	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
33	<i>Tetraedron minimum</i>	++	++	+++	+	++
34	<i>Tetraedron regulare</i>	+	-	-	++	+
35	<i>Tetraedron trigonum</i>	++	+	+	-	-
36	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	+	+++	-	-	+
37	<i>Ulothrix zonata</i>	++	+++	++	++	++
38	<i>Tetraedron minimum</i>	++	++	+++	+	++
	CYANOPHYCEAE					
1	<i>Aphanizomenon sp.</i>	-	+	+	++	++
2	<i>Anabaena constricta</i>	+	++	+	-	+
3	<i>Anabaena circinalis</i>	++	+	-	+++	-
4	<i>Anabaena macrospore</i>	+	-	-	+	+
5	<i>Anabaena spiroides</i>	-	++	+	++	-
6	<i>Anabaena sp.</i>	+	+++	+++	++++	++
7	<i>Merismopedia elegans</i>	++	+	+	++	+
8	<i>Merismopedia glauca</i>	+	-	-	+	-
9	<i>Merismopedia punctata</i>	+	++	++	++	+
10	<i>Mycrocistis aeruginosa</i>	+	+	+	+	++
11	<i>Mycrocistis sp.</i>	++	+++	++	++	+++
12	<i>Oscillatoria chlorina</i>	+	+	+	+	+

Continuare

	CYANOPHYCEAE	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
13	<i>Oscillatoria limosa</i>	-	-	-	+	-
14	<i>Oscillatoria tenuis</i>	++	+	+	+	+
15	<i>Oscillatoria sp.</i>	++++	++++	++++	+++	++++
	BACILLARIOPHYCEAE					
1	<i>Cyclotella comta</i>	+++	++++	+++	+++	++++
2	<i>Cymatopleura solea</i>	-	+	+	+	+
3	<i>Cymbella lanceolata</i>	+	+++	++	++	++++
4	<i>Cymbella prostrata</i>	-	+	+	+	+
5	<i>Diatoma hiemale</i>	++	++++	+++	++	++
6	<i>Diatoma vulgare</i>	++++	++	++	+++	++
7	<i>Fragilaria capucina</i>	++	++	++	++	+
8	<i>Fragilaria crotonensis</i>	+	+++	++	+	++
9	<i>Melosira granulata</i>	+++	++++	++	++	++
10	<i>Melosira sp.</i>	+	++	+	+	+
11	<i>Navicula cryptocephala</i>	++	+++	+++	+++	+++
12	<i>Navicula gracilis</i>	++++	++	++	++	+++
13	<i>Navicula gastrum</i>	++	++	++	++	++
14	<i>Navicula radiosa</i>	+	+++	++	+	++
15	<i>Navicula viridula</i>	+++	++++	+++	++	++
16	<i>Navicula sp.</i>	++++	+++	++++	++++	+++

Densitatea fitoplantonică în heleșteul HC1 (Valea Ursului) a avut cel mai ridicat nivel în luna iulie, în timp ce în heleșteul HC2 (Răcăciuni) densitatea fitoplantonică a avut un maxim în luna iunie (fig. 5.4).

În luna iulie, în heleșteul HC1 s-au înregistrat 22.636 exp./l, cu un minim în luna mai de 15.479 exp./l, iar în HC2, în luna iunie s-au înregistra 24315 exp./l, în luna mai ajungând la 14.390 exp./l.

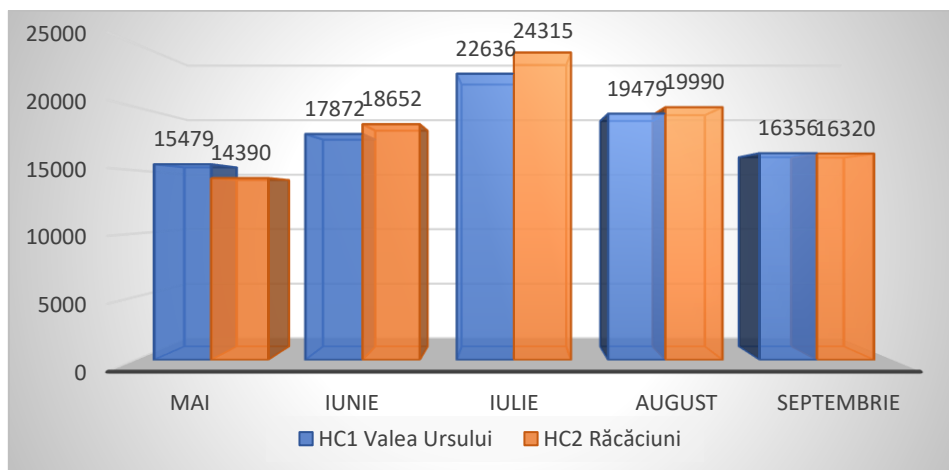


Figura 5.4 Densitatea fitoplanctonică
Figure 5.4 Phytoplankton density

Biomasa algală este prezentată în figura 5.5 și se poate observa că valorile cele mai mari se regăsesc în heleșteul HC2 cu o cantitate determinată de 146g/m³.

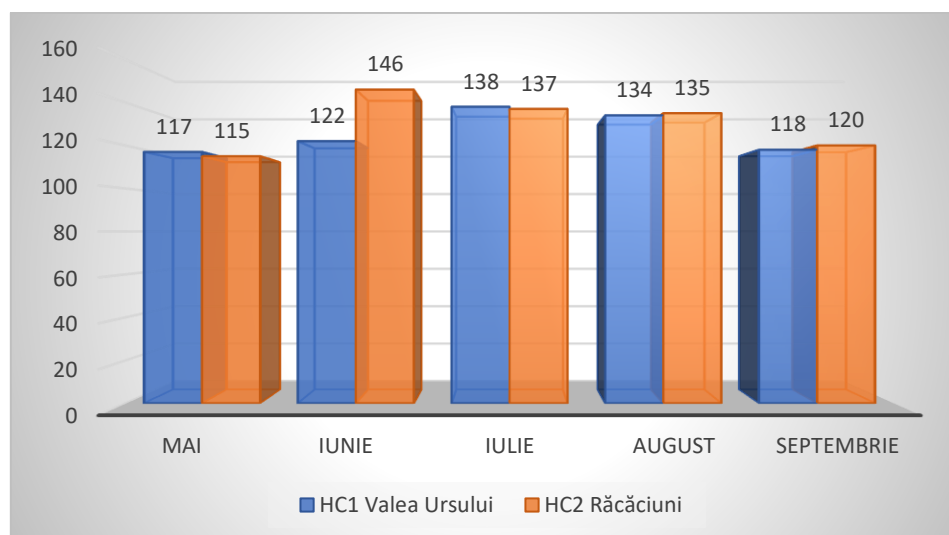


Figura 5.5 Dinamica biomasei fitoplanctonice din heleșteie
Figure 5.5 Biomass dynamics phitoplanktonic in ponds

Zooplactonul (fig. 5.6) a fost mai prolific în lunile mai și iunie, fiind reprezentat de cladocere mari (*Daphnia*, *Simocephalus*) și mici (*Bosmina*, *Diaphanosoma*), rotifere (*Brachionus*, *Notholca*), copepode (*Eudiaptomus*, *Macrocylops*), (tabelul 5.3).



Figura 5.6 Zooplancton *Daphnia* (w.w.w.macroid.ru)

Figure 5.6 *Daphnia* zooplankton((w.w.w.macroid.ru)

Menționăm faptul că dacă fito și zooplanctonul sunt consumate în special de stadiile tinere de pești și de speciile filtratoare (îndeosebi crapii chinezești), bentosul reprezintă hrana peștilor bentonofagi, precum este și crapul ajuns la vârsta de vara a II-a, a III-a și peste aceste vârste.

Tabel 5.3

Structura zooplanctonului

Table 5.3

Structure of zooplankton

	ROTATORIA	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
1	<i>Brachionus angularis</i>	++	+++	+++	++	++
2	<i>Brachionus calyciflorus</i>	++++	++	++++	+++	++++
3	<i>Brachionus calyciflorus pala</i>	+++	++++	++++	+	+++
4	<i>Brachionus diversicornis</i>	+	++	+++	++++	++++
5	<i>Brachionus falcatus</i>	++	++++	++++	+	++
6	<i>Brachionus quadridentatus</i>	+++	++++	+++	+++	++++
7	<i>Brachionus leydigi</i>	++++	++	++	+++	++++
8	<i>Brachionus urceolaris</i>	+	++	-	++	+++
9	<i>Brachionus sp.</i>	+++	+++	+++	+++	+++
10	<i>Keratella cochlearis</i>	+	++	++	++	+
11	<i>Keratella quadrata</i>	+	++++	+++	++	+
12	<i>Notholca squamula</i>	++	++	++	++	+++
13	<i>Polyarthra vulgaris</i>	++++	++++	++++	++++	++++
14	<i>Trichocerca capucina</i>	++	+++	+++	++	+++
15	<i>Trichocerca sp.</i>	++++	+++	+++	++	+++

+ forme izolate - speciile cu o frecvență mai mică de 25 %; ++ forme rare - speciile cu o frecvență cuprinsă între 25 % și 50 %;
+++ forme frecvente - speciile cu o frecvență cuprinsă între 50 % și 75 %; ++++ forme foarte frecvente - speciile cu o
frecvență mai mare de 75 %.

Continuare

	COPEPODE	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
1	<i>Cyclops strenuus</i>	++++	++++	++++	++++	++
2	<i>Diaptomus sp.</i>	++	++	++	+	++
3	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	++	++	++++	++++	++
4	<i>Macrocyclus albidus</i>	++++	++++	++++	+++	+++
5	<i>Macrocyclus fuscus</i>	+	++	++++	++++	++

	CLADOCERA	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie
1	<i>Alonella nana</i>	-	++	++	+++	+
2	<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	+	+	+
3	<i>Bosmina longirostris</i>	+++	++++	+++	+++	++++
4	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	++	++	++	+
5	<i>Daphnia cucullata</i>	++ ++	++++	++++	+++	+
6	<i>Daphnia longispina</i>	++++	++++	+++	++	+++
7	<i>Daphnia magna</i>	+++	++	++	+	-
8	<i>Daphnia pulex</i>	+++	+++	++++	+++	+
9	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	++	++	++	-	++
10	<i>Ceriodaphnia sp.</i>	++	++	++	++	+
11	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+	-	-
12	<i>Moina brachiata</i>	+++	+++	++	+++	+

Analiza zooplanctonului, din punct de vedere cantitativ (fig. 5.7), arată că s-au înregistrat cantități însemnate în lunile mai și iunie, mai exact în heleșteul HC1, unde s-au determinat 1480 exp/l, iar în heleșteul HC2, numărul acesta s-a ridicat la 1324 exp/l. Ponderea numerică au deținut-o copepodele, în majoritatea probelor analizate, urmate de cladocere și rotiferi.

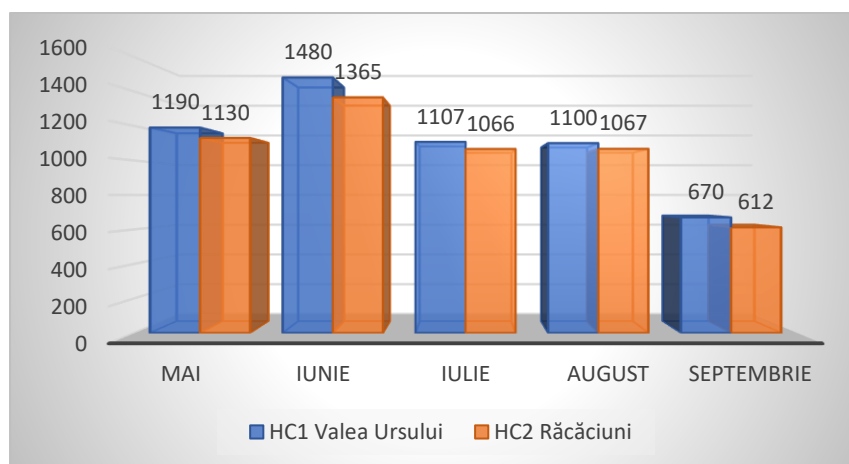


Figura 5.7 Densitatea zooplanctonului din heleșteie

Figure 5.7 Density of zooplankton in ponds

Biomasa zooplanctonică din heleșteul HC1 a prezentat o pondere mai mare față de heleșteul HC2, dar fără a induce o diferențiere majoră nutritivă (fig.5.6), observându-se o valoare maximă de 52 g/m³ înregistrată în bazinul HC1, față de 50g/m³ la heleșteul HC2.

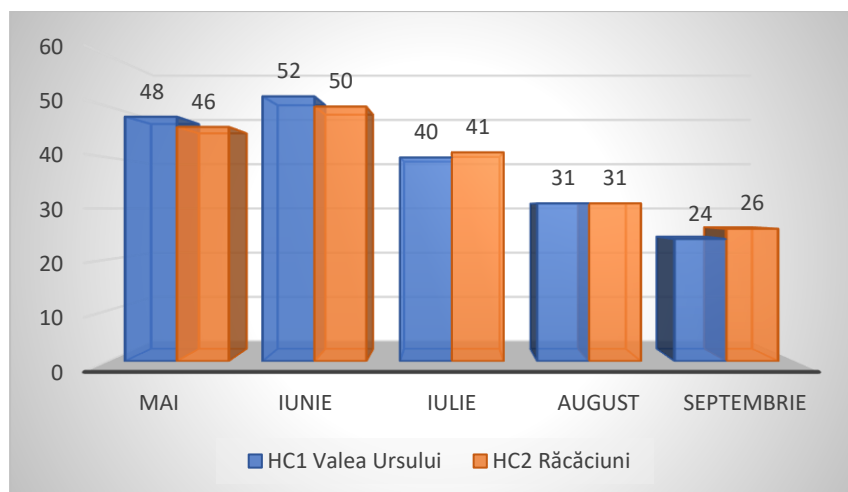


Figura 5.8 Dinamica biomasei zooplanctonice din heleșteie

Figure 5.8 Biomass dynamics zooplankton in ponds

5.4 Concluzii parțiale

Conform datelor obținute, potențialul trofic al heleșteielor luate în studiu pot susține creșterea și dezvoltarea ciprinidelor, garantând rezultate productive deosebite mai ales dacă în anumite perioade ale anului, hrana naturală este asociată cu o furajare cu un conținut proteic adecvat creșterii crapului.

Conform observațiilor noastre, asociate cu alte studii recente, se poate afirma că potențialul trofic al heleșteielor de creștere a crapului are un randament trofic ridicat, care poate susține creșterea acestora timp de două luni, astfel putându-se reduce cheltuielile cu furajul suplimentar administrat.

Cunoașterea potențialului trofic din heleșteie este primordial în creșterea crapului, aportul adus de zoobentos, zooplancton și fitoplancton fiind benefic dezvoltării și creșterii în condiții normale a materialului piscicol, începând cu vara I de creștere.

Calitatea apei este un factor primordial și elocvent în dezvoltarea micro și macroorganismelor acvatice.

Evidențiem faptul că zoobentosul a fost reprezentat de familia *Tubificidea*, cu speciile *Tubifex tubifex*, *Tubifex costatus* și *Pelosclex benedeni*, numiți și viermi de nămol, care au avut o frecvență mare, de peste 82%, în heleșteiele luate în studiu.

Zooplanctonul a fost reprezentat prin mai multe familii descrise anterior și a avut o prolificitate maximă în luna iunie, când s-au înregistrat 1480 exp./l cu o dinamică a biomasei de 52g/m³.

Fitoplanctonul este și el un indicator esențial al bazinelor acvacole, reprezentând producătorii primari, care constituie verigi ale unor cicluri trofice, factor important pentru o dezvoltare și creștere normală, zooplanctonul hrănindu-se cu fitoplancton.

Potențialul trofic al heleșteielor a ajutat la creșterea și dezvoltarea materialului piscicol studiat, aducând un plus de valoare calității și cantității de pește produs în fiecare dintre heleșteiele luate în studiu.

CAPITOLUL 6.

**IMPACTUL CONDIȚIILOR DE FURAJARE ȘI ÎNTREȚINERE
ASUPRA CREȘTERII CRAPULUI DE VARA I POPULAȚIA
MOLDOVA PODU ILOAIEI**

CHAPTER 6.

**IMPACT OF FEEDING AND MAINTENANCE CONDITIONS ON
SUMMER CARP GROWTH AND MOLDOVA PODU ILOAIEI
POPULATION**

6.1 Creșterea crapului de vara I

Date generale

La specia crap, perioada de alevin ține de la vârsta de 11 zile până la 20 zile, iar cea de puiet de la vârsta de 21 zile și până la 45 de zile sau, după specialiștii biologi, uneori până în toamnă.

În perioada 8-20 zile crapul are un ritm de creștere maxim, ceea ce impune ca în heleșteul de predezvoltare sau de primă creștere să găsească hrană bogată și adecvată acestei categorii de vârstă. În această perioadă, alevinii și puietul trebuie furajați și cu alte nutrețuri, inclusiv cu cele combinate, cu raportul proteic foarte strâns, între 1/0,5 și 1/1 .

În unitățile de creștere intensivă și superintensivă, alevinii și puietul de crap, ca de fapt și cei aparținând speciilor asiatice fito și planctonofage, precum și bufalo, se hrănesc suplimentar, încă de la vârsta de 5 zile cu hrană naturală dar și cu furaje combinate, bogate în substanțe proteice, vitamine și substanțe minerale, în cantități zilnice de 5-6 kg/ha.

Furajul combinat alocat trebuie remăcinat, trecut prin sita de 0,1 mm și administrat prin împrăștiere în stare uscată, în 6-8 tainuri/zi, la 1,0-1,5 m față de zona malurilor,

Conform cercetărilor noastre, în cazul în care suprafața heleșteielor de reproducere este mai mare, de 0,1-0,5 ha, rolul heleșteielor de predezvoltare poate fi înlocuit cu succes de acestea. În această situație, alevinii și apoi puietul rămân nederanjați timp de 40-45 zile, deci se mărește productivitatea muncii. Principalele condiții sunt ca heleșteul de reproducere să aibă o bază trofică bogată (protozoare, infuzori, crustacei, etc.) și să permită administrarea de furaje suplimentare, bogate în proteine, pe mese sau în coșuri de furajare.

Performanțele productive de creștere și eficiența conversiei furajului sunt superioare dacă se folosește un furaj granulat în alimentația crapului, datorită faptului că furajul trece printr-un tratament termic la o temperatură de 60-70°C, șroturile și cerealele devin 99% digerabile, față de situația în care acestea ar fi folosite ca atare, digerabilitatea fiind sub 60%.

În toate situațiile se combat batracienii, precum și alți dăunători animali.

La populația de crap Moldova Podu Iloaiei, puietul de crap, la vârsta de 45 de zile, are o greutate cuprinsă între 3-5g și lungimea de 5-6 cm. După vârsta de 45 zile, puietul de crap evoluează în categoria de crap de o vară, care, calendaristic, corespunde de la începutul lunii iulie, în cazul reproducerii artificiale normale și de la jumătatea lunii iunie, în cazul reproducerii artificiale timpurii. De la aceste date, puietul se pescuiește din heleșteiele de predezvoltare, sau din cele de reproducere (când suprafața acestora

este mai mare) cu ajutorul unui voloc, sau utilizând diverse capcane pentru puiet (instalate la gura de evacuare a apei).

La ora actuală, unii piscicultori denumesc crapul de o vară tot puiet, iar alții îl denumesc tineret de crap.

În majoritatea fermelor piscicole din nordul Moldovei, heleșteiele de creștere vara I au o suprafață cuprinsă între 2-10 ha și sunt bogate în hrană naturală, mai ales în bentos (larve și nimfe de insecte, viermi, moluște, etc.). Pentru a crea condiții optime de nutriție, din timp se iau măsuri de cultivare a hranei vii (în special de Daphnii) în gropi săpate chiar lângă malurile heleșteului, concomitent cu aprovizionarea cu furaje combinate suplimentare.

În toate situațiile, densitatea de populare a heleșteului de creștere vara I, se calculează în funcție de productivitatea naturală, care este elementul principal în calcularea numărului de puiet la unitatea de suprafață, alături de cantitatea și calitatea nutrețurilor combinate.

Viețuitoarele care alcătuiesc hrana naturală, au o mare importanță în hrănirea crapului de o vară, factorul limitativ fiind mărimea acestora, legat de specie și stadiul de dezvoltare.

În cazul fermelor gazdă ale experimentelor noastre, densitatea crapului de o vară, în heleșteul de creștere vara I, a fost în medie, de 50 mii exemplare/ha, cu variații între 20-60 mii exemplare/ha, după cum și productivitatea naturală variază între 400-1200 kg/ha.

Aprecierea numărului de crapi de o vară se face evaluând puietul dintr-o ladă, anume dimensionată și cu fundul perforat, marcată la diferite nivele (deci se apreciază volumetric).

Rațiile furajere se întocmesc cu mare atenție, din componente de bună calitate, asigurându-se pentru început un raport proteic de 1/1 sau 1/2, deci predominând sortimentele proteice (șroturile de floarea soarelui și de soia, făinurile de leguminoase boabe special cultivate, etc.).

Pentru aprecierea dezvoltării și evaluării numărului de exemplare se procedează la pescuirile de control, care se efectuează din 15 în 15 zile, din zone diferite, examinându-se câte 50-100 exemplare, pe partidă de pescuit. Indivizii se cântăresc, se măsoară, iar rezultatele se înscriu în registre, făcându-se calcule comparative cu determinările anterioare și cu indicatorii planificați.

Greutatea în toamnă poate fi, în mod normal de 40 g, dar și de 60 g când se aplică măsuri de ridicare a productivității naturale și de furajare suplimentară.

În condiții normale, se poate sconta în toamnă pe circa 10 mii exemplare de crap/femelă (dacă se are în vedere că densitatea de C 1+ este de cca. 5 000 exemplare/ha heleșteu vara a II a, atunci o femelă poate asigura necesarul pentru cca. 2 ha).

Producția de crap de o vară/ha, în toamnă, poate fi, în medie de 800 kg, însă și de 1600 kg și chiar de 3200 kg, dacă pe lângă sporirea productivității naturale se instituie și o furajare suplimentară adecvată.

Pe parcursul sezonului activ (mai-noiembrie) sunt necesare măsuri de înlăturare a excesului de vegetație, de reglare optimă a debitului de apă și de stimulare a producției naturale.

Cercetările efectuate, au avut ca scop evaluarea posibilităților de valorificare a diferitelor categorii de heleșteie, unele foste balastiere, prin popularea de indivizi din cadrul populației de crap Moldova Podu Iloaiei, precum și identificarea influenței hranei suplimentare administrate, a aportului diferit al hranei naturale din heleșteie, asupra performanței de creștere a puietului de crap de vara I.

6.2. Introducere

Populația de crap Moldova Podu Iloaiei se pretează hrănirii cu furaje granulate, 1 kg spor de creștere în greutate vie, se poate realiza cu 2,2 kg furaj granulat, dacă și baza trofică naturală a heleșteielor este bogată.

Regimul alimentar al crapului (*Cyprinus carpio*) este divers, cuprinzând majoritatea nivelelor trofice din heleșteie: detritus, zoobentos, fitoplancton, zooplancton și macrofite.

Mai mulți factori abiotici și biotici realizează producția primară, printre acestea enumerându-se: lumina, temperatura apei, densitatea de populare, nutrienții și activitatea antropică. (Oprea L., Georgescu R., 2000).

Ciprinidele cuprind specii de pești care valorifică eficient întreg potențialul trofic natural al heleșteielor de creștere, din această cauză acestea au constituit o preocupare permanentă, în ceea ce privește creșterea lor, pentru fermierii piscicoli, făcându-se eforturi tehnice majore pentru a îmbunătăți ritmul de creștere și starea de sănătate a biomasei carpicole din fermele piscicole.

6.3. Materialul și metodele de studiu

Experimentele s-au realizat în două heleșteie, unul aparținând fermei piscicole Valea Ursului, iar celălalt situat în ferma piscicolă Răcăciuni. Perioada experimentală s-a extins pe parcursul a 4 luni (iulie-octombrie), în anul 2017.

Heleșteiele luate în studiu au avut suprafețe de 1,3 ha (ferma Valea Ursului) și 2,6ha (Ferma Răcăciuni), adâncimea medie a apei fiind de 1.4 m, iar popularea s-a

realizat cu puiet de crap populația Moldova Podu Iloaiei, cu o greutate medie de 5g/exemplar. Popularea cu material piscicol luat în studiu s-a realizat pe data de 01.07.2017, în fiecare heleșteu fiind introdus un număr de 20.000 de exemplare/ha (tabel 6.1).

Pentru hrănirea crapului s-a utilizat un furaj granulat cu o dimensiune de 3mm, după o rețetă proprie, la nivelul fermei piscicole, îndeplinindu-se toate cerințele de creștere și dezvoltare ale materialului biologic.

Tabel 6.1

Indicatori tehnologici la popularea heleșteilor

Table 6.1

Technological indicators for the population of ponds

Specificare loturi	Heleșteul	Suprafață ă heleșteu (ha)	Densitate. (exp/ha)	Densitate (exp/heleșteu)	Masa corporală medie (g/individ)
L ₁	HC1	1,3	20.000	26.000	5
L ₂	HC2	2.6	20.000	52.000	5

Pe perioada experimentală s-au urmărit și unii factori fizico-chimici ai apei, cum ar fi: temperatura apei, oxigenul solvit și pH-ul apei. Pescuitul de control s-a realizat de două ori pe lună, iar pH-ul, oxigenul solvit în apă și temperatura s-au monitorizat zilnic.

Cele două loturi experimentale (din ferma Valea Ursului -L₁, respectiv L₂ din ferma Răcăciuni) au fost monitorizate zilnic cu privire la consumul de furaje și parametrii fizico-chimici ai apei, pescuitul de control fiind realizat bilunar, până la sfârșitul perioadei experimentale.

Furajul administrat loturilor de pești luate în studiu au avut un conținut de proteină brută (PB) de 25%, cu o grăsime brută (GB) de 6%.

Pentru hrănirea materialului piscicol s-au folosit mese furajere (figura 6.1) confecționate din lemn de brad, care au fost submersate în masa apei, pentru fiecare ha de luciu de apă folosindu-se 4 mese furajere, dispuse perimetral pentru o mai bună valorificare a furajului și a reducerii pierderilor.



Figura 6.1 Masă de furajare a crapului(foto original)

Figure 6.1 Carp feeding ground (original photo)

Administrarea furajului s-a realizat de 3 ori pe zi, până la o greutate de 10g /exemplar, iar ulterior, de două ori pe zi, respectiv dimineața și seara până la sfârșitul experimentului.

Popularea heleșteiilor și influența hrănirii

Popularea heleșteiilor s-a realizat pe data de 01.07.2017, moment în care s-a introdus în heleșteul HC1, reprezentând lotul L₁, un număr de 26.000 de exemplare puiet de crap cu o greutate medie de 5g, iar în heleșteul HC2 , reprezentând lotul L₂, s-a introdus un număr de 52.000 de exemplare, cu aceeași greutate medie per exemplar.

Pe toată perioada experimentală a fost utilizat același tip de furaj granulat, conceput și fabricat în cadrul fermelor piscicole, după o rețetă proprie (tabel 6.2), reușind să se obțină un furaj de bună calitate, la un preț relativ mic, cu o flotabilitate mare și cu o conversie foarte bună.

Unul dintre elementele inovative ale rețetei de furaj a constat în adăugarea de uleiuri vegetale la care s-a analizat raportul dintre acizii grași $\omega 3$, $\omega 6$ și $\omega 9$, cu scopul determinării unei energii de creștere superioare a materialului biologic în special în perioada de viață 8-20 zile, când viteza de creștere a alevinilor este foarte mare. Pentru reducerea pierderilor de furaj necesar creșterii și dezvoltării crapului populația Moldova Podu Iloaiei, s-a achiziționat un granulator cu diferite site având ochiurile de 3,4, respectiv 5mm.

Administrarea furajelor în heleșteie s-a realizat zilnic, începând cu orele 8:00, fiecare lot luat în studiu beneficiind de aceeași cantitate de furaj/kg pește.

După granulara furajului (fig. 6.2), acesta a fost lăsat să se usuce într-o încăpere cu o umiditate de 48% și temperatură de circa 18⁰ C.



Figura 6.2 Furaj granulat(foto original)

Figure 6.2 Granulated feed (original photo)

Tabel 6.2

Rețetă de furaj granulat pentru creștere crap vara I (rețetă proprie)

Table 6.2

Granulated fodder recipe for carp growth summer I (own recipe)

Compoziția chimică							Ingrediente	%	Caracteristici nutritive						
GB	PB	Liz.	Met+ Cis	Ca	P	CB			GB%	PB%	Liz.	M+C	Ca	P	CB
									8,9	24,2	1,5	0,9	0,8	0,6	6,0
42	90	2,5	3,9	0,1	2,7	22	Porumb	18,0	7,5	16,2	0,45	0,70	0,01	0,48	3,9
19	113	3,2	4,7	0,6	3,3	23	Grâu	31,0	5,9	35,0	0,99	1,45	0,18	1,02	7,1
20	310	8,0	11,0	3,5	9,0	160	Șrot floarea soarelui	15,0	3,0	46,5	1,20	1,65	0,52	1,35	24
18	430	28,4	11,9	3,2	7	68,6	Șrot soia	15,0	2,7	64,5	4,26	1,78	0,48	1,05	10,29
100	550	28,2	12,9	77	37	-	Făina carne	15,45	15,4	84,9	4,30	1,99	11,9	5,70	-
987	-	-	-	-	-	-	Ulei vegetal	3,0	29,6	-	-	-	-	-	-
10	400	35	11	3,5	15	-	Drojdie de bere furajeră	1,0	0,1	4	0,35	0,11	0,03	0,15	-
-	-	980	-	-	-	-	Lizină	0,40	-	-	3,92	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	990	-	-	-	Metionina	0,15	-	-	-	1,48	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	PVM	1,0	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
							Total	100	64,2	251	15,47	9,08	13,12	9,75	45,3

Notă: Caracteristicile chimice ale furajului: PB - 25%, GB - 6,4%, Liz- 1,54%, M+C. - 0,9%, Ca- 1,3%, P - 0,9%,

6.4. Rezultate și discuții

Popularea heleșteielor s-a realizat pe data de 01.07.2017, iar pescuitul de control s-a făcut bilunar, până pe data de 30 octombrie. Ritmul de creștere este evidențiat în (tabelul 6.3) unde putem observa că rezultatele obținute sunt remarcabile, exemplarele de crap având un ritm de creștere foarte bun, atingând la sfârșitul perioadei experimentale o greutate medie pe exemplar în ferma piscicolă Valea Ursului (L_1) de 121g/exp, iar în ferma Răcăciuni, respectiv lotul L_2 , 146g/exp.

Tabel 6.3

Valorile masei corporale, la pescuitul de control

Table 6.3

Body mass values in control fishing

Nr. crt.	Data	L_1 (kg)	L_2 (kg)	Media(kg)
1	1.07	5	5	5
2	15.07	16±0,32	18±0,22	17±0,27
3	30.07	35±0,26	46±0,41	40,5±0,46
4	16.08	56±0,51	68±0,32	62±0,41
5	30.08	85±0,02	96±0,23	90,5±0,12
6	14.09	98±0,45	111±0,14	104,5±0,30
7	30.09	110±0,10	121±0,26	111±0,18
8	15.10	116±0,38	138±0,12	127±0,25
9	30.10	121±0,21	146±0,17	133,5±0,19

În ceea ce privește procentul de supraviețuire a materialului piscicol luat în studiu, a reieșit faptul că la lotul L_1 (Valea Ursului) s-a evaluat o rată de 55%, însemnând că la sfârșitul perioadei experimentale, lotul L_1 a deținut un număr de 14.300 exemplare de crap, în timp ce la lotul L_2 aferent heleșteului HC2 (Răcăciuni) a fost o supraviețuire de 46%, echivalentul a 23.400 exemplare de crap populația Moldova Podu Iloaiei (tabelul 6.4). Productivitatea piscicolă înregistrată în lotul L_1 a fost la sfârșitul lunii octombrie de circa 1.659 kg de crap pe o suprafață a 1,3 ha, furajul administrat având o calitate bună și condițiile de mediu fiind proprii dezvoltării crapului de vara I.

În heleșteul HC2 s-a realizat o producție de 3.417 kg de crap pe o suprafață de 2,6ha, având o medie de 1.314 kg la ha, lotul L_2 având un ritm mai mare de creștere, datorită parametrilor fizico-chimici ai apei care au fost mai stabili, în special oxigenul solvit.

Tabel 6.4

Indicatorii tehnologici obținuți la creșterea crapului în vara I

Table 6.4.

Technological indicators obtained when growing carp in summer I

Indicator tehnologic	L₁	L₂	Media(x)
Biomasa inițială (kg/ha)	20	20	20
Biomasa finală (kg/ha)	1276	1314	1295
Spor creștere biomasă (kg/ha)	1256	1294	1275
Număr pești inițial	26.000	52.000	39.000
Număr pești final	14.300	23.400	18.850
Supraviețuirea (%)	55	46	50,5
Masa corporală medie inițială (kg/ex)	0,005	0,005	0,005
Masa corporală medie finală (kg/ex)	0,121	0,146	0,133,5
Spor creștere individual	0,116	0,141	0,128
Zile creștere	123	123	123
GR (rata creșterii zilnice) (g ex/zi)	0,94	1,15	1,05
Cantitatea totală de furaje administrată. (kg)	3.014	2891	2953
Proteina brută furaj (PB%)	25	25	25

Rata creșterii zilnice a puietului de crap, calculată ca valoare medie a perioadei experimentale a variat între 0,94 g exemplar/zi la lotul L₁ (Valea Ursului) și 1,15 g exemplar/zi la lotul L₂ (Răcăciuni).

Totalul cantității de furaj granulat administrat în cele două heleșteie a fost de 5.905 kg, în heleșteul de creștere HC1 administrându-se 3.014kg furaje cu o conversie de 2,4kg granule consumate pentru 1kg spor pește, în timp ce la Ferma Răcăciuni, la lotul L₂, s-a administrat o cantitate de 2891 kg cu o conversie de 2,2kg de furaj 1kg spor pește.

Furajele granulate s-au administrat în funcție de lună, parametrii fizico-chimici ai apei și de greutatea corporală a materialului piscicol (tabelul 6.5)

Tabel 6.5

Administrarea furajelor granulate în HC1 și HC2

Table. 6.5

Administration of granulated feed in HCl and HC2

Lună calendaristică	Lotul L ₁	Lotul L ₂	Media($\bar{X}$)
Iulie (kg furaj)	360	436	398
August (kg furaj)	1438	1328	1383
Septembrie (kg furaj)	980	860	920
Octombrie (kg furaj)	236	267	251,5
TOTAL (kg furaj)	3.014	2891	2952,5

Caracterizarea calității apei

Cunoașterea calității apei de către cel ce exploatează și administrează o fermă piscicolă este foarte importantă, oferindu-i date esențiale în creșterea și dezvoltarea materialului piscicol. Pe durata perioadei experimentale au fost monitorizați 3 parametri fizico- chimici ai apei, probele de apă fiind prelevate în fiecare dimineață.

Oxigenul solvit în apă a avut valori medii cuprinse între 5,3 mg/l în luna august la lotul L₁ și un maxim de 9,2 mg/l în luna octombrie în heleșteul de creștere Răcăciuni, aferent lotului L₂ (fig. 6.3).

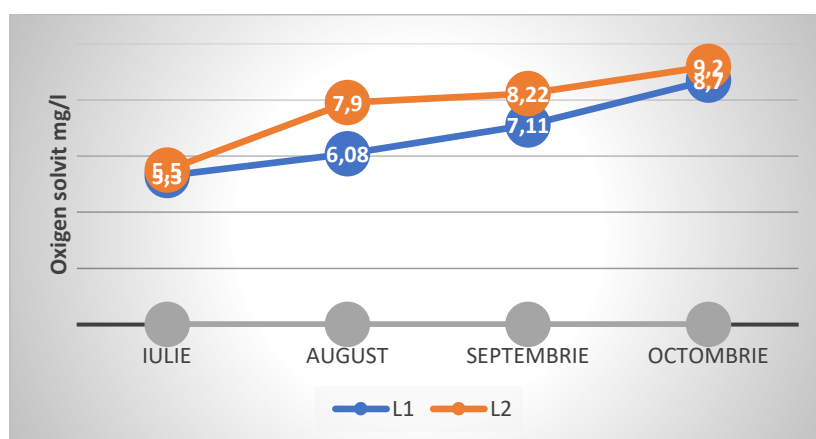


Figura 6.3 Variația oxigenului solvit în apă

Figure 6.3 Variation of dissolved oxygen in water

Temperatura apei a fost alt factor care a fost monitorizat, acesta având un minim de 12°C la sfârșitul lunii octombrie, în heleșteul din Valea Ursului, și o maximă de 26,4°C, în luna august, în ferma Răcăciuni, toate valorile încadrându-se însă în limitele de creștere și dezvoltare normale ale crapului (fig. 6.4).

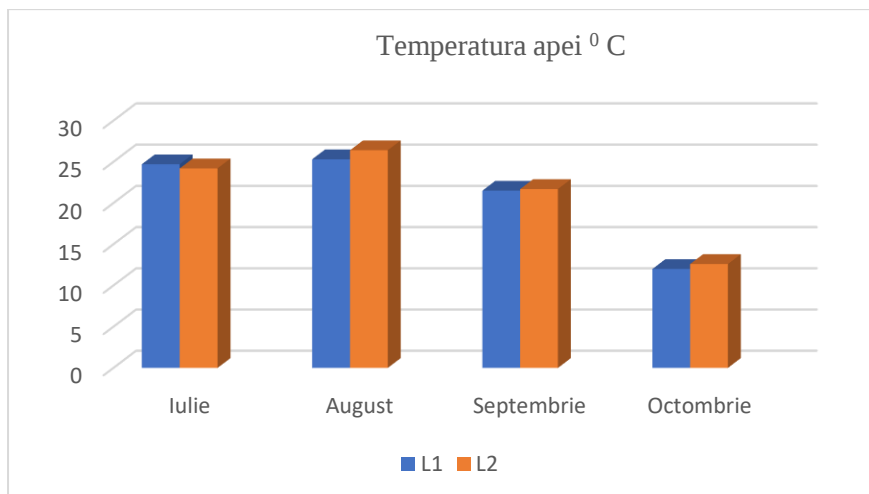


Figura 6.4 Variația temperaturii apei

Figure 6.4 Water temperature variation

În ceea ce privește **pH-ul apei**, valoarea minimă înregistrată a fost de 7,09 unități pH, în luna iulie, în heleșteul din Ferma Răcăciuni, iar valoarea maximă, de 8,80 unități pH, a fost înregistrată în luna august în heleșteul care a inclus lotul experimental L₁ (figura 6.5).

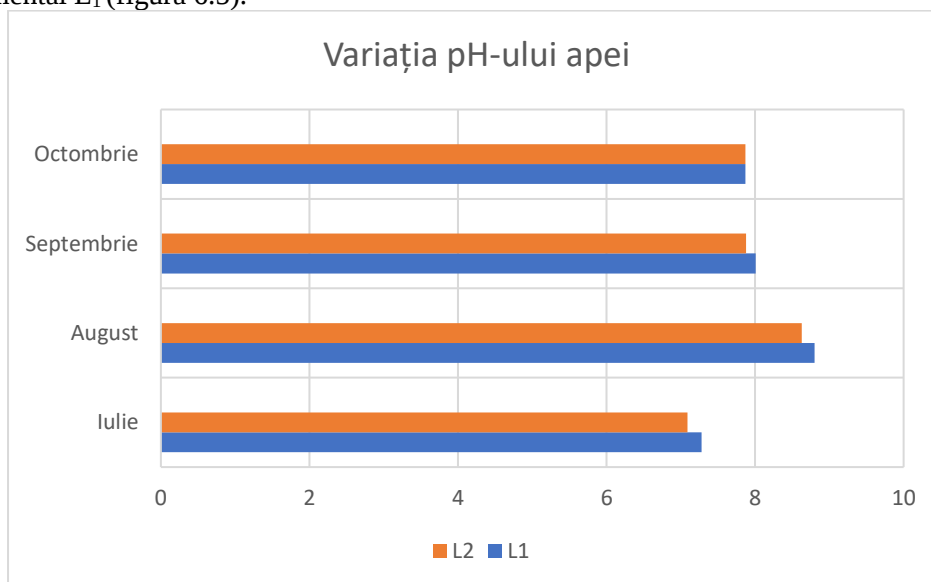


Figura 6.5 Variația pH-ului apei

Figure 6.5 Variation in water pH

6.5 Eficiența economică

În tabelul 6.6 s-au punctat estimativ cheltuielile de producție ale fiecărui lot și heleșteu luat în studiu, rezultând atât cheltuielile cât și veniturile realizate din prezenta cercetare.

Tabel 6.6

Cheltuieli estimative de producție

Table 6.6.

Estimated production costs

Nr. crt.	CHELTUIELI	Heleșteie+ loturi	
		HC1-L ₁	HC2-L ₂
1	Substanțe dezinfectante (lei)	160	260
2	Tratamente profilactice (lei)	360	560
3	Amendamente de calciu (lei)	400	550
4	Energie electrică pentru aerare (lei)	260	370
5	Carburanți și lubrefianți (lei)	100	200
6	Salarizare (lei)	1500	1500
7	Furaje granulate (produs propriu) (lei)	5425	5204
8	Reparații (lei)	350	450
9	Total cheltuieli (lei)	8.555	9.094

Eficiența economică este relatată sintetic în tabelul 6.7, arătând principalii indicatori care stau la baza profitului net obținut. Analizând datele prezentate se poate observa că există diferențe între cele două loturi, diferențe care deși nu sunt semnificative statistic ($p < 0,005$) reprezintă elemente de realizare a unor beneficii suplimentare în fermă.

Tabel 6.7

Indicatorii sintetici de eficiență economică (fără TVA)

Table 6.7

Synthetic indicators of economic efficiency (excluding VAT)

Nr. crt.	Indicatorle eficiență	Heleșteie	
		HC1	HC2
1.	Producția totală (kg.) (lei)	1.659	3.417
2.	Cheltuieli totale (lei)	8.555	16.889
3.	Venituri totale heleșteu (lei)	20.904	43.054
4.	Profit brut (lei)	12.349	26.165
5.	Profit net heleșteu (lei)	10.377	21.987
6.	Costuri de producție (lei/kg)	6.30	6,25
7.	Preț livrare (lei/kg)	12,60	12,60
8.	Profit brut (lei/kg)	6,30	6,35
9.	Profit net (lei/kg)	5,29	5,25

Costul furajului realizat este în jurul valorii de 1,8 lei, aici incluzându-se și consumul de energie al granulatorului folosit, în timp ce majoritatea rețetelor de furaje din comerț se vând la un preț cuprins între 4,1- 4,5 lei/kg.

Interpretarea statistică între loturile luate în studiu

Prin analiza statistică s-au urmărit diferențele apărute între cele două loturi, comparând fiecare perioadă a pescuitului de control, urmărind dinamica și ritmul de creștere a loturilor parcate în cele două heleșteie de vara I luate în studiu.

Statisticii, respectiv parametrii care caracterizează o distribuție normală, sunt pe de o parte media sau mediana, iar pe de altă parte indicii de dispersie reprezentați prin varianța și deviația standard a caracterului urmărit. Statisticii utilizați au fost cei specifici proceselor biologice, respectiv: media aritmetică ($\bar{x}$), varianța (s^2), deviația standard (s), la care s-au adăugat: media teoretică (μ), varianța (σ^2) și deviația standard (σ).

Tabel 6.8

Statistică pentru pescuitul de control experiment

Table 6.8

Statistics for experimental control fishing

Loturi experimentale	n	$\bar{X}$	$\pm s_x$	s	V%	Minim	Maxim
L ₁ 15.07	20	16.36	0.083	0.371	2.265	15.6	17.35
L ₂ 15.07	20	18.25	0.086	0.384	2.103	17.6	19.4
L ₁ 30.07	20	35.17	0.345	1.544	4.392	31.9	40.18
L ₂ 30.07	20	46.03	0.263	1.177	2.557	44.05	49.05
L ₁ 16.08	20	55.85	0.21	0.938	1.679	54.2	58.2
L ₂ 16.08	20	56.06	0.227	1.016	1.812	54.2	58.2
L ₁ 30.08	20	85	0.813	3.636	4.277	75.3	92.1
L ₂ 30.08	20	96.02	0.287	1.285	1.338	94.2	98.7
L ₁ 14.09	20	98.03	0.24	1.071	1.093	95.9	99.6
L ₂ 14.09	20	111.07	0.508	2.27	2.044	106.9	115.2
L ₁ 30.09	20	110.01	0.228	1.018	0.925	108.1	112
L ₂ 30.09	20	121.03	0.329	1.471	1.216	118.8	123.2
L ₁ 15.10	20	116.04	0.199	0.888	0.765	114.3	117.6
L ₂ 15.10	20	138.01	0.299	1.336	0.968	135.7	140.2
L ₁ 30.10	20	121.02	0.379	1.696	1.401	117.65	123.7
L ₂ 30.10	20	146.02	0.277	1.238	0.848	144.1	148.5

Analiza statistică a evidențiat diferențe semnificative ($p < 0,05$) între cele două variante experimentale testate. Astfel, în ceea ce privește masa corporală, testul Fisher la data de 15.07 a evidențiat diferențe foarte semnificative între cele două loturi experimentale, $250.843 (F) > F_{0,001} (1 ; 38) 13,29$.

Tabel 6.9

Testul Tukey la data de 15. 07

Table 6.9

Tukey test on 15. 07

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 15.07	L ₂ 15.07	1.89	2.88	3.86	0.24	0.33	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 30 07.

625.532 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabel 6.10

Testul Tukey la data de 30.07

Table 6.10

Tukey test on 30.07

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 30.07	L ₂ 30.07	10.86	2.88	3.86	0.88	1.18	ne semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 16.08.

0.461(F) < F 0,050 (1 ; 38) N.S. ne semnificativă

Tabel 6.11

Testul Tukey la data de 16.08

Table 6.11

Tukey test on 16.08

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 16.08	L ₂ 16.08	0.21	2.88	3.86	0.63	0.84	ne semnificativă	

La data de 16.08 cele două loturi luate în studiu nu au reliefat diferențe statistice semnificative, conform testului Turkey și testului Fisher, pentru că 0,461(F) < F 0,050 (1 ; 38) N.S.

Testul Fisher la data de 30.08.

163.351(F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabel 6.12

Testul Tukey la data de 30.08

Table 6.12

Tukey test on 30.08

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 30.08	L ₂ 30.08	11.02	2.88	3.86	1.75	2.35	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 14.09.

539.616 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă.

Tabel 6.13

Testul Tukey la data de 14.09

Table 6.13

Tukey test on 14.09

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2		W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 14.09	L ₂ 14.09	13.04	2.88	3.86		1.14	1.53	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 30.09.

758.245(F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabel 6.14

Testul Tukey la data de 30.09

Table 6.14

Tukey test on 30.09

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 30.09	L ₂ 30.09	11.02	2.88	3.86	0.81	1.09	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 15.10.

3751.18(F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabel 6.15

Testul Tukey la data de 15.10

Table 6.15

Tukey test on 15.10

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₁ 15.10	L ₂ 15.10	21.97	2.88	3.86	0.73	0.98	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 30.10.

2834.30(F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabel 6.16

Testul Tukey la data de 30. 10

Table 6.16

Tukey test on 30. 10

Lot HC1	Lot HC2	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L1 30.10	L ₂ 30.10	25	2.88	3.86	0.95	1.28	semnificativă	0.01

Testul Turkey, cât și testul Fisher, realizate la data de 30.10, au evidențiat faptul că între cele două loturi s-au înregistrat diferențe statistice semnificative și foarte semnificative, rezultate din valorile testului F , $2834.30(F) > F_{0,001}(1; 38)$ 13,29.

Tabel 6.17

Testul Anova lotul L_1

Table 6.17

Anova lot L_1

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,016	1	,016	,113	,740 ^a
	Residual	2,592	18	,144		
	Total	2,608	19			
2	Regression	,242	2	,121	,868	,438 ^b
	Residual	2,367	17	,139		
	Total	2,608	19			
3	Regression	,244	3	,081	,549	,656 ^c
	Residual	2,365	16	,148		
	Total	2,608	19			
4	Regression	,248	4	,062	,394	,810 ^d
	Residual	2,360	15	,157		
	Total	2,608	19			
5	Regression	,451	5	,090	,585	,712 ^e
	Residual	2,158	14	,154		
	Total	2,608	19			
6	Regression	,451	6	,075	,453	,831 ^f
	Residual	2,157	13	,166		
	Total	2,608	19			
7	Regression	,774	7	,111	,723	,046^g
	Residual	1,834	12	,153		
	Total	2,608	19			

Analiza de varianță a mediilor Anova, în cazul lotului L₁ demonstrează că ritmul de creștere a fost constant pe toată perioada experimentală.

Tabel 6.18

Coeficientul de corelație Pearson lotul L₁

Table 6.18

Pearson correlation coefficient lot L₁

Corelații		L ₁ 15.07	L ₁ 30.07	L ₁ 16.08	L ₁ 30.08	L ₁ 14.09	L ₁ 30.09	L ₁ 15.10	L ₁ 30.10
L ₁ 15.07	Pearson Correlation	1	,079	,303*	,034	,005	,298*	,105	,367*
	Sig. (2-tailed)		,740	,045	,888	,984	,042	,659	,041
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 30.07	Pearson Correlation	,079	1	,156	,503*	,503*	,266	-,020	-,129
	Sig. (2-tailed)	,740		,511	,024	,024	,258	,932	,588
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 16.08	Pearson Correlation	,303*	,156	1	,022	,053	,072	,019	,459*
	Sig. (2-tailed)	,045	,511		,927	,825	,764	,937	,042
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 30.08	Pearson Correlation	,034	,503*	,022	1	,459*	-,097	,296	-,199
	Sig. (2-tailed)	,888	,024	,927		,042	,685	,205	,401
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 14.09	Pearson Correlation	,005	,503*	,053	,459*	1	,109	,104	,308
	Sig. (2-tailed)	,984	,024	,825	,042		,646	,662	,187
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 30.09	Pearson Correlation	,298*	,266	,072	-,097	,109	1	-,340	,079
	Sig. (2-tailed)	,042	,258	,764	,685	,646		,143	,742
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 15.10	Pearson Correlation	,105	-,020	,019	,296	,104	-,340	1	,054
	Sig. (2-tailed)	,659	,932	,937	,205	,662	,143		,820
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₁ 30.10	Pearson Correlation	,367*	-,129	,459*	-,199	,308	,079	,054	1
	Sig. (2-tailed)	,041	,588	,042	,401	,187	,742	,820	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20

*. Corelația este semnificativă la nivelul 0,05 (2-coadă).

Din datele centralizate în tabelul 6.18 se poate concluziona faptul că, astfel, coeficientul de corecție Person pentru lotul L₁ la datele de 30.08 și 14.09 și nesemnificativ pentru celelalte perioade de studiu.

Tabel 6.19

Testul Anova lotul L₂

Table 6.19

Anova lot L₂

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,201 ^a	,041	-,013	,38614	,041	,762	1	18	,394	
2	,340 ^b	,116	,012	,38148	,075	1,442	1	17	,246	
3	,408 ^c	,166	,010	,38175	,051	,977	1	16	,338	
4	,482 ^d	,232	,027	,37842	,066	1,282	1	15	,275	
5	,539 ^e	,290	,037	,37660	,058	1,146	1	14	,043	
6	,595 ^f	,355	,057	,37266	,064	1,298	1	13	,045	
7	,628 ^g	,395	,042	,37566	,040	,794	1	12	,041	2,025

Notă: a. Predictors: (Constant), L₂ 30.07

b. Predictors: (Constant), L₂ 30.07, L₂ 16.08

c. Predictors: (Constant), L₂ 30.07, L₂ 16.08, L₂ 30.08

d. Predictors: (Constant), L₂ 30.07, L₂ 16.08, L₂ 30.08, L₂14.09

e. Predictors: (Constant), L₂ 30.07, L₂ 16.08, L₂ 30.08, L₂ 14.09, L₂ 30.09f. Predictors: (Constant), hc23007, L₂ 16.08, L₂ 30.08, L₂ 14.09, L₂ 30.09, L₂ 15.10

Tabel 6.20

Coeficientul de corelație Pearson lotul L₂

Table 6.20

Pearson correlation coefficient lot L₂

Corelații		L ₂ 15.07	L ₂ 30.07	L ₂ 16.08	L ₂ 30.08	L ₂ 14.09	L ₂ 30.09	L ₂ 15.10	L ₂ 30.10
L ₂ 15.07	Pearson Correlation	1	,201	,276*	,299*	,205	,070	,218	,362*
	Sig. (2-tailed)		,394	,039	,040	,386	,768	,357	,045
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 30.07	Pearson Correlation	,201	1	-,010	-,164	-,177	-,025	,099	,029
	Sig. (2-tailed)	,394		,966	,488	,456	,916	,678	,902
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 16.08	Pearson Correlation	,276*	-,010	1	,174	-,011	-,148	,042	-,053
	Sig. (2-tailed)	,039	,966		,464	,962	,533	,861	,824
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 30.08	Pearson Correlation	,299*	-,164	,174	1	-,263	,438*	,107	,253*
	Sig. (2-tailed)	,040	,488	,464		,263	,043	,652	,041
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 14.09	Pearson Correlation	,205	-,177	-,011	-,263	1	,091	-,085	,033
	Sig. (2-tailed)	,386	,456	,962	,263		,701	,720	,890
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 3.09	Pearson Correlation	,070	-,025	-,148	,438*	,091	1	,021	,169
	Sig. (2-tailed)	,768	,916	,533	,043	,701		,931	,476
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 15.10	Pearson Correlation	-,218	,099	,042	,107	-,085	,021	1	,202
	Sig. (2-tailed)	,357	,678	,861	,652	,720	,931		,392
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
L ₂ 30.10	Pearson Correlation	,362*	,029	-,053	,253*	,033	,169	,202	1
	Sig. (2-tailed)	,045	,902	,824	,041	,890	,476	,392	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20

*. Corelația este semnificativă la nivelul 0,05

În baza biometriei efectuată la finalul perioadei experimentale s-a determinat corelația dintre variabila masă corporală și variabila lungime totală pentru loturile de pești din fiecare variantă experimentală. Astfel, s-a determinat coeficientul Pearson pentru lotul L₂ corelația între perioadele pescuitului de control fiind semnificative.

6.6. Concluzii parțiale

Crapul de cultură populația Moldova Podu Iloaiei se pretează foarte bine atât la consumul de hrană naturală cât și la consumul de furaje granulate, asimilând cu eficiență potențialul acestora, fiind posibile producții de 1000-1300kg/ha, în concordanță și cu însușirile apei piscicole.

Prin hrănirea materialului piscicol cu un furaj proteic superior și cu o strictă supraveghere a parametrilor fizico-chimici ai apei, producțiile de pește pot crește semnificativ. Calitatea furajelor și a mediului acvatic sunt esențiale pentru sănătatea materialului biologic și pentru o producție piscicolă eficientă.

Rezultatele cercetării, etalate mai sus, au scos în evidență calitatea măsurilor agrotehnice aplicate în heleșteie, precum și calitatea furajului și influența acestora asupra ritmului de creștere a populației de crap luate în studiu, cât și a productivității acesteia.

În piscicultura modernă din zilele noastre, se specifică faptul că la animalele acvatice, energia totală poate fi cuantificată prin măsurarea consumului de oxigen solvit în apă. Energia consumată din furaj, fie el natural sau administrat suplimentar, are rolul de a susține câteva funcții în organism, precum respirația, deplasarea, dezvoltarea somatică, dezvoltarea glandelor și producerea de căldură. Peștii, având temperatura corpului cu câteva grade peste cea a apei, pot să valorifice superior această energie. Astfel, calculul energiei digestibile arată pierderi mai reduse la crapii din zonele sudice ale țării, cu procente cuprinse între 10% și 30%.

Concordant cu cele amintite anterior, putem observa că în ferma Valea Ursului, în heleșteul HC1, aferent lotului L₁ s-a realizat un venit net de 5,29 lei fără T.V.A., în timp ce la Ferma Răcăciuni, la lotul L₂, profitul a ajuns 5,25 lei fără T.V.A., pentru 1kg de pește produs.

CAPITOLUL 7.

IMPACTUL CONDIȚIILOR DE FURAJARE ȘI ÎNTREȚINERE ASUPRA CREȘTERII CRAPULUI DE VARA A-II-A, POPULAȚIA MOLDOVA PODU ILOAIEI

CHAPTER 7.

THE IMPACT OF FORAGE AND MAINTENANCE CONDITIONS ON THE GROWTH OF THE SECOND SUMMER CARP POPULATION MOLDOVA PODU ILOAIEI

7.1 Creșterea și îngrășarea crapului de vara a II-a

Date generale

În condițiile țării noastre, crapul pentru consum poate fi de două veri (C1 +) sau de trei veri (C2+).

La crapul de două veri se parcurge o singură hibernare, pe când la cel de trei veri două hibernări, cu pierderile și scăderile în greutate aferente.

La crapul de două veri se beneficiază de viteza cea mai mare de creștere (în vara a II-a) și în consecință de o eficiență economică ridicată, pe când la cel de trei veri se pune la dispoziția consumatorului un pește cu carne de calitate superioară, în măsură să satisfacă cele mai exigente gusturi.

La populația de crap Moldova Podu Iloaiei greutatea la comercializare este, în toamnă, în medie, de cca. 0,450 kg la crapul de consum de două veri și de cca. 1,0 kg la cel de trei veri, sensibil inferioră altor rase crescute în sudul țării. De menționat că, în al doilea caz, costurile de producție sunt mai mari, deci și prețurile de cost sunt mai ridicate. Specialistul pune în balanță atât avantajele cât și dezavantajele, hotărând tehnologia adecvată de producție, ținând cont și de satisfacerea cerințelor proteice ale consumului uman și de considerentele de ordin economic.

Pentru că iarna are o durată mai lungă în regiunea Moldovei, primăvara devreme, imediat după topirea zăpezii, piscicultorii repară digurile și construcțiile hidrotehnice, după care se trece la inundarea treptată a heleșteielor de creștere vara a II-a. Data inundării se stabilește cu atenție, reperul principal fiind neînghețul apei pe parcursul a mai multor zile. În general, se recomandă ca popularea heleșteielor de vara a II-a și a III-a să se facă cât mai devreme, deoarece păstrarea îndelungată a peștelui în bazinele sau heleșteiele de iernare se soldează cu pierderi de efectiv și de greutate corporală. Mai trebuie menționat că, nivelul pierderilor de pește în perioada de iarnă sunt influențate și de desitatea indivizilor.

În zona centrală și de nord a Moldovei, suprafața optimă a heleșteielor de creștere de vara a II-a și a III-a se încadrează între 5-20 ha, în primul caz și între 40-90 ha în al doilea caz. Suprafața acestora este corelată cu suprafața bazinelor de iernat, cu numărul de exemplare și cu baza trofică naturală.

Este de preferat să existe două heleșteie de creștere vara a II-a, fiecare de cca. 5,6 ha, iar în unele situații chiar trei heleșteie cu câte 4 ha fiecare.

În mod practic, la fiecare mp/ heleșteu de creștere, se recomandă pentru populare 0,3- 0,5 exemplare crapi în vârstă de I an (C1), cu greutatea corporală de 25-40 g și respectiv, 0,3 crapi de 2 ani, iar dacă în aceste heleșteie se cresc și remonți atunci se introduc 0,2 exemplare. Pierderile pe timp de vară sunt de cca. 10% la crapul de 2 veri și de 3 % la celelalte categorii amintite anterior.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Atât la pescuitul din toamnă, cât și la popularea de primăvară, se execută sortarea indivizilor. Peștii bolnavi sau suspecti de boală, exemplarele rănite, cele necorespunzătoare din punct de vedere zootehnic, etc, se izolează și se valorifică prin comercializare.

Numărul de exemplare se poate multiplica cu 2, sau chiar cu 3, după cum se aplică furajarea suplimentară, echivalând în felul acesta o parte din baza trofică naturală. În cazul aplicării furajării suplimentare, heleșteiele de creștere vara a II-a se pot popula cu cca. 5000 exemplare Cl/ha.

Conform observațiilor facute, în crescătoriile de crap din Moldova, categoriile care necesită cantitățile cele mai mari de furaje sunt crapii pentru consum de două veri și mai rar cei de trei veri. Din punct de vedere nutrițional, crapul se comportă ca un animal omnivor, deci i se poate administra și i se pot întocmi rații de hrană din componente de origine vegetală și animală.

Proporțiile de participare a acestor două categorii de furaje, calitatea, forma de prezentare și modul de administrare a lor sunt determinate de mai mulți factori ca: rasa, categoria de vârstă, starea fiziologică, intensitatea procesului productiv, calitatea peștelui pescuit, precum și aportul de hrană naturală din bazinul piscicol,

Alimentația crapului în vârstă de sub 2 ani este diferită de cea a celui de peste 2 ani. La crapul de sub 2 ani trebuie să predomine în rație componentele cu conținuturi ridicate în proteine, iar la cel de peste 2 ani cele bogate în glucide. Aceasta se justifică prin faptul că în vara a II-a se înregistrează creșterea maximă a țesuturilor, care necesită multe substanțe proteice (din primăvară și până în toamnă numai greutatea sporește de cca. 10 ori), pe când în vara a III-a se acumulează mai mult grăsimile, pentru care sunt necesari hidrații de carbon.

Activitatea fermenților, în procesul de digestie, depinde în principal de temperatura apei. Intensitatea digestiei la crap, la temperatura apei de 3-4 °C, este de 2-3 ori mai redusă decât cea la 20-22 °C, temperaturile mai scăzute ale apelor din Centrul și Nordul Moldovei, afectând viteza de creștere și de valorificare a furajelor suplimentare alocate.

Fenomenul privitor la intensitatea digestiei, în raport de temperatura apei, se explică prin creșterea intensității secreției glandelor digestive și anexe (ficat și pancreas) și a acțiunii enzimelor digestive. Reamintim faptul că peștii, ca și alte animale, utilizează o parte din nutrețurile consumate pentru menținerea funcțiilor vitale, o altă parte pentru creștere și dezvoltate, iar a treia parte este utilizată pentru depunerea de grăsimi. Cu cât crapul este mai tânăr, cu atât intensitatea lui de creștere este mai mare, sporind cerințele sale pentru o hrană bogată în substanțe proteice, și invers.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Gradul de valorificare a substanțelor nutritive din furajele administrate la crap este mai mare ca la porcine, bovine și păsări. Ciprinicultura, sub acest aspect, este o ramură rentabilă a zootehniei, mai ales că valorifică eficient și unele reziduuri vegetale, fiind însă recunosătoare la furajele de bună calitate.

Consumul specific de furaje suplimentare este cantitatea de nutrețuri administrate pentru realizarea de 1 kg spor de creștere în greutate vie, acesta mărind invers proporțional cu productivitatea naturală a heleșteielor.

În exploatațile extensive și semiintensive, consumul specific se situează, în funcție de bogăția bazei trofice naturale, între 4,0 și 6,0 kg. Menționăm însă că, la crapul selecționat, 1 kg spor de creștere în greutate vie, se poate realiza cu 2,2-2,4 kg furaj, dacă și baza trofică naturală este bogată, ceea ce este foarte rentabil, chiar dacă adăugăm și cheltuielile cu sporirea productivității naturale a heleșteului.

În general, în alimentația crapului de două veri, în partea a doua a sezonului activ (spre toamnă), raportul proteic este mai larg, deoarece în această perioadă se acumulează în organism proporții mai mari de grăsimi. Acestea se pot asimila din furaje bogate în hidrați de carbon, care sunt mai ieftine și ușor de procurat decât cele bogate în proteină.

În practica pisciculturii noastre, cerealele se macină la morile cu ciocane, după care se adaugă și unele componente, conform rațiilor prestabilite, lucru ce nu duce la potențarea rețetei.

La administrarea furajelor, se procedează mai întâi la înmuierea lor, apoi acestea se distribuie pe mese speciale (de furajare), amplasate sub nivelul apei la 40-50 cm, în anumite puncte marcate prin piloni sau pari, fapt ce duce la slaba observare a modului și timpului de consum, crescând și pierderile de furaj.

Pentru a evita risipa și a ne da seama dacă furajele administrate au fost sau nu consumate în întregime, trebuie să se facă o verificare zilnică a meselor de furaje. În funcție de constatări, se vor lua măsurile ce se impun pentru reglarea cantităților de tain.

La crapul tânăr, cantitatea zilnică de furaje reprezintă 2-3 % din masa corporală a peștelui, iar la cel mai în vârstă, proporția este de 3-5%. De menționat că, reproducătorii și remonții se hrănesc mai mult cu hrană naturală, fapt care influențează pozitiv asupra dezvoltării organelor genitale, aspect ce impune ameliorarea și fertilizarea sistematică a bazinelor piscicole, destinate creșterii reproducătorilor.

În constituirea rațiilor de furaj suplimentar, în cazul crapilor de două veri, se impune creșterea cantității de substanțe de natură proteică din rație în defavoarea unor cantități mai mari de hidrați de carbon, raportul inversându-se pentru crapii de vara a III-a.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Temporizarea începerii furajării până în a doua jumătate a lunii iunie favorizează o mai completă valorificare a biomasei și, întrucât, nu se administrează încă hrană suplimentară, sporurile în greutate se realizează numai pe seama bazei trofice, fapt ce poate contribui la scăderea prețului de cost pe unitatea de produs.

Pe lângă acestea, în asemenea împrejurări (consumând hrană naturală ușor asimilabilă, bogată în vitamine și principii nutritive) crapul devine mai viguros, mai rezistent, fapt ce constituie o favorabilă premiză a unei bune asimilări a hranei suplimentare. Conform observațiilor noastre, în momentul când se începe furajarea suplimentară, scade proporția vitaminelor/kg furaj consumat de crap. Pentru a restabili proporția se impune, ca o necesitate, a adăuga în hrana crapilor vitamine, substanțe minerale și antibiotice cu spectru larg de acțiune. Este adevărat că folosirea acestora se găsește actualmente sub diverse incidențe și în stadiu experimental, dar rezultatele obținute până în prezent sunt încurajatoare. Astfel, prin adăugarea de drojdie furajeră în hrana crapilor (care este bogată în vitamina B și D) a sporit producția piscicolă cu 15-22 %. Antibioticul teramicin administrat în doze de 5 mii-10 U.I./kg hrană a determinat un spor de producție de 15-25 %, concomitent cu scăderea cheltuielilor de producție cu 10,5 %.

7.2. Introducere

Crapul este un pește termofil, fiind aproape inactiv la temperaturi de sub 4⁰C, hrănindu-se începând de la o temperatură de 10⁰C și neconsumând hrană la o temperatură ce depășește 30⁰C (în apă), intensitatea metabolismului crapului fiind, deci, în funcție de temperatura apei.

Scopul acestui capitol este de a indica ritmul de creștere al materialului piscicol de vara a II-a luat în studiu, în cele două heleșteie cu condiții hidrobiologice diferite (heleșteie de balastieră și de pământ), evidențiind însușirile de mediu, calitatea furajului și ritmul de crește în perioada experimentală.

Biotehnologiile de creștere a crapului în vara a-II-a, în monocultură și în sistem semiintensiv, se diferențiază de biotehnologiile creșterii în vara I prin atenția acordată atât stimulării biomasei bentonice cât și a furajelor și procedurilor de administrare ale acestora.

Conform procedurilor standard furajarea peștilor se face la mesele de furajare, care sunt fixate în masa apei, estimând numeric c.c.a. 250-400 de exemplare pești la o masă de furajare. Atunci când se utilizează un sistem semiintensiv, intensiv sau superintensiv de creștere, se pune accent pe hrănirea suplimentară a peștilor cu furaje bine echilibrate proteic și energetic (făină de pește, soia, floarea soarelui, grâu, orz, porumb, etc.), acestea fiind granulate, expandate sau făinuri (în prima fază umectate).

7.3. Material și metodele de lucru

Materialul biologic pentru acest experiment a fost format din exemplare de crap din populația Moldova Podu Iloaiei, cu o greutate medie de 69 de grame/exemplar.

Materialul piscicol a fost împărțit în două loturi, lotul L₃, aferent heleșteului de creștere din ferma Valea Ursului, respectiv lotul L₄, situat în ferma piscicolă Răcăciuni.

Popularea heleșteilor s-a realizat pe data de 14 aprilie, la o temperatură a apei de 14°C, fiecare heleșteu fiind populat cu un număr de 2300 de exemplare/ha.

Adâncimea heleșteilor a fost de 1,8 m, iar furajarea s-a realizat cu furaj granulat realizat în fermele luate în studiu, dimensiunea furajului granulat fiind, în ambele exploatații piscicole, de 3mm.

Furajarea s-a efectuat în fiecare dimineață, începând cu ora 8, în funcție de temperatură, oxigenul solvit în apă și de necesarul de hrană care să îndeplinească cerințele de creștere ale crapului populația Moldova Podu Iloaiei.

Proteina brută (PB) folosită în hrănirea materialului piscicol din cele două ferme a avut un procent de 33%, în timp grăsimea brută (GB) a fost de 6,2%,

Administrarea furajelor s-a realizat pe mese furajere (fig. 7.1) care au fost imersate în apă, calculându-se câte 6 mese pe fiecare ha de luciu de apă.



Figura 7.1 Masă de furajare pentru crap (foto original)

Figure 7.1 Carp feeding ground (original photo)

Heleșteul de la Valea Ursului (fig. 7.2) luat în studiu și evaluat productiv are o suprafață de 2 ha, iar heleșteul din Ferma Răcăciuni (fig. 7.3) are o suprafață de 3 ha.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**



Figura 7.2 Heleşteu creștere vara a-II-a, (Valea Ursului foto original)

Figure 7.2 Growing pond II summer, (Valea Ursului original photo)

În timpul exploatării s-au urmărit zilnic factorii fizico-chimici ai apei, toate probele fiind prelevate dimineața.

Materialul ciprinicol a fost monitorizat pe o perioadă de 6 luni, timp în care s-a efectuat un control riguros privind starea de sănătate, prin pescuit de control bilunar, dar și privind consumul de furaje și evoluția dimensională și a calității fizico-chimice a apei.



Figura 7.3 Heleşteu creștere vara a-II-a (Răcăciuni foto original)

Figure 7.3 Growing pond II summer (Răcăciuni original photo)

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Popularea heleșteilor și influența hrănirii

Popularea heleșteilor s-a realizat pe data de 14.04.2016, manoperă prin care s-au introdus în heleșteul din ferma Valea Ursului un număr de 4.600 de exemplare puiet de crap cu o greutate medie de 69g, iar în heleșteul din ferma Răcăciuni s-a introdus un număr de 6.900 de exemplare cu aceeași greutate medie per exemplar (tabelul 7.1). Menționăm faptul că loturile experimentale au fost alcătuite din plusvariante ale categoriei de crap de vara I.

Tabel 7.1

Indicatori tehnologici la popularea heleșteilor

Table 7.1

Technological indicators for the population of ponds

Specificare și lotul	Heleșteul și locația	Suprafață heleșteu (ha)	Densitate. (exemp/ha)	Densitate (exemp/heleșteu)	Masa corporală pondera (g/individ)
L ₃	Valea. Ursului, Iași	2	2.300	4.600	69
L ₄	Răcăciuni, Bacău	3	2.300	6.900	69

Furajele administrate în heleșteiele luate în studiu au avut la bază o rețetă proprie (tabelul 7.2), constituită cu scopul de a satisface cerințele de creștere și de dezvoltare ale materialului piscicol luat în studiu, în componența sa regăsindu-se făinuri de origine vegetală, animală cât și aminoacizi esențiali.

Și în cazul acestei rețete de furaj, au fost adăugate uleiuri vegetale la care s-a făcut o evaluare a raportului dintre acizii grași $\omega 3$, $\omega 6$ și $\omega 9$, cu scopul de a stimula dezvoltarea crapului de vara a II-a, în special în perioada primăvară-începutul verii.

Tabel 7.2

Rețetă de furaj granulat pentru creștere crap vara a-II-a (rețetă proprie)

Table 7.2

Recipe for granulated fodder growing carp summer II (own recipe)

Compoziția chimică (g/kg)							Ingrediente	%	Caracteristici nutritive						
GB	PB	Liz.	Met+ Cis	Ca	P	CB			GB%	PB%	Liz.	M+C	Ca	P	CB
									9,0	32,0	1,9	1,0	1,2	0,8	4,5
42	90	2,5	3,9	0,1	2,7	22	Porumb	8,7	3,6	7,8	0,21	0,33	0,01	0,23	1,9
19	113	3,2	4,7	0,6	3,3	23	Grâu	35,0	6,6	39,5	1,12	1,64	0,21	1,15	8,0
20	310	8,0	11,0	3,5	9,0	160	Șrot floarea soarelui	10,0	2,0	31,0	0,80	1,10	0,35	0,90	16
18	430	28,4	11,9	3,2	7,0	68,6	Șrot soia	10,0	1,8	43,0	2,84	1,19	0,32	0,70	6,8
11	800	50,4	16,8	3,0	2,5	-	Făină sânge	20,0	0,22	160,0	10,08	3,36	0,60	0,50	-
90	550	28,2	12,9	77,0	37,0	-	Făină carne	10,0	9,0	55,0	2,82	1,29	7,70	3,70	-
980	-	-	-	-	-	-	Ulei vegetal	4,0	39,2	-					-
-	-	980	-	-	-	-	Lizina	0,2	-	-	1,96	-	-	-	-
-	-	-	990	-	-	-	Metionina	0,15	-	-	-	1,48	-	-	-
-	-	-	-	510	-	-	Calciu	0,55	-	-	-	-	2,80	-	-
-	-	-	-	150	225	-	Fosfat monocalcic	0,4	-	-	-	-	0,60	0,90	-
-	-	-	-	-	-	-	PVM	1,0	-	-	-	-	-	-	-
							Total	100	62,42	336,3	19,83	10,39	12,59	8,08	32,7

Notă: Caracteristicile chimice ale furajului:
(valori minime)

PB – 33%
GB – 6,2%

Liz. - 1,9%
M+C. - 1,0

CB - 3,3%

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Evaluarea calității apei

Pe toată perioada experimentală, heleșteilele luate în studiu au fost monitorizate zilnic, calitatea fizico-chimică a apei influențând ritmul de creștere al crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei.

Productivitatea piscicolă a heleșteilelor, capacitatea biogenă și capacitatea de producție depind foarte mult de calitățile fizico-chimice ale apei, în funcție de acești parametri putându-se aplica diverse metode agrotehnice de îmbunătățire a calității apei, pentru o bună exploatare a bazinelor piscicole.

Pe parcursul perioadei de monitorizare a parametrilor fizico-chimici ai apei, s-a ținut cont de metodologia de lucru prevăzută în Ghidul general pentru stabilirea programelor de prelevare, SR-ISO 5667- 1/1998.

Monitorizarea oxigenului solvit în apă, temperatura apei, cât și pH-ul acesteia s-au măsurat în fiecare dimineață, la ora 8:00.

7.4. Rezultate și discuții

Caracterizarea calității apei

Pentru a produce pește într-un heleșteu trebuie avut în vedere, în primul rând, calitatea hidrologică și hidrobiologică a apei; dacă apa nu îndeplinește cerințele de creștere și dezvoltare a materialului piscicol, atunci este necesar să se determine metodele de tratare a acesteia, filtrarea, mărirea debitului, aerarea, etc.

Indicatorii care caracterizează calitatea apei includ transparența apei, temperatura, gazele dizolvate (oxigenul, amoniacul, hidrogenul sulfurat, dioxidul de carbon), materia organică, valoarea pH-ului, elementele biogene (azot, fosfor).

În heleșteilele luate în studiu, oxigenul solvit în apă a avut valori medii cuprinse între 4,6 mg/l în luna august și un maxim de 9,01mg/l, în luna septembrie (fig. 7.4).

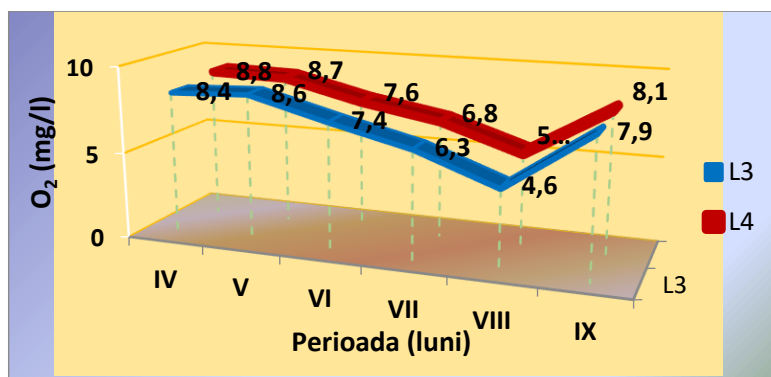


Figura 7.4 Variația oxigenului solvit în apă
Figure 7.4 Variation of dissolved oxygen in water

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Pe durata experimentului, temperatura apei a variat între o minimă 14⁰C, în luna aprilie și o maximă de 21,4⁰C în luna septembrie (fig. 7.5).

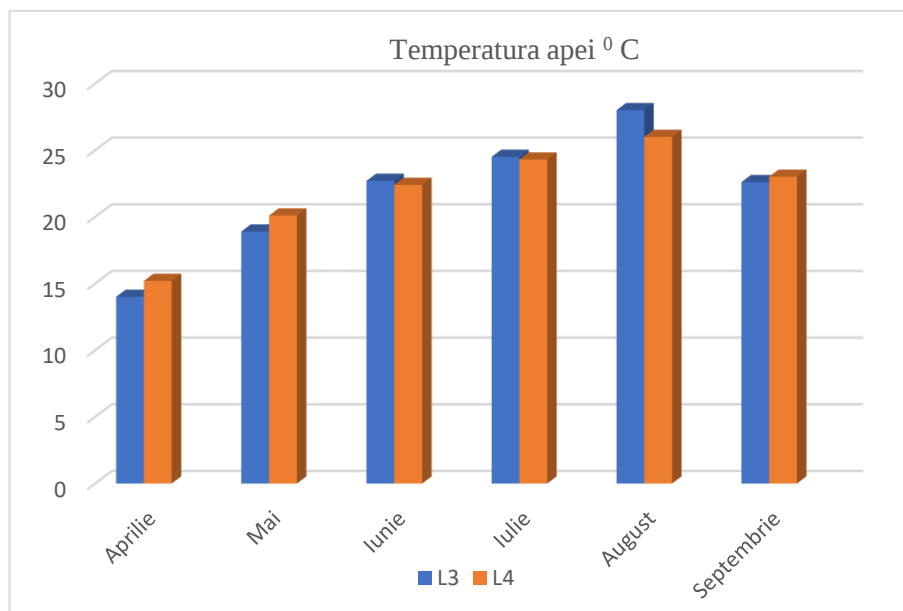


Figura 7.5 Variația temperaturii apei
Figure 7.5 Water temperature variation

În cele două heleșteie luate în studiu dinamica temperaturii a fost relativ aceeași, mai puțin în luna august, când în heleșteul situat în ferma Valea Ursului, temperatura apei s-a ridicat la 29⁰C, provocând scăderea oxigenului solvit la 4,6mg/l.

pH-ul apei este unul dintre cei mai importanți indicatori de performanță productivă, care caracterizează calitatea apei. Este o măsură a activității ionilor de hidrogen într-o soluție, care își exprimă cantitativ aciditatea. Rata diferitelor reacții chimice, nivelul de corozivitate al apei, forma și prezența poluanților în apă, care, în cele din urmă, în unele cazuri, va determina gradul de toxicitate al acestora, depinde de valoarea pH-ului.

Valoarea minimă înregistrată a fost de 7,10 unități pH, în luna aprilie, în ferma piscicolă Valea Ursului, iar valoarea maximă s-a înregistrat în luna august cu o maximă de 8,90 unități pH, tot în heleșteul luat în studiu din ferma Valea Ursului, (fig. 7.6).

O valoare ridicată a pH-ului indică creșterea toxicității amoniacului în timp ce scăderea acestuia va crește toxicitatea nitriților și a metalelor.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

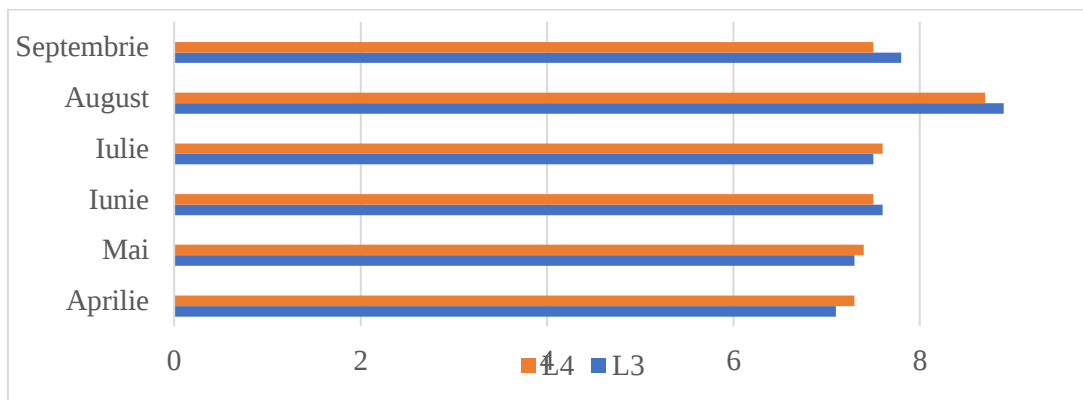


Figura 7.6 Variația pH-ului apei

Figure 7.6 Variation in water Ph

Analiza performanței de creștere

Pe parcursul cercetărilor, pescuitul de control s-a realizat bilunar și s-au notat greutatea corporale, fiind analizate câte 20 exemplare de crap varietatea Moldova Podu Iloaiei, pentru fiecare fermă piscicolă.

Furajele granulate extrudate sunt relativ noi pentru piscicultura din România, majoritatea tehnologiilor folosind furaje făinoase care sunt în prealabil umectate. Administrarea furajului granulat a dus la creșteri semnificative ale producției de pește în multe ferme piscicole, de la 1000 kg/ha la 3000 kg/ha .

Hrana granulată s-a administrat în formă uscată și se evidențiază față de făinuri printr-un consum specific mai redus, pierderile la administrarea în apă sunt mai mici, efortul de muncă scade, furajul putând fi administrat mecanizat.

Influența calității hranei suplimentare asupra performanței creșterii crapului varietatea Moldova Podu Iloaiei poate fi analizată utilizând și alți indicatori biotehnologici (tabelul 7.3)

Tabel 7.3.

Indicatorii biotehnologici obținuți la creșterea crapului în vara a-II-a

Table 7.3.

Biotechnological indicators obtained when growing carp in the second summer

Indicator tehnologic	L ₃	L ₄	Media($\bar{X}$)
Biomasa inițială (kg/ha)	158,7	158,7	158,7
Biomasa finală (kg/ha)	1999	2169	2084

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Spor creștere biomasă (kg/ha)	1840,3	2010	1925,15
Număr pești inițial	4.600	6.900	5750
Număr pești final	4186	6.210	5198
Supraviețuirea (%)	91	90	90,5
Masa corporală medie inițială (kg/ex)	0,069	0,069	0,069
Masa corporală medie finală (kg/ex)	1,024	1,117	1070
Spor creștere individual (g)	0,955	1,048	1,002
Zile creștere	169	169	169
GR (rata creșterii zilnice) (g ex/zi)	5,66	6,2	5,93
Cantit. totală de furaje admin. (kg)	7.286	13.016	10.151
Proteina brută furaj (PB%)	33	33	33

Hrănirea cu furaje bogate în proteină și dezvoltarea într-un mediu acvatic propice creșterii ciprinidelor a avut un rol esențial în dezvoltarea materialului biologic. Astfel, la lotul L₄ (ferma Răcăciuni) crapul populația Moldova Podu Iloaiei a ajuns la o greutate medie pe exemplar de 1.117g, în timp ce în ferma Valea Ursului, în lotul L₃, crapul a ajuns la o greutate medie de 1024 g pe exemplar.

Supraviețuirea peștilor în heleșteiele luate în studiu au avut o medie de 90,5%, ceea ce înseamnă că biotehnologia aplicată prin creșterea crapului de vara a-II-a a fost eficientă.

Cercetările efectuate au confirmat rezultatele obținute pe plan național și internațional, anume că performanța creșterii crapului depinde substanțial de calitatea materialului biologic, a mediului acvatic, precum și a hranei distribuite (Stankovic et al 2010, Banu, 2009, Păsărin și coloab., 2015).

Analiza statistică

Interpretarea statistică este asociată loturilor și perioadelor de timp.

În ceea ce privește rezultatele obținute, s-au aplicat mai multe procedee de analiză statistică, scopul aplicării fiind acela de a verifica veridicitatea rezultatelor și a le interpreta corect, din punct de vedere statistic

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabel 7.4.

Analiza statisticii pentru pescuitul de control

Table 7.4.

Analysis of statistics for control fishing

Loturi experimentale	n	$\bar{X}$	$\pm s_{\bar{x}}$	s	V%	Minim	Maxim
L ₃ 27.05	20	199.55	9.366	40.827	20.46	120.1	281.4
L ₄ 27.05	20	209.6	4.65	20.268	9.67	165.3	240.7
L ₃ 12.06	20	301.32	5.975	26.719	8.867	264.3	350.6
L ₄ 12.06	20	332.22	7.691	34.397	10.354	270.35	387.55
L ₃ 06.07	20	416.37	8.861	39.629	9.518	360.9	520.1
L ₄ 06.07	20	450.13	10.118	45.251	10.053	387.7	550.8
L ₃ 29.07	20	632.95	10.177	45.514	7.191	563.3	712.8
L ₄ 29.07	20	700.36	6.945	31.058	4.435	650.3	750.6
L ₃ 22.08	20	838.53	10.272	45.936	5.478	770.8	960.4
L ₄ 22.08	20	908.98	8.701	38.911	4.281	856.5	1010.2
L ₃ 15.09	20	975.85	8.821	39.45	4.043	910.3	1030.8
L ₄ 15.09	20	1050.29	9.736	43.539	4.145	990.6	1110.7
L ₃ 30.09	20	1024.02	10.14	45.349	4.429	965.8	1100.8
L ₄ 30.09	20	1117.23	14.815	66.255	5.93	1000.8	1210.8

La data de 27.05, când s-a realizat pescuitul de control la loturile L₃ și L₄, testele Fisher și Turkey arată că sunt înregistrate diferențe privind datele statistice.

Testarea semnificației diferențelor

Testul Fisher la data de 27.05.

0.9237 (F) < F 0,050 (1 ; 36) nesemnificativă

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabel 7.5

Testul Tukey la data de 27 05.

Table 7.5.

Tukey test on 27 05.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.		Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Praguri
L ₃ 27.05	L ₄ 27.05	10.05		2.88	3.86	21.26	28.5	nesemnificativă	

Testul Fisher la data de 12 06.

10.0664 (F) > F 0,010 (1 ; 38) 7,56 ** D.S. distinct semnificativă

Tabelul 7.6

Testul Tukey la data de 12.06.

Table 7.6.

Tukey test on 12. 06.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Praguri
L ₃ 12.06	L ₄ 12.06	30.9	2.88	3.86	19.8	26.55	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 06 07.

6.2997 (F) > F 0,050 (1 ; 38) 4,17 * S. semnificativă

Tabelul 7.7

Testul Tukey la data de 06.07.

Table 7.7.

Tukey test on 06. 07.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Praguri
L ₃	L ₄ 06.07	33.76	2.88	3.86	27.34	36.66	semnificativă	0.05

Testul Fisher la data de 29 07.

29.934 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabelul 7.8

Testul Tukey la data de 29.07.

Table 7.8.

Tukey test on 29. 07.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Praguri
L ₃ 29.07	L ₄ 29.07	67.41	2.88	3.86	25.05	33.59	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 22 08.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

27.3907 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabelul 7.9

Testul Tukey la data de 22.08.

Table 7.9.

Tukey test on 22. 08.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₃ 22.08	L ₄ 22.08	70.45	2.88	3.86	27.37	36.69	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 15 09.

32.1096 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabelul 7.10

Testul Tukey la data de 15.09.

Table 7.10.

Tukey test on 15. 09.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₃ 15.09	L ₄ 15.09	74.45	2.88	3.86	26.71	35.81	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 30 09.

250.843 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. semnificativă

Tabelul 7.11

Testul Tukey la data de 30.09.

Table 7.11.

Tukey test on 30. 09.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₃ 30.09	L ₄ 30.09	93.21	2.88	3.86	36.5	48.94	semnificativă	0.01

Conform datelor reieșite din testele Turkey și Fisher, din data de 30.09, se poate constata că sunt diferențe semnificative între loturile L₃ și L₄, datorită greutateilor corporale înregistrate la materialul piscicol studiat, având un maxim de 1110,7g/exp la lotul L₄ și un maxim de 1100,8g/exp. În lotul L₃.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabel 7.12.

Coeficientul de corelație Pearson lotul L₃

Table 7.12

Pearson correlation coefficient lot L₃

Correlations		L ₃ 27.05	L ₃ 12.06	L ₃ 16.07	L ₃ 29.07	L ₃ 22.08	L ₃ 15.09	L ₃ 30.09
L ₃ 27.05	Pearson Correlation	1	,422*	,480*	-,067	,279	,632**	,153
	Sig. (2-tailed)		,042	,038	,785	,248	,004	,531
	N	19	19	19	19	19	19	19
L ₃ 12.06	Pearson Correlation	,422*	1	,330*	,006	,046	,484*	,033
	Sig. (2-tailed)	,042		,045	,981	,849	,031	,891
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₃ 16.07	Pearson Correlation	,480*	,330*	1	,192	,569**	,284	-,124
	Sig. (2-tailed)	,038	,045		,419	,009	,224	,603
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₃ 29.07	Pearson Correlation	-,067	,006	,192	1	,288	,133	,042
	Sig. (2-tailed)	,785	,981	,419		,219	,575	,860
	N	19	20	20	20	20	20	20
hc12208	Pearson Correlation	,279	,046	,569**	,288	1	-,033	,025
	Sig. (2-tailed)	,248	,849	,009	,219		,891	,915
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₃ 15.09	Pearson Correlation	,632**	,484*	,284	,133	-,033	1	,244
	Sig. (2-tailed)	,004	,031	,224	,575	,891		,299
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₃ 30.09	Pearson Correlation	,153	,033	-,124	,042	,025	,244	1
	Sig. (2-tailed)	,531	,891	,603	,860	,915	,299	
	N	19	20	20	20	20	20	20

Din datele centralizate în tabelul 7.12 se poate concluziona faptul că ulterior analizei aplicate, coeficientul Person pentru lotul L₃ a fost semnificativ la data de 15.09, având o valoare de 0,632, și semnificativ pentru celelalte perioade de studiu.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabel 7.13.

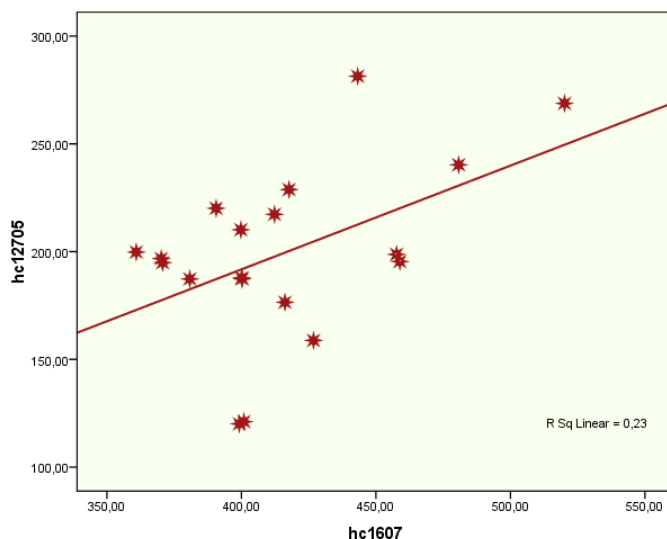
Coeficientul de corelație Pearson lotul L₄

Table 7.13

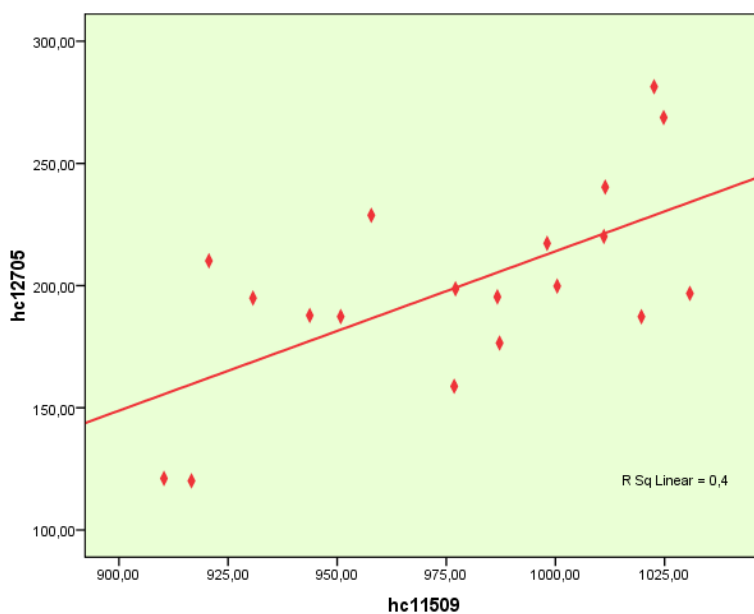
Pearson correlation coefficient lot L₄

Correlations		L ₄ 27.05	L ₄ 12.06	L ₄ 6.07	L ₄ 29.07	L ₄ 22.08	L ₄ 15.09	L ₄ 30.09
L ₄ 27.05	Pearson Correlation	1	,140	,522*	,134	,155	-,039	,288*
	Sig. (2-tailed)		,566	,022	,584	,526	,873	,032
	N	19	19	19	19	19	19	19
L ₄ 12.06	Pearson Correlation	,140	1	,086	,097	,041	,215	,268*
	Sig. (2-tailed)	,566		,718	,685	,865	,363	,043
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₄ 6.07	Pearson Correlation	,522*	,086	1	,419*	-,115	,257*	-,154
	Sig. (2-tailed)	,022	,718		,046	,628	,044	,516
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₄ 29.07	Pearson Correlation	,134	,097	,419*	1	,110	,098	-,283
	Sig. (2-tailed)	,584	,685	,046		,643	,681	,227
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₄ 22.08	Pearson Correlation	,155	,041	-,115	,110	1	,288*	-,049
	Sig. (2-tailed)	,526	,865	,628	,643		,048	,837
	N	19	20	20	20	20	20	20
L ₄ 15.09	Pearson Correlation	-,039	,215	,257*	,098	,288*	1	,506*
	Sig. (2-tailed)	,873	,363	,044	,681	,048		,023
	N	19	20	20	20	20	20	20
	Pearson Correlation	,288*	,268*	-,154	-,283	-,049	,506*	1
	Sig. (2-tailed)	,032	,043	,516	,227	,837	,023	
	N	20	20	20	20	20	20	20

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**



Dreapta regresiei pentru L_3 27.05 si L_3 06.07



Dreapta regresiei pentru L_3 27.05 si L_3 15.09

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Pentru o identificare suplimentară și pentru verificarea corelațiilor între perioadele de pescuit, s-a aplicat și procedeul „dreapta regresie”.

Prin dreapta de regresie liniară reprezentată de fig. 7.7 și 7.8 sunt evidențiate ritmurile de creștere și dezvoltare ale materialului piscicol studiat, arătând un ritm de creștere constant, ceea ce îi dă o anumită specificitate populație de crap studiată.

7.5. Eficiența economică

Toți administratorii și tehnologii fermelor piscicole, la sfârșitul fiecărei perioade de creștere a materialului piscicol, trebuie să-și facă anumite calcule de rentabilitate și de evaluare a tehnologiei folosite. Pentru aceasta, se iau în studiu un număr mediu de cheltuieli, așa cum se relevă în tabelul 7.14, unde s-au punctat cheltuielile estimative de producție ale acestui studiu.

Tabel 7.14

Cheltuieli estimative de producție

Table 7.14.

Estimated production costs

Nr. crt.	CHELTUIELI	Loturi	
		L ₃	L ₄
1	Substanțe dezinfectante (lei)	156	238
2	Tratamente profilactice (lei)	500	700
3	Amendamente de calciu (lei)	320	460
4	Energie electrică pentru aerare (lei)	428	356
5	Carburanți și lubrefianți (lei)	180	260
6	Salarizare (lei)	1480	1480
7	Furaje granulate (produs propriu) (lei)	13.843	24.730
8	Reparații (lei)	300	300
9	Total cheltuieli (lei)	17.207	28.524

Eficiența economică este relatată sintetic, în tabelul 7.15, arătând principalii indicatori care stau la baza profitului net obținut. Analizând datele reprezentate, putem observa că diferențele între ferme nu sunt semnificative statistic însă reprezintă diferențe

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

care rezidă în producția marfă obținută, în prețul de cost, precum și în beneficiile anuale înregistrate.

Tabel 7.15

Indicatorii sintetici de eficiență economică (fără TVA)

Table 7.15

Synthetic indicators of economic efficiency (excluding VAT)

Nr. crt.	Indicator eficiență	Loturi	
		L ₃	L ₄
1.	Producția totală (kg.)	3998	6507
2.	Cheltuieli totale (lei)	17.207	28.524
3.	Venituri totale heleşteu (lei)	53.733	87.454
4.	Profit brut (lei)	36.526	58.930
5.	Profit net heleşteu (lei)	30.694	49.521
6.	Costuri de producție (lei/kg)	4,56	5,12
7.	Preț livrare (lei/kg)	13,44	13,44
8.	Profit brut (lei/kg)	8,80	8,32
9.	Profit net (lei/kg)	7,39	6,99

Costul furajului realizat în fermele piscicole luate în studiu a fost în jurul valorii de 1,9 lei/kg, conversia furajului administrat lotului L₃ situat în heleşteul din ferma Valea Ursului a fost de 2,4 kg furaj/1kg spor pește, iar la lotul L₄, atribuit heleşteului din ferma Răcăciuni, a fost de 2,6 kg furaj/1kg spor pește.

7.6. Concluzii parțiale

Biotehnologia de creștere a crapului de vara a-II-a, aparținând populației Moldova Podu Iloaiei a fost una adecvată, înregistrându-se un spor de creștere al materialului piscicol, de la o greutate inițială medie de 69 g/exemplar, la o greutate medie, la finalul experimentului, de 1.024g/exemplar la lotul L₃, (Valea Ursului) respectiv 1.117g/exemplar, la lotul L₄ aferent heleşteului din ferma Răcăciuni, valori care presupun sporuri medii zilnice de c.c.a 150g.

Condițiile pedoclimatice, hidrologice și hidrobiologice au corespuns însușirilor bio-fiziologice ale materialului ihtiologic cultivat, iar furajul folosit a îndeplinit cerințele

de creștere și dezvoltare ale ciprinidelor, la sfârșitul perioadei experimentale înregistrându-se greutatea corporale ale peștilor peste media din literatura de specialitate.

Parametrii fizico-chimici ai apei au fost cotați în limitele normale, cu ușoare variații temporale, neperturbând însă ritmul de creștere al materialului biologic.

Producerea de furaj la nivelul fermei și hrănirea crapului populației Moldova Podu Iloaiei cu furaj granulat reprezintă o soluție eficientă în creșterea, dezvoltarea și profitabilitatea unei unități ciprinicole.

CAPITOLUL 8.

IMPACTUL CONDIȚIILOR DE FURAJARE ȘI DE ÎNTREȚINERE ASUPRA CREȘTERII ȘI ÎNGRĂȘĂRII CRAPULUI ÎN VARA A-III-A, POPULAȚIA MOLDOVA PODU ILOAIEI

CHAPTER 8.

THE IMPACT OF FEEDING AND MAINTENANCE CONDITIONS ON CARP GROWTH AND FATTENING IN SUMMER III, MOLDOVA PODU ILOAIEI POPULATION

8.1. Creșterea și îngrășarea crapului de vara a III-a

Conform tehnologiilor de creștere semiintensivă a crapului românesc, în condițiile țării noastre, crapul pentru consum poate fi de două veri (C_{1+}) sau de trei veri (C_{2+}).

După cum s-a specificat anterior, la crapul de două veri se parcurge o singură hibernare, pe când la cei de trei veri două hibernări, cu procentul de pierderi diferite, cu pierderile și scăderile în greutate sporite.

Dacă la crapul de două veri se beneficiază de viteza cea mai mare de creștere (în vara a II-a), fapt asociat cu o eficiență economică ridicată, la cel de trei veri se pune la dispoziția consumatorului un pește cu carne de cantitate și calitate superioare, în măsură să satisfacă cele mai exigente gusturi.

Greutatea la comercializare, în toamnă, în medie, la crapul de consum Moldova Podu Iloaiei, în vârstă de 3 veri este de cca. 1,5 kg și la crapul de două veri și de cca. 1,024 kg. De menționat că, în al treilea an, costurile de producție sunt mai mari, deci și prețurile de cost sunt mai ridicate. Specialistul pune în balanță atât avantajele cât și dezavantajele, hotărând tehnologia adecvată de producție, ținând cont și de satisfacerea cerințelor proteice ale consumului uman, precum și de considerentele de ordin economic.

Ca și în vara a II-a, primăvara devreme, imediat după topirea zăpezii, piscicultorii repară digurile și construcțiile hidrotehnice, după care se trece la inundarea treptată a heleșteielor de creștere vara a III-a. Data inundării se stabilește cu atenție, reperul principal fiind neînghețul apei pe parcursul a mai multor zile.

În general, se recomandă ca popularea heleșteielor de vara a III-a să se facă cât mai devreme, deoarece păstrarea îndelungată a peștelui în bazinele sau heleșteiele de iernare se soldează cu pierderi de efectiv și de greutate corporală mari. Mai trebuie menționat că, nivelul pierderilor de pește în perioada de iarnă sunt influențate și de desimea de parcare a indivizilor. Suprafața optimă a heleșteielor de creștere de vara a III-a se încadrează între 20-90 ha, suprafața acestora fiind corelată cu suprafața bazinelor de iernat, cu numărul de exemplare și cu baza trofică naturală.

În majoritatea cazurilor fermierii, pentru calcularea suprafeței heleșteielor de creștere și îngrășare se poate utiliza formula matematică:

$$S = \frac{B * N * g}{P}$$

în care:

S = suprafața heleșteielor (ha);

B = suprafața bazinelor de iernat (ha)

N = numărul de crapi de 2 ani și o vară/ha bazin de iernat;

g = greutatea medie la populare (kg);

P= productivitatea naturală a heleșteului de creștere-îngrășare (kg/ha).

Ca și în cazul creșterii în vara a II-a, este de preferat să existe mai multe heleșteie de creștere vara a III-a, fiecare de cca. 5,6 ha, iar în unele situații chiar heleșteie cu câte 7-10 ha fiecare.

În funcție de productivitatea naturală a heleșteielor și de posibilitatea de hrănire suplimentară, numărul de exemplare de crap pe unitatea de suprafață se calculează în mod asemănător ca la tineretul de crap. Astfel, numărul necesar pentru heleșteiele de creștere sau de îngrășare, se face după formula:

$$N = \frac{S * P * 100}{(G - g) * (100 - p)}$$

în care:

N = numărul de exemplare pentru populare;

S = suprafața heleșteului (ha)',

P = productivitatea naturală (media pe 3-4 ani) (kg/ha);

G = greutatea medie în toamnă (kg);

g = greutatea medie la populare (kg);

p = proporția pierderilor/sezon activ (%).

În cazul experimentelor noastre, am utilizat material biologic din categoria plusvariantelor, în mod practic, la fiecare mp heleșteu de creștere, s-au calculat pentru populare 0,3 crapi de 2 ani, iar dacă în aceste heleșteie am fi introdus și remonți atunci se introduc numai 0,2 exemplare.

Pierderile pe timp de vară sunt de cca. 3% la categoriile de crap de consum, vara a III-a.

Pentru un bun control sanitar, atât la pescuitul din toamnă, cât și la popularea din primăvară, s-au efectuat îmbăieri profilactice și sortarea indivizilor. Peștii bolnavi sau suspecti de boală, exemplarele rănite, cele necorespunzătoare din punct de vedere zootehnic, etc, s-au izolat și s-au valorificat prin comercializare.

La populare, numărul de exemplare se poate multiplica cu 2 sau chiar cu 3, după calitatea furajului și după cum se aplică furajarea suplimentară, în felul acesta o parte din baza trofică naturală. În cazul aplicării furajării suplimentare, heleșteiele de creștere vara a III-a se pot popula cu o medie de 5000 exemplare C₂/ha.

La popularea heleșteielor de creștere vara a III-a din experimentele noastre s-a utilizat aceeași relație, scontându-se în toamnă pe o greutate medie de cca 1,3-1,5 kg (și pe un procent de pierdere de 3%). În mod excepțional, densitatea de populare cu C₂ poate ajunge și la 2000 exemplare/ha, în cazul instituirii furajării suplimentare susținute.

În țara noastră, majoritatea fermelor piscicole axate pe producerea crapului au o tehnologie de creștere de trei veri (C_{2+}). Prin această tehnologie de creștere se urmărește realizarea materialului piscicol de peste 2 kg, dar și pe formarea de noi reproducători (remonți), fapt ce presupune reducerea furajării suplimentare.

Viitorii reproducători de crap se aleg în urma unor selecții riguroase, exemplarele evaluate trebuind să îndeplinească standardele de rasă.

În fermele piscicole din zona centrală și Nordică a Moldovei, nucleul de reproducători de crap populația Moldova Podu Iloaiei are un ciclu de longevitate productivă economică de patru ani, cu un procent de reformă între 20-25% pe an.

8.2. Material și metodele de lucru

Pentru acest studiu, materialul biologic a fost format din exemplare de crap, populația Moldova Podu Iloaiei, cu o greutate medie de 1392 g/exemplar.

Au fost populate două heleșteie, primul cu o suprafață de 1,7 ha aparținând fermei Valea Ursului, Iași, aferent lotului L_5 , iar al doilea heleșteu din ferma Răcăciuni, Bacău, cu o suprafață de 3,4 ha., atribuindu-se lotului L_6 .

Popularea cu material piscicol s-a realizat pe data de 1 mai 2019, la ambele ferme, fiecare bazin fiind populat cu un număr de 600 de exemplare/ha, perioada experimentală finalizându-se la data de 30 septembrie.

Petru furajarea ciprinidelor s-au folosit furaje sub formă granulată, produse în fermele luate în studiu, ținând cont de cerințele de hrană ale crapului crescut în vara a-III-a, prețul de producție fiind de 2,4 lei/kg de furaj.

Valoarea proteinei brute în furajul realizat în unitățile piscicole a fost de 25%, cu o grăsimea brută de 9%, iar granulația a fost de 5 mm.

Furajarea materialului piscicol s-a realizat o dată pe zi, iar în timpul studiului s-au urmărit zilnic și factorii fizico-chimici ai apei, probele fiind prelevate dimineața.

Pescuitul de control s-a realizat lunar, urmărindu-se ritmul de creștere și consumul de furaj administrat, starea de sănătate, cât și parametrii fizico-chimici ai apei.

Calitatea apei din cele două heleșteie de creștere a crapului populația Moldova Podu Iloaiei, a mai fost evidențiată și prin analiza următorilor parametri fizico-chimici:

- conținutul în nitrați (NO_3^-), conform SR ISO 7890-3/2000
- conținutul în amoniu (NH_4^+), conform SR ISO 7150-1/2001
- conținutul în cloruri (Cl^-), conform SR ISO 9297/2001
- conținutul în fosfați (PO_4^{3-}), conform SR EN ISO 6878/2005.
- conținutul în nitriți (NO_2^-), conform SR EN 26777/C91/2006;

Popularea heleșteielor și influența hrănirii

Așa cum s-a amintit la capitolul anterior, în crescătoriile de crap, categoriile ce necesită cantitățile cele mai mari de furaje sunt crapii pentru consum de două veri, care au cel mai susținut ritm de dezvoltare (peste 150g s.m.z.) și mai rar cei de trei veri.

Administrarea de furaje cu procente crescute de proteină, lipide și glucide duce la înrăutățirea calității cărnii de crap, întrucât depunerile esențiale sunt cele de grăsime. Din punct de vedere nutrițional, și în vara a III-a crapul se comportă ca un animal omnivor, deci i se poate administra și se pot întocmi rații de hrană din componente de origine vegetală și animală.

Proporțiile de participare a acestor două categorii de furaje, calitatea, forma de prezentare și modul de administrare a lor sunt determinate de mai mulți factori, precum rasa, categoria de vârstă, starea fiziologică, intensitatea procesului productiv, calitatea peștelui pescuit, precum și aportul de hrană naturală din bazinul piscicol.

Conform studiilor noastre la crapul de peste 2 ani trebuie să predomină în rație elementele bogate în glucide. Aceasta se justifică prin faptul în vara a III-a, se acumulează mai mult grăsimile, fapt pentru care sunt necesari hidrații de carbon.

Activitatea fermenților, în procesul de digestie, depinde, în principal, de temperatura apei. Intensitatea digestiei la crap, la temperatura apei de 3-4⁰ C, este de 2-3 ori mai redusă decât cea la 20-22⁰ C.

Consumul specific, pentru crapii de vara a III-a se situează, în funcție de bogăția bazei trofice naturale, între 4,0 și 6,0 kg (tabelul 8.1). Menționăm însă că, la crapul selecționat, 1 kg spor de creștere în greutate vie, se poate realiza cu 2,5-3,8 kg furaj, dacă și baza trofică naturală este bogată, ceea ce este foarte rentabil, chiar dacă adăugăm și cheltuielile cu sporirea productivității naturale a heleșteului.

Tabelul 8.1

Eficiența utilizării U.N. la diferite specii de animale

Table 8.1

Efficiency of U.N. use in different animal species

Specia	Pentru 1 kg spor de creștere în greutate vie	Pentru 1 kg spor de proteină	Pentru un spor de 1000 calorii
Crap de rasă, vara a III-a	4-6	14-26	1,6-2,1
Bovine	7-10	48-53	2,7-3,0
Ovine	4-7	50-55	2,6-2,9
Porcine	3-4	27-47	1,0-1,8

De remarcat este și faptul că, pentru depunerea a 1 kg spor de proteină brută se consumă între 14-26 U.N. ceea ce situează crapul de rasă pe primul loc în utilizarea eficientă a furajelor suplimentare, față de bovine, ovine și porcine.

Raportul optim dintre hrana naturală și cea suplimentară este diferit. Astfel, în raport cu unele rezultate obținute, afirmăm că hrana naturală trebuie să fie în proporție de cca. 50% față de cea suplimentară, pe când la alte categorii de crapi se consideră optimă cea de 30%. În general, trebuie spus că proteina din hrana naturală are o valoare biologică mai mare, față de cea din furajele combinate suplimentare, satisfăcând într-o mai mare măsură cerințele specifice în aminoacizi esențiali și reducând depunerea de lipide. Desigur că, cerințele de aminoacizi sunt proporțional mai mari la categoriile tinere și foarte mari la alevini și puiet. Aceste valori diferă de la heleşteu la heleşteu, fiind influențate în primul rând de categoria de vârstă, de scopul producției, de nivelul de ameliorare, etc. În tabelul 8.2 sunt redată cerințele de proteină brută și conținutul acesteia în aminoacizi esențiali de creștere în funcție de nivelul de ameliorare.

Tabelul 8.2

Cerințe specifice în proteină brută și în aminoacizi esențiali la crapul de III veri
(g/100 g S.U.)

Table 8.2

Specific requirements for crude protein and essential amino acids for carp

Specificare	Crap sălbatic	Crap Moldova Podu Iloaiei
Proteină brută	55,00	48,00
●arginină	2,70	2,60
●histidină	1,32	0,87
●izoleucină	2,58	2,32
●leucină	3,90	3,34
●lizină	3,86	3,04
●metionină	1,70	0,87
●fenilalanină	2,08	2,18
●tirozină	1,32	1,83
●treonină	2,20	2,22
●triptofan	0,55	0,863
●valină	3,08	2,75

Raportul proteic este reprezentat, așa cum s-a mai menționat, de proporția cantitativă dintre substanțele nutritive azotate față de cele neazotate. Aceasta se modifică odată cu vârsta crapului; între 1/0,4 și 1/0,5 la C₀ și C₀₊, între 1/3 și 1/5 la crapul de două

veri și 1/8 la cel de trei veri. Raportul respectiv mai poate suferi anumite modificări și în raport cu temperatura apei. Așa de pildă, conform cercetărilor noastre, la o temperatură a apei de 23-26° C, raportul proteic la crapul de două veri poate fi de 1/2,5, iar cel de trei veri de 1/6.

Raportul proteic mai poate suferi modificări și în funcție de densitatea populației. Astfel, cu cât densitatea este mai mare cu atât raportul trebuie să fie mai mic, și invers.

Trebuie specificat că raportul proteic nu rezolvă și factorul de calitate a proteinei care, așa cum s-a menționat, depinde de cantitățile și raporturile reciproc determinate dintre aminoacizii esențiali și semiesențiali. Hrana naturală are un raport proteic foarte strâns, 1/0,5, ceea ce denotă că substanțele proteice sunt în proporție mare.

În general, atât în alimentația crapului de două veri cât și a celui de trei veri, în partea a doua a sezonului activ (spre toamnă), raportul proteic este mai larg, deoarece în această perioadă se acumulează în organism proporții mai mari de grăsimi. Acestea se pot asimila din furaje bogate în hidrați de carbon, care sunt mai ieftine și ușor de procurat decât cele bogate în proteină.

La calcularea raportului proteic, proporția grăsimilor din furaje se înmulțește cu 2,25 (care reprezintă echivalentul energetic).

Raportul proteic are foarte mare importanță în întocmirea rațiilor de hrană.

La crapul de vara a III-a, rația de hrană, care reprezintă cantitatea de substanțe nutritive din diverse furaje necesare organismului pentru o perioadă dată de timp (24 h), diferă în funcție de: specie, rasă, vârstă, sex, destinație, stare fiziologică, etc., întrucât cerințele pentru satisfacerea funcțiilor vitale și pentru obținerea producțiilor planificate sunt diferite și variate.

Furajele de origine vegetală constau din cereale, leguminoase, reziduuri industriale și alte categorii. Dintre cereale se recomandă porumbul, sorgul, grâul, secara și orzul, dintre leguminoase mazăricea și lupinul, iar dintre reziduurile industriale șroturile de floarea soarelui și soia, tărațele de grâu, precum și unele gozuri rezultate de la selecționarea cerealelor sau de la stațiile de sortare a semințelor.

Furajele de origine animală sunt reprezentate, în general, de reziduuri industriale alimentare, ca făina de carne, făina de pește și mai rar de lapte și de lapte praf.

Se mai utilizează carne de moluște, crisalide de viermi de mătase, etc.

La administrarea furajelor, acestea se distribuie pe mese speciale (de furajare), amplasate sub nivelul apei la 40-50 cm, în anumite puncte marcate prin piloni sau pari.

Pentru a ne da seama dacă furajele administrate au fost sau nu consumate în întregime, s-a efectuat câte o verificare zilnică a meselor de furajare, precum și disecții

de probe. În funcție de constatări, s-au luat măsurile ce se impun pentru reglarea cantităților pe tain.

La crapul de vara a III-a, cantitatea zilnică de furaje reprezintă 3-5% din masa corporală a peștelui, iar la cel mai în vârstă proporție de 3-5%. De menționat că, reproducătorii și remonții se hrănesc mai mult cu hrană naturală, care influențează pozitiv asupra dezvoltării organelor genitale, aspect ce impune ameliorarea și fertilizarea sistematică a bazinelor piscicole, destinate creșterii reproducătorilor.

Realizarea producțiilor planificate depinde de aprovizionarea din timp cu sortimentele de furaje necesare întocmirii rațiilor de hrană și de procesul de producție instituit pentru obținerea acestor furaje.

Popularea heleșteiilor s-a realizat pe data de 01.05.2019, dată la care s-au introdus în heleșteul din ferma Valea Ursului un număr de 1200 de exemplare de crap cu o greutate medie de 1.392g/exemplar, iar în heleșteul situat în ferma Răcăciuni s-a introdus un număr de 1800 de exemplare de crap, cu aceeași greutate medie per exemplar (Tabelul 8.3).

Tabelul 8.3

Indicatori tehnologici la popularea heleșteiilor

Table 8.3

Technological indicators for the population of ponds

Specificare și loturi	Heleșteul și locația	Suprafață heleșteu (ha)	Densitate (exemp/ h)	Densitate (exemp/ heleșteu)	Masa corporală medie (g/individ)
L₅	Valea Ursului	2	600	1200	1,392
L₆	Răcăciuni	3	600	1800	1,392

Administrarea furajelor s-a efectuat concordant cu controlul calității apei (oxigen solvit, temperatură și pH).

Hrănirea materialului piscicol s-a realizat o dată pe zi, iar administrarea furajului s-a făcut pe mesele furajere existente în masa apei. Tehnologul fermei piscicole a verificat zilnic consumul de furaj administrat prin controlarea meselor furajere.

Tabel 8.4

Rețetă de furaj granulat pentru creștere crap vara a-III-a (rețetă proprie)

Table 8.4

Recipe for granulated fodder growing carp summer III (own recipe)

Compoziția chimică							Ingrediente	%	Caracteristici nutritive						
GB	PB	Liz.	Met+ Cis	Ca	P	CB			GB%	PB%	Liz.	M+C	Ca	P	CB
									9	25,0	1,6	0,9	0,8	0,6	4,0
42	90	2,5	3,9	0,1	2,7	22	Porumb	17,55	7,3	15,7	0,43	0,68	0,01	0,47	3,8
19	113	3,2	4,7	0,6	3,3	23	Grâu	30,0	5,7	33,9	0,96	1,41	0,18	0,99	6,9
210	197	8,0	11,0	3,5	9,0	250	Șrot floarea soarelui	15,0	31,5	29,5	1,20	1,65	0,52	1,35	37
18	430	28,4	11,9	3,2	7	68,6	Șrot soia	10,0	1,8	43	2,84	1,19	0,32	0,70	6,86
95	716	50,3	28	27	18	-	Făina pește	6,0	5,7	42,9	3,00	1,68	1,62	1,08	-
90	550	28,2	12,9	77	37	-	Făina carne	15,0	13,5	82,5	4,23	1,93	11,5	5,55	-
987	-	-	-	-	-	-	Ulei vegetal	3,0	29,6	-	-	-	-	-	-
10	400	35	11	3,5	15	-	Drojdie de bere furajet	1,0	0,1	4	0,35	0,11	0,03	0,15	-
-	-	980	-	-	-	-	Lizină	0,35	-	-	3,43	-	-	-	-
-	-	-	990	-	-	-	Metionină	0,10	-	-	-	0,99	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Liant	1,0	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	PVM	1,0	-	-	-	-	-	-	-
							Total	100	95,2	251,5	16,4	9,64	14,1	10,3	54,5

Caracteristici chimice ale furajului PB - 25% Liz. - 1,6% CB - 5,4 (valori minime) GB - 9% M+C. - 0,9% P - 1,0%

8.3. Rezultate și discuții

Caracterizarea calității apei

Calitatea apei într-o fermă piscicolă poate varia în funcție de sezon, de sursa de alimentare cu apă a heleșteielor, de numărul de exemplare cu care sunt populate acele heleșteie, de modul de furajare, dar și de temperatura apei.

Temperata ridicată din heleșteie poate stimula creșterea în exces a algelor acvatic, care pot provoca dezechilibre ale oxigenului solvit în apă și ale pH-ului, toate aceste elemente corelate putând duce la stres și chiar la moartea masivă a unor exemplare de pești din heleșteie.

Cu cât temperatura apei într-un heleșteu este mai ridicată cu atât nivelul de oxigen solvit este mai scăzut.

Heleșteiele din cele două ferme luate în studiu au avut temperaturi optime de dezvoltare și de creștere a crapului (fig. 8.1), asigurând cantități de oxigen suficiente, știut fiind faptul că, la această vârstă, crapul se regăsește în zona bentonică a heleșteielor.

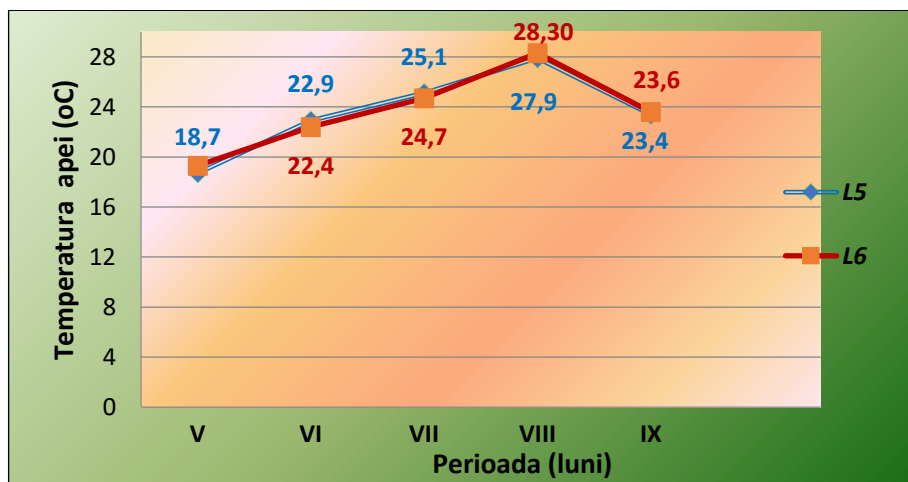


Figura 8.1 Variația temperaturii apei

Figure 8.1 Water temperature variation

Pe durata experimentului, temperatura apei a variat între un minim de 18,7⁰ C în luna mai, înregistrat în heleșteul din ferma Valea Ursului, ajungând la un maxim de 28,3⁰ C în luna august, în ferma Răcăciuni.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Oxigenul solvit în apă (fig. 8.2) este alt parametru important în creșterea peștilor, acesta fiind influențat de activitatea plantelor, temperatură, regimul pluviometric, presiunea atmosferică și salinitatea apei.

Proveniența oxigenului solvit este datorată fotosintezei plantelor acvatice și a difuziei din atmosferă, fiind utilizat în respirația biocenozelor, peștele consumând aproximativ 10%, în procesele chimice și biochimice care se produc în apă.

Conform studiilor efectuate, crapul populația Moldova Podu Iloaiei, la vârsta de trei veri, are nevoi reduse în ceea ce privește oxigenul solvit și nu are dificultăți de respirație la valori de 3mg/l, necesarul minim al acestei categorii de vârstă fiind de 1mg/l, apărând mortalități la un nivel de 0,1-0,5mg/l.

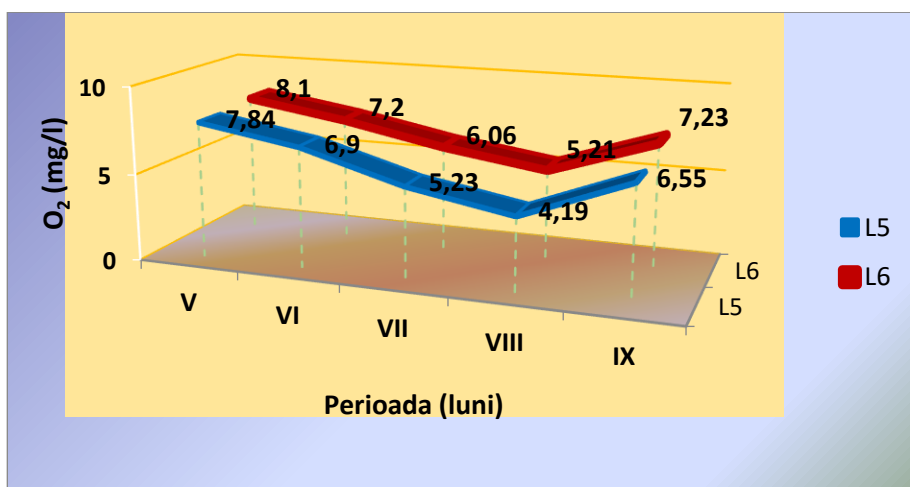


Figura 8.2 Variația oxigenului solvit în apă
Figure 8.2 Variation of dissolved oxygen in water

La lotul L₆, Răcăciuni, nivelul oxigenului solvit în apă din heleșteu a avut valori sensibil mai mari pe tot parcursul cercetărilor, față de apa din heleșteul din Valea Ursului, înregistrându-se valori maxime în luna mai, de 8,1mg/l, iar în luna august acestea au fost, în medie, de 5,21mg/l, cu o minimă la lotul L₅ de 4,19mg/l.

pH-ul apei (fig. 8.3) fluctuează în funcție de intensitatea proceselor fizico-chimice și hidrobiologice ale apei, crapul având o toleranță între 5-9, amendamentele calcaroase anterior administrate în heleșteie având efecte pozitive, ameliorând pH-ul.

Reacția pH-ul este un indicator care trebuie monitorizat pentru informarea completă a fermierului piscicol asupra fenomenelor chimice care au loc în ecosistem.

În perioada studiată, valorile pH-ului au variat între 7,3 și 7,8 pentru apa din cadrul exploatațiilor piscicole, în timp ce pH-ul apei aferent lotului L₅ a înregistrat valori între 7,3-7,6, în heleșteul din ferma Răcăciuni valorile pH situându-se între 7,5-7,8.

Din informațiile furnizate de literatura de specialitate (David, 2006; Slavik, 2007; Dediu, Loredana, 2011), valorile obținute corespunzător reacției chimice a apei se încadrează în parametri normali, ceea ce a indus o bună dezvoltare și o sănătate evidentă a materialului piscicol luat în studiu.

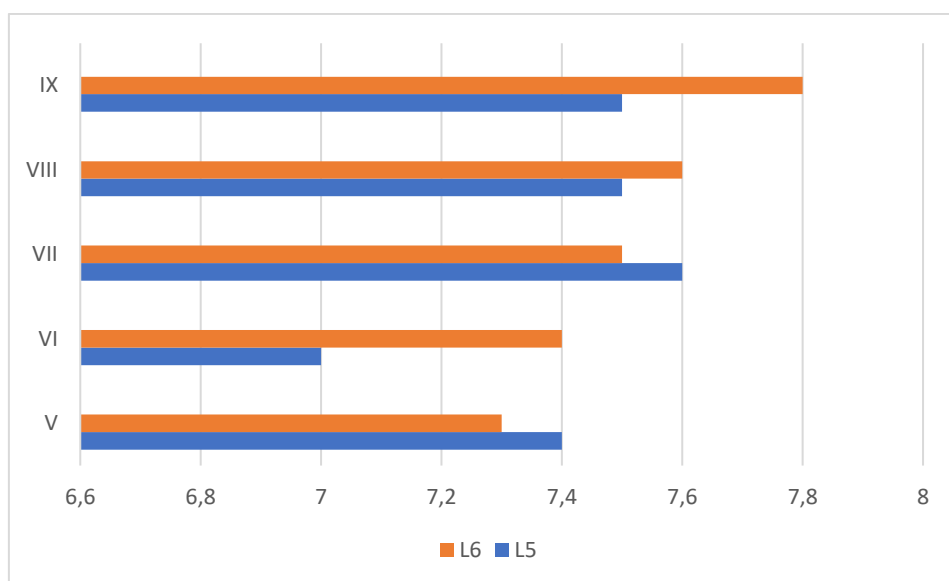


Figura 8.3 Variația pH-ului apei

Figure 8.3 Water pH variation

Probele de apă din heleșteiele studiate au fost analizate lunar, rezultând valori normale ale nitraților, nitriților, amoniului, clorurilor și fosfaților.

Nivelul clorurilor din apa prelevată din heleșteie a fost cuprins între 102,54 - 104,32 în heleșteul de creștere a crapului populația Moldova Podu Iloaiei, situat în ferma Valea Ursului (tabelul 8.5) și 62,5-104,7 în heleșteul din ferma Răcăciuni. Valorile obținute, cu referire la ciclul azotului, sugerează faptul că bazinele de creștere a crapului populația Moldova Podu Iloaiei sunt stabile din punct de vedere al mecanismului de degradare a substanțelor organice, neexistând riscul unei intoxicații a materialului piscicol cu amoniu, nitriți sau nitrați.

Tabel 8.5

Parametrii fizico-chimici ai apei din ferma Valea Ursului

Table 8.5

Physico-chemical parameters of water of Valea Ursului farm

Parametrii determinați	U.M.	Perioada (luni) – anul 2019				
		V	VI	VII	VIII	IX
Cl ⁻	mg/l	102,54	58,21	82,74	100,27	104,32
NO ₂	mg N/l	0,04	0,03	0,06	0,09	0,11
NO ₃	mg N/l	1,12	abs	abs	1,32	1,98
NH ₄ ⁺	mg N/l	0,03	0,09	0,06	0,10	0,11
PO ₄ ³⁻	mg P/l	0,06	abs	abs	0,05	0,09

Valorile indicatorilor reprezentați mai sus sunt proprii fermelor de creștere a crapului, ceea ce indică faptul că materialul biologic nu este afectat din punct de vedere calitativ de compoziția chimică a apei.

În urma analizelor efectuate, aferente apei heleșteului de creștere vara a-III-a Răcăciuni (tabelul 8.6), s-a constatat faptul că nivelul clorurilor a fost cuprins între 101,36 -103,14 mg/l, în timp ce nivelul ortofosfaților nu apar în primele 3 luni experimentale, având valori doar în lunile august și septembrie, când au fost cuprinse între 0,03-0,07mgP/l.

Tabel 8.6

Parametrii fizico-chimici ai apei din ferma Răcăciuni

Table 8.6

Physico-chemical parameters of Răcăciuni farm water

Parametrii determinați	U.M.	Perioada (luni) – anul 2019				
		V	VI	VII	VIII	IX
Cl ⁻	mg/l	101,36	56,22	81,56	101,38	103,14
NO ₂	mg N/l	0,03	0,04	0,07	0,10	0,11
NO ₃	mg N/l	abs	1,09	abs	1,07	1,54
NH ₄ ⁺	mg N/l	0,02	0,07	0,06	0,08	0,12
PO ₄ ³⁻	mg P/l	abs	abs	abs	0,03	0,07

Analizând datele prezentate în tabelele 8.5 și 8.6, se poate afirma faptul că apa fermelor piscicole luate în studiu, face parte din categoria a II-a de calitate, conform Ordinului 1146/2002, pe baza căruia sunt clasificate apele de suprafață.

Analiza performanței de creștere

Pescuitul de control al materialului piscicol s-a realizat o dată pe lună, luându-se în calcul câte 20 de exemplare de crap, urmărindu-se indicii de creștere, consumul de furaj și starea de sănătate a materialului biologic.

Ritmul de creștere al crapului din populația Moldova Podu Iloaiei și consumul de hrană au fost similare cu cele din literatura de specialitate. Mortalitățile materialului piscicol au fost de 5% în lotul L₅- heleșteul Valea Ursului, în timp ce la lotul L₆ aflat în heleșteul fermei Răcăciuni s-a înregistrat o mortalitate de 6%.

Cu ocazia pescuitului de recoltă s-a determinat cu precizie cantitatea totală realizată, masa corporală, diferențele de greutate între exemplare și starea de sănătate.

Ritmul de creștere a fost unul favorabil, în ambele exploatații piscicole, crapul ajungând la sfârșitul experimentului la o greutate medie cuprinsă între 3750g/exemplar în lotul L₅, respectiv 3900g/exemplar în lotul L₆.

Hrănirea materialului piscicol cu furaje bine echilibrate atât proteic, cât și cu o digestibilitate bună au avut un impact pozitiv asupra rezultatelor în fermele acvacole, deoarece calitatea și cantitatea de pește este direct proporțională cu furajele administrate.

Indicatorii biotehnologici (tabelul 8.7) ne arată ritmul de creștere, cantitatea de furaj administrat, mortalitățile survenite în timpul studiului, sporul de creștere individual și rata de creștere zilnică.

Tabelul 8.7

Indicatorii biotehnologici obținuți la creșterea crapului în vara a-III-a

Table 8.7

Biotechnological indicators obtained when growing carp in the third summer

Indicator tehnologic	L₅	L₆	Media($\bar{X}$)
Biomasa inițială (kg/ha)	835,2	835,2	835,3
Biomasa finală (kg/ha)	2.137	2.200	2.168,5
Spor creștere biomasă (kg/ha)	1.153,8	1.364,8	1259,3
Număr pești inițial	1020	2040	1.530
Număr pești final	969	1918	5198
Supraviețuirea (%)	95	94	94,5
Masa corporală medie inițială (kg/ex)	1,392	1,392	1,392
Masa corporală medie finală (kg/ex)	3,750	3,900	3,825

Spor creștere individual (kg/ex)	2,358	2,508	2,433
Zile creștere	153	153	153
GR (rata creșterii zilnice) (g ex/zi)	15,41	16,39	15,9
Cantit. totală de furaje admin. (kg)	6.885	10.583	8.734
Proteina brută furaj (PB%)	25	25	25

Hrănirea cu furaje bogate în proteină și dezvoltarea într-un mediu acvatic propice creșterii ciprinidelor au avut un rol esențial în dezvoltarea materialului biologic, la lotul L₅ crapul varietatea Moldova Podu Iloaiei a ajuns la o greutate medie pe exemplar de 3750g/exp, cu o conversie a furajului de 3kg pentru 1 kg spor/pește, în timp ce în heleșteul de creștere a crapului de vara a-III-a, a fermei Răcăciuni, lotul L₆, crapul a ajungând la o greutate medie de 3900 g/exp., cu o conversie a furajului administrat de 3,2 kg pentru 1kg de pește..

Supraviețuirea materialului piscicol în heleșteiele luate în studiu a avut o medie de 94,5%, ceea ce înseamnă că biotehnologia aplicată prin creșterea crapului de vara a-III-a este eficientă.

Analiza statistică (tabel 8.8) s-a realizat pe cele două loturi de crap, urmărindu-se ritmul de creștere pe toată perioada experimentală.

Tabelul 8.8.

Analiza statisticii pentru pescuitul de control

Table 8.8.

Analysis of statistics for control fishing

Loturi experimentale	n	$\bar{X}$	$\pm s_x$	s	V%	Minim	Maxim
L ₅ 30.05	20	1707.97	16.937	75.746	4.435	1589.4	1880.4
L ₆ 30.05	20	1785.99	17.259	77.185	4.322	1688.2	1939.8
L ₅ 30.06	20	2134.00	22.034	98.54	4.618	2005.6	2389.7
L ₆ 30.06	20	2320.06	11.877	53.118	2.289	2250.7	2480.3
L ₅ 30.07	20	3053.92	14.955	66.88	2.19	2940.7	3211.8

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

L ₆ 30.07	20	3165.11	39.251	175.536	5.546	2890.3	3500.6
L ₅ 30.08	20	3566.83	55.019	246.051	6.898	2540.7	3696.8
L ₆ 30.08	20	3723.05	20.732	92.715	2.49	3589.7	3900.6
L ₅ 30.09	20	3750.04	14.249	63.723	1.699	3640.7	3888.1
L ₆ 30.09	20	3950.01	22.702	101.528	2.57	3690.7	4145.5

La data de 30.05., când s-a realizat pescuitul de control la loturile L5 și L6, testele Fisher și Turkey arată că sunt înregistrate diferențe privind datele statistice.

Testarea semnificației diferențelor

Testul Fisher la data de 30 05.

10,4104 (F) > F 0,010 (1 ; 38) 7,56 ** D.S. distinct semnificativă

Tabelul 8.9

Testul Tukey la data de 30 05.

Table 8.9

Tukey test on 30 05.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₅ 30.05	L ₆ 30.05	78.02	2.88	3.86	49.16	65.92	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 30 06.

55.2497 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabelul 8.10

Testul Tukey la data de 30 06.

Table 8.10

Tukey test on 30 06.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₅ 30.06	L ₆ 30.06	186.06	2.88	3.86	50.89	68.23	semnificativă	0.01

Testul Fisher la data de 30 07.

7.0075 (F) > F 0,050 (1 ; 38) 4,17 * S. semnificativă

Tabelul 8.11

Testul Tukey la data de 30 07.

Table 8.11

Tukey test on 30 07.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. Med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₅ 30.07	L ₆ 30.07	111.19	2.88	3.86	85.39	114.5	semnificativă	0.05

Testul Fisher la data de 30. 08.

7.0594 (F) > F 0,050 (1 ; 38) 4,17 * S. semnificativă

Tabelul 8.12

Testul Tukey la data de 30 08.

Table 8.12

Tukey test on 30 08.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₅ 30.08	L ₆ 30.08	156.22	2.88	3.86	119.53	160.27	semnificativă	0.05

Testul Fisher la data de 30 09.

55.6628 (F) > F 0,001 (1 ; 38) 13,29 *** F.S. foarte semnificativă

Tabelul 8.13

Testul Tukey la data de 30 09.

Table 8.13

Tukey test on 30 09.

Valea Ursului	Răcăciuni	Dif. med.	Q1	Q2	W1	W2	Semnificație	Pragul
L ₅ 30.09	L 30.09	199.98	2.88	3.86	54.49	73.06	semnificativă	0.01

Din datele centralizate în tabelul 8.14 se poate concluziona faptul că parametrul coeficient de corelație Pearson pentru lotul L6, este semnificativ pe toată perioada experimentală, ceea ce înseamnă ca ritmul de creștere a fost unul adecvat.

Tabel 8.14

Coeficientul de corelație Pearson lotul L₆

Table 8.14

Pearson correlation coefficient lot L₆

Correlations		L ₆ 30.05	L ₆ 30.06	L ₆ 30.07	L ₆ 30.08	L ₆ 30.09
L ₆ 30.05	Pearson Correlation	1	,278*	,118	,180	,416*
	Sig. (2-tailed)		,035	,622	,449	,046
	N	20	20	20	20	20
L ₆ 30.06	Pearson Correlation	,278*	1	-,025	,422*	364*
	Sig. (2-tailed)	,035		,917	,044	,015
	N	20	20	20	20	20
L ₆ 30.07	Pearson Correlation	,118	-,025	1	,189	,334*
	Sig. (2-tailed)	,622	,917		,425	,041
	N	20	20	20	20	20
L ₆ 30.08	Pearson Correlation	,180	,422*	,189	1	,038
	Sig. (2-tailed)	,449	,044	,425		,875
	N	20	20	20	20	20
L ₆ 30.09	Pearson Correlation	,416*	,364*	,334*	,038	1
	Sig. (2-tailed)	,046	,015	,041	,875	
	N	20	20	20	20	20

Tabel 8.15

Coeficientul de corelație Pearson lotul L₅

Table 8.15

Pearson correlation coefficient lot L₅

Correlations		L ₅ 30.05	L ₅ 30.06	L ₅ 30.07	L ₅ 30.08	L ₅ 30.09
L ₅ 30.05	Pearson Correlation	1	,340*	,198	,269*	,340*
	Sig. (2-tailed)		,042	,402	,041	,042
	N	20	20	20	20	20
L ₅ 30.06	Pearson Correlation	,340*	1	,372*	,171	,319*
	Sig. (2-tailed)	,042		,046	,471	,041
	N	20	20	20	20	20
L ₅ 30.07	Pearson Correlation	,198	,372*	1	,206	-,117
	Sig. (2-tailed)	,402	,046		,384	,622
	N	20	20	20	20	20
L ₅ 30.08	Pearson Correlation	,269*	,171	,206	1	,207
	Sig. (2-tailed)	,041	,471	,384		,382
	N	20	20	20	20	20
L ₅ 30.09	Pearson Correlation	,340*	,319*	-,117	,207	1
	Sig. (2-tailed)	,042	,041	,622	,382	
	N	20	20	20	20	20

Din datele centralizate în tabelul 8.15 se poate evidenția faptul că, acest coeficient de corelație, Pearson, pentru lotul L₅ este semnificativ pe toată perioada de studiu.

8.4. Eficiența economică

Biotehnologia de creștere a crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei, aplicată celor două loturi experimentale luate în studiu, din cele două ferme ciprinicole, a inițiat următoarele cheltuieli estimative (tabelul 8.16).

Tabel 8.16

Cheltuieli estimative de producție

Table 8.16

Estimated production costs

Nr. crt.	CHELTUIELI	Loturi	
		L ₅	L ₆
1	Substanțe dezinfectante (lei)	200	200
2	Tratamente profilactice (lei)	300	480
3	Amendamente de calciu (lei)	400	650
4	Energie electrică pentru aerare/granulator- (lei)	300	100
5	Carburanți și lubrefianți (lei)	100	140
6	Salarizare (lei)	1600	1600
7	Furaje granulate (produs propriu) (lei)	16.524	25.399
8	Reparații (lei)	100	100
9	Total cheltuieli (lei)	19.524	28.669

În tabelul 8.17 este relatată sintetic eficiența economică, arătând principalii indicatori care au stat la baza profitului net obținut. Conform costurilor de producție putem observa că furajul produs în fermele piscicole, gazde ale experimentelor, a avut un cost de producție relativ mic, comparativ cu prețurile de pe piață ale furajului pentru crap.

Tabel 8.17

Indicatorii sintetici de eficiență economică (fără TVA)

Table 8.17

Synthetic indicators of economic efficiency (excluding VAT)

Nr. crt.	Indicator eficiență	Loturi	
		L ₅	L ₆
1.	Producția totală (kg)	3633,75	7480,2
2.	Cheltuieli totale (lei)	19.524	28.669
3.	Venituri totale heleșteu (lei)	54.979	113.175
4.	Profit brut (lei)	35.455	84.506
5.	Profit net heleșteu (lei)	29.794	71.013.
6.	Costuri de producție (lei/kg)	7,5	7,88
7.	Preț livrare (lei/kg)	15,13	15,13
8.	Profit brut (lei/kg)	7,63	7,25
9.	Profit net (lei/kg)	6,41	6,09

Costul furajului granulat realizat în fermele piscicole a fost situat în jurul valorii de 2,4 lei/kg.

8.5. Concluzii parțiale

Materialul biologic, din toate loturile experimentale, a avut un randament bun de creștere, ajungând la finalul perioadei experimentale la greutate medii cuprinse între 3.750g/expl în lotul L₅, respectiv 3.900g/exp. în lotul L₆

Conversia de furaj granulat administrat în heleșteie pentru creșterea peștilor a fost de 3kg pentru 1kg spor pește, aferent lotului L₅, în timp ce valoarea consumului de furaj pentru 1kg spor pește la lotul L₆ a înregistrat o conversie de 3,2kg furaj granulat pentru 1kg pește.

Conform analizelor efectuate asupra apei, în cele două heleșteie, se poate afirma că apa face parte din categoria a II-a de calitate, conform Ordinului 1146/2002, pe baza căruia sunt clasificate apele de suprafață. Supraviețuirea crapului populația Moldova Podu Iloaiei a avut o medie procentuală de 94,5%.

Pentru producții ciprinicole satisfăcătoare, într-o unitate piscicolă trebuie să aibă în vedere o furajare de calitate, cu o proteină digestibilă de calitate superioară, dar și

factorii biochimici să îndeplinească cerințele speciei exploatare. Costurile de producție pentru 1kg pește s-au ridicat la valori situate între 7,5 lei, pentru lotul L₅, respectiv 7,88 lei, pentru lotul L₆

Profitul net realizat în heleșteul de creștere a crapului varietatea Moldova Podu Iloaiei, la sfârșitul perioadei experimentale a fost între 6,41 lei pentru lotul L₅ și 6,04 lei pentru lotul L₆.

CAPITOLUL 9.

TEHNOLOGIE INOVATIVĂ DE CREȘTERE A CRAPULUI POPULAȚIA MOLDOVA PODU ILOAIEI ÎNTR-UN SISTEM RECIRCULANT

CHAPTER 9.

INNOVATIV CARP GROWTH TECHNOLOGY MOLDOVA PODU ILOAIEI POPULATION IN A RECIRCULATING SYSTEM

Date generale

În România, dezvoltarea sistematică a Acvaculturii a început în anul 1940, moment ce se identifică cu întreprinderea a numeroase activități care au vizat extinderea creșterii crapului de cultură.

Organizarea rațională a tuturor dotărilor materiale, prin îmbunătățirea modului în care se selectează cele mai potrivite utilaje și spații necesare construirii unor ansamble complexe necesare pentru creșterea în regim superintensiv a peștelui, constituie una din condițiile de bază ale reușitei în maximizarea producțiilor. (Cristea, V., 2010).

Pentru o eficiență maximă și o producție care să se ridice la nivelul unui sistem superintensiv recirculant, trebuie să se aibă în vedere mai multe aspecte, cum ar fi: parametrii fizico-chimici ai apei, limitele de variație ale factorilor de mediu, precum și calitatea furajului administrat.

Sistemele recirculante de creștere a peștilor constituie cea mai modernă metodă de creștere a crapului existentă la momentul actual, lucru care se evidențiază asupra performanțelor de producție ale materialului biologic.

Fezabilitatea și eficiența activității unui sistem recirculant de creștere depind de măsura în care este asigurată o optimă corelație între managementul tehnologic, capacitatea portantă și calitatea apei (Cristea și colab., 2002).

Producții superintensive, într-un sistem recirculant, sunt acele producții realizate în condiții tehnice deosebite, mai mari de 20-40kg/m³.

Datorită controlării parametrilor fizico-chimici ai apei, sistemele recirculante au avantajul de a crește tot timpul anului material piscicol, în timp ce celelalte sisteme sunt influențate de temperatura mediului, lanțurile trofice și tot ce rezidă de la aceste elemente de flux.

Biotehnologia de creștere a crapului, în monocultură, într-un sistem superintensiv, recirculant, are următoarele caracteristici:

- Furajarea se face doar cu furaje granulate, bine echilibrate proteic.
- Parametrii fizico-chimici ai apei sunt monitorizați permanent și corectarea deviațiilor se face automatizat.
- Consumul de apă este mult mai mic, față de biotehnologiile de creștere în heleșteie.
- Monitorizarea materialului piscicol se face zilnic.
- Riscul de apariție a unor boli specifice sunt relativ mici.
- Prădătorii, în acest sistem, lipsesc (ex: cormorani, broaște, vidre).

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

- Prin acest sistem recirculant se pot crește ciprinide tot timpul anului, câștigând astfel timp prețios în dezvoltarea și valorificarea materialului biologic exploatat.

9.1. Introducere

Principalul deziderat tehnologic ce trebuie realizat într-un sistem recirculant din Acvacultură constă în asigurarea unor condiții mediale care să corespundă, într-o cât mai mare măsură, particularităților ecofiziologice ale speciei de cultură.

Calitatea apei dintr-un sistem recirculant de cultură este determinată, la modul critic, de concentrația acestora în oxigen dizolvat, azot amoniacal neionizat, nitriți și dioxid de carbon. Nivelul concentrației în azotați, pH-ului și alcalinității constituie, de asemenea, parametri importanți de apreciere a calității apei.

Obținerea produsului de cultură în condiții de maximă profitabilitate impune realizarea unui ritm de creștere cât mai ridicat al biomasei, respectiv o perioadă cât mai scurtă de timp până la atingerea taliei comercializabile. Pentru a asigura un asemenea ritm de creștere, peștele este hrănit, în mod obișnuit, cu furaje granulate având un conținut ridicat de proteină. Intensitatea hrănirii este variabilă pe durata perioadei de creștere, în funcție de stadiul de dezvoltare a speciei, respectiv talia acestora la un moment dat. Astfel, în primele stadii, la formele juvenile, se administrează zilnic o cantitate de hrană egală cu 15% din masa corporală a acestora, pentru ca spre sfârșitul perioadei de creștere, când peștii se apropie de talia comercializabilă, cantitatea de hrană distribuită într-o zi să se reducă până la 1,5%.

Intensitatea hrănirii, compoziția hranei, intensitatea metabolismului și cantitatea de hrană neconsumată, influențează calitatea apei din bazinele de creștere.

Cea mai mare parte din hrana introdusă în sistem este consumată de pești, în timp ce hrana neconsumată urmează a se descompune în cadrul sistemului. Producții rezultați din metabolismul peștilor (metaboliți) includ dioxidul de carbon, azotul amoniacal din urină și solidele fecaloide. Dacă hrana neconsumată și metaboliții amintiți nu sunt evacuați din cadrul sistemului, concentrațiile în dioxid de carbon și azot amoniacal ale apei de cultură pot atinge valori ce nu se mai încadrează în domeniul optim din punct de vedere tehnologic. Excesul de hrană neconsumată și metaboliți au, de asemenea, un puternic impact și asupra stării de sănătate a materialului piscicol, de care depinde, în cele din urmă, măsura în care sunt realizați indicatorii biotehnologici preconizați.

Este cunoscut faptul că, într-un heleșteu, condițiile mediale sunt menținute la nivelul cerinței tehnologice printr-o judicioasă echilibrare a inputurilor de hrană cu capacitatea asimilativă a heleșteului. În acest caz, productivitatea biologică naturală a

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

heleșteului; (alge, plante superioare, zooplancton, bacterii etc.) se comportă ca un filtru biologic care procesează deșeurile. Intensificarea producției într-un heleșteu implică creșterea, în aceeași măsură, a intensității hrănirii. De aceea, un anumit grad al intensității producției necesită aerarea suplimentară a apei. Capacitatea portantă a unui heleșteu cu aerare suplimentară, menționată de literatura de specialitate, este, în general, de cca. 5000-7000 kg/ha ceea ce reprezintă, în condițiile unei adâncimi medii a apei din heleșteu de 1,5 m, aproximativ 0,33-0,47 kg/m³.

Comparativ cu heleșteiele sistemului de creștere clasic de exploatare, capacitatea portantă a unui sistem recirculant trebuie să fie mult mai mare, pe măsura cheltuielilor inițiale de capital. În aceste condiții, datorită costului ridicat al investiției și capacității limitate de filtrare biologică a bazinelor, un principal criteriu de management tehnologic al unui sistem recirculant constă în asigurarea capabilității curentului de apă ce trece prin unitățile de creștere de a spăla și evacua reziduurile metabolice digestive, în primul rând, neconsumată. În plus, o condiție imperativă impusă de managementul tehnologic constă în menținerea unei concentrații optime a oxigenului dizolvat, prin aerarea continuă a apei sau prin injectare de oxigen pur în stare gazoasă.

Dinamica schimbării apei în bazinele de creștere dintr-un sistem recirculant depinde de mai mulți factori, cei mai importanți fiind densitatea de populare, intensitatea hrănirii și compoziția biochimică a furajelor.

Includerea în protocolul experimental al cercetărilor noastre, a unei variante de creștere superintensivă, s-a bazat pe încercarea de a testa rezistența indivizilor aparținând populației de crap Moldova Podu Iloaiei la stresul numeric, respectiva populație nefiind încă testată sub incidența acestui indicator.

Cercetările pentru întocmirea acestui studiu s-au desfășurat în cadrul Stațiunii de Cercetare pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică Ezăreni din Iași, pe perioada anilor 2015-2016, începând cu data de 24.11.2015 până la data de 01.03.2016 când s-au înregistrat date cu privire la ritmul de creștere și consumul de furaje administrate în bazinele acvatice utilizate în studiu.

Au fost formate pentru studiu 4 (patru) loturi de creștere a ciprinidelor unde s-au administrat 4 (patru) tipuri de furaj granulat, toate cu dimensiunea de 3mm. Administrarea mai multor categorii de furaj, asociate cu dezvoltări corporale diferite ale indivizilor din loturi, a avut drept scop testarea plurifactorială a materialului biologic. De asemenea s-a dorit experimentarea materialului biologic în perioada de iarnă, în afara sezonului activ.

Conform literaturii de specialitate, peștii, în timpul perioadei de iarnă, în bazinele de iernare, pierd între 5-15% din masa corporală, fapt ce este considerat ca unul dintre câștigurile esențiale ale tehnologiei de experimentat.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Bazinele de creștere folosite în exploatarea crapului populația Moldova Podu Iloaiei au avut o capacitate individuală de 3,14m³.

9.2 Materialul și metodele de lucru

Materialul biologic a fost format din patru loturi de crap, plus variante, din populația Moldova Podu Iloaiei, de vara I: primul bazin fiind populat cu 114 exemplare, cu o greutate totală de 10,8g, greutatea medie fiind de 95g/exemplar (fig. 9.1).

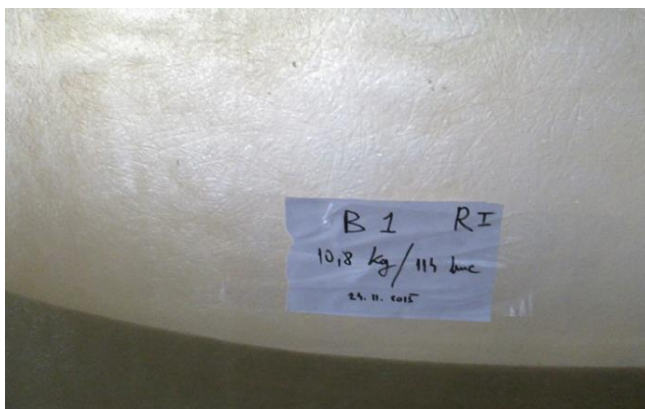


Figura 9.1 Bazin, lot B1 (foto original)

Figure 9.1 Pool, lot B1 (original photo)

Al doilea bazin a fost populat cu 121 de exemplare de crap, aparținând tot populației Moldova Podu Iloaiei, însumând o greutate totală de 5,3kg, greutatea medie pe fiecare exemplar fiind de aproximativ 44g (fig. 9.2).

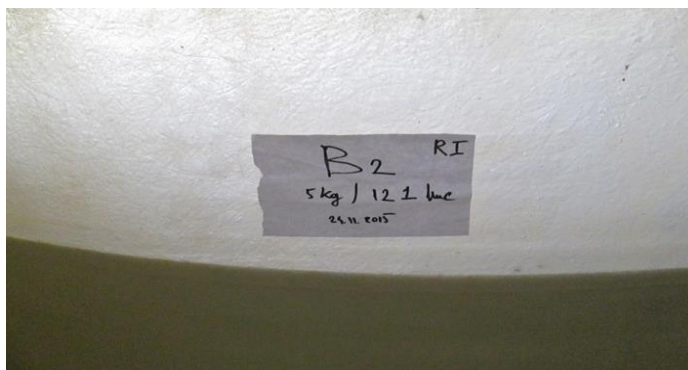


Figura 9.2 Bazin, lot B2 (foto original)

Figure 9.2 Pool, lot B2 studied (original photo)

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Al treilea bazin a fost populat cu 57 de exemplare de crap, tot din populația Moldova Podu Iloaiei, cu greutatea medie de 10kg/bazin, având o medie de 175g/exemplar (fig. 9.3).

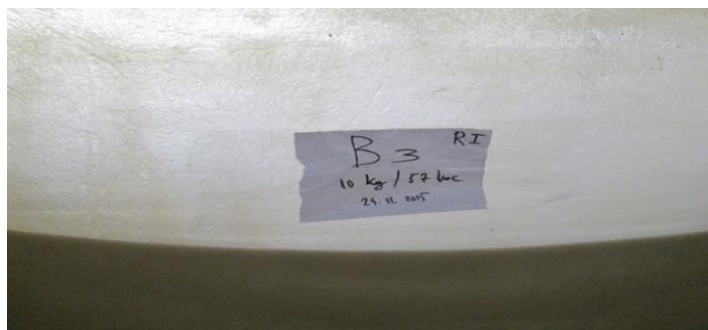


Figura 9.3 Bazin, lot B3 (foto original)

Figure 9.3 Pool, lot B3 (original photo)

Ultimul lot luat în studiu a fost reprezentat de un număr de 71 de exemplare de crap, populația Moldova Podu Iloaiei, cu o greutate medie de 140g și o greutate totală medie de 10kg/bazin (fig. 9.4).

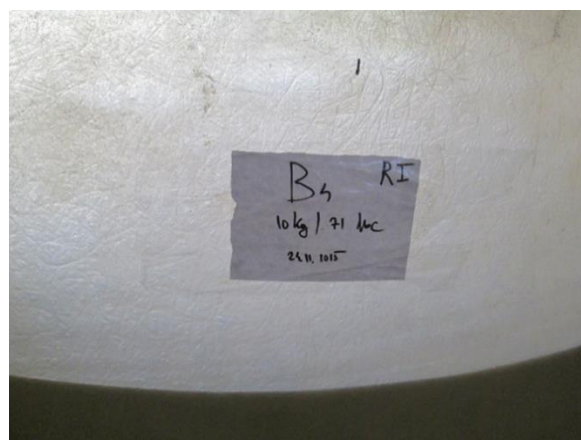


Figura 9.4 Bazin, lot B4 (foto original)

Figure 9.4 Pool, lot B4 (original photo)

Pentru furajarea materialului piscicol s-au folosit 4 tipuri de furaje granulate, cu dimensiuni de 3mm, de la firme diferite, acestea fiind: Soprophish, Aller, Nutra, Aqua Garant.

9.3 Rezultate și discuții

Caracterizarea calității apei

Temperatura apei în bazinele recirculante a fost menținută la o valoare de 14⁰ C, iar aerarea s-a făcut cu ajutorul unor aeratoare imersate în bazin (fig. 9.5), oxigenul solvit în apă având valoarea constantă de 9mg/l.



Figura 9.5 Aerator bazin(foto original)

Figure 9.5 Pool aerator (original photo)

Filtrarea apei din bazine a fost posibilă cu ajutorul filtrului cu tambur (fig.9.6) existent și dimensionat special pentru unitatea piscicolă existentă.



Figura 9.6 Filtru cu tambur(foto original)

Figure 9.6 Drum filter (original photo)

Lămpile U.V. (fig. 9.7) și-au adus raportul în distrugerea încărcăturii bacteriologice din sistemul recirculant.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**



Figura 9.7 Lampa U.V.(foto original)

Figure 9.7 U.V. lamp (original photo)

Analiza performanței creșterii

După popularea cu ciprinide, primul pescuit de control, la toate cele 4 loturi s-a realizat pe data de 2 decembrie, moment în care s-au obținut următoarele valori (tabelul 9.1).

Tabelul 9.1

Valori obținute la primul pescuit de control din data de 02.12.

Table 9.1

Values obtained from the first control fishery on 02.12.

Număr lot	Greutate inițială (kg)	Greutate după pescuitul de control (kg)	Spor creștere pe bazin (kg)	Greutate medie per exemplar (g)
B1	10,8±0,05	11,9±0,23	1,1±0,31	104±0,23
B2	5±0,05	6,1±0,36	1,1±0,1	50±0,40
B3	10±0,05	11,7±0,22	1,7±0,18	205±0,36
B4	10±0,05	11,5±0,17	1,5±0,12	161±0,45

Sporul de creștere cel mai evident, la primul pescuit de control, a fost înregistrat la lotul B3, la data populării exemplarele având o greutate medie de 175g/exemplar iar la data de 2 decembrie ajungând la o greutate medie de 205g/exemplar.

Menționăm că lotul B3 a fost furajat cu hrană din gama Nutra.

Nutra este un furaj extrudat complet, fiind un produs, adaptat primei etape de creștere a crapului. Are o flotabilitate bună, iar ca ingrediente de bază include făină de pește, ulei de pește, precum și alte proteine de origine animală, porumb, șrot floarea soarelui.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Conform structurii tehnice, conținutul de proteină este de 35%, grăsimea brută de 9%, cenușă 7%, celuloza de 4%. Ambalarea furajelor se face în saci de 10 și 20kg.

Al doilea pescuit de control s-a realizat pe data de 18 decembrie, rezultatele fiind reliefate în tabelul 9.2.

Tabel 9.2

Valori obținute la pescuitul de control din data de 18.12.

Table 9.2

Values obtained from control fishing on 18.12

Număr lot	Greutate inițială (kg)	Greutate după pescuitul de control (kg)	Spor creștere pe bazin (kg)	Greutate medie per exemplar (g.)
B1	11,9±0,23	12,6±0,37	0,7±0,09	110±1,37
B2	6,1±0,36	6,9±0,22	0,8±0,07	57±2,26
B3	11,7±0,22	12,6±0,33	0,9±0,14	221±1,14
B4	11,5±0,17	12,5±0,26	1±0,05	176±1,35

Sporul de creștere cel mai mic s-a înregistrat la lotul B1, pornind de la o greutate inițială de 11,9kg/bazin și ajungând la 12,6 kg/bazin, cu un spor de 0,7kg, mai exact pornindu-se de la greutatea medie de 104g/exemplar, atingând 110g/exemplar, în timp ce la polul opus se detașează lotul B4 care a avut sporul de creștere cel mai ridicat în intervalul 02.12-18.12, pornindu-se de la 11,5kg/bazin, atingând 12,5 kg/bazin, cu un spor de 1kg.

Al treilea pescuit de control s-a realizat pe data de 6 ianuarie, rezultatele înregistrate fiind consemnate în tabelul 9.3.

Tabel 9.3

Valori obținute la pescuitul de control din data de 06.01.

Table 9.3

Values obtained from control fishing on 06.01

Număr lot	Greutate inițială (kg)	Greutate după pescuitul de control (kg)	Spor creștere pe bazin(kg)	Greutate medie per exemplar (g.)
B1	12,6±0,37	13,6±0,05	1±0,05	119±4,12
B2	6,9±0,22	7,8±0,07	0,9±0,09	64±2,23
B3	12,6±0,33	13,8±0,12	1,2±0,11	242±3,36
B4	12,5±0,26	13,2±0,21	0,7±0,03	185±2,22

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

La lotul B1 s-a folosit furaj Aller classic, diametrul granulei a fost de 3 mm, având în compoziția sa făina de pește, făină de soia, făină de grâu, făină de rapiță, ulei de floarea soarelui și ulei de pește.

Acest furaj are o proteină brută de 30%, lipidele brute se ridică la 7%, NFS de 43%, cenușa brută este de 7%, iar fibrele de 5%.

Furajul s-a administrat în trei reprize, iar cantitatea administrată a fost împărțită în mod egal. Aller classic face parte din programul specializat al diviziei Aller aqua de furajare a crapului.

În prima lună de creștere a materialului piscicol nu s-au înregistrat mortalități iar starea de sănătate a fost monitorizată permanent, neîntâmpinând probleme legate de anumite boli specifice, luând în considerare că peștii au fost crescuți inițial, într-un heleșteu din incinta fermei. Ritmul de creștere și consumul de furaje administrate au fost satisfăcătoare.

Pe data de 21.01 s-a realizat următorul pescuit de control și s-au obținut următoarele valori (tabelul 9.4):

Tabel 9.4

Valori obținute la pescuitul de control din data de 21.01.

Table 9.4

Values obtained from control fishing on 21.01

Număr lot	Greutate inițială (kg)	Greutate după pescuitul de control (kg)	Spor creștere pe bazin(kg)	Greutate medie per exemplar (g)
B1	13,6±0,05	15,8±0,48	2,2±0,12	138±2,28
B2	7,8±0,07	9,8±0,37	2±0,09	80±2,37
B3	13,8±0,12	15,9±0,14	2,1±0,11	279±1,22
B4	13,2±0,21	15,6±0,25	2,4±0,13	219±1,32

La lotul B2 de crapi luați în studiu s-a folosit un furaj granulat Soprophish, cu un diametru al granulei de 3mm. Este o mixtură complet extrudată, pentru crap, un furaj ce se folosește în sisteme superintensive de creștere a acestuia. Acest produs conține făină de pește, amestec proteic din soia, porumb, vitamine și minerale.

Conținutul furajului în proteină brută a fost de 32%, grăsimea brută a avut o valoare de 11%, celuloza de 3,5%, iar cenușa 6%. Energia brută a avut o valoare de 181,1 MJ/kg, iar energia digestibilă 152, 6 MJ/kg.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Penultimul pescuit de control s-a realizat la data de 16.02. (tabel 9.5) moment la care s-a înregistrat un spor de creștere diferit între bazine, de la 4kg la lotul B1și pâna la 5,6kg, la lotul B3.

Tabel 9.5

Valori obținute la pescuitul de control din data de 16.02.

Table 9.5

Values obtained from control fishing on 16.02.

Număr lot	Greutate inițială (kg)	Greutate după pescuitul de control (kg)	Spor creștere pe bazin (kg)	Greutate medie per exemplar (g)
B1	15,8±0,48	19,8±0,37	4±0,41	173±2,47
B2	9,8±0,37	14,8±0,12	5±0,22	121±4,15
B3	15,9±0,14	21,5±0,29	5,6±0,12	377±1,15
B4	15,6±0,25	19,9±0,36	4,3±0,31	280±2,30

În ultimul bazin luat în studiu, furajarea s-a realizat cu Aqua Garant, o hrană extrudată cu un diametru al granulei de 3 mm.

Conținutul în proteină brută (PB) a acestui furaj a fost de 35%, grăsimea brută (GB) având o valoare de 11%, cenușa de 7% iar celuloza 2%.

În hrănirea crapului în sistem artificializat trebuie avute în vedere toate cerințele nutritive necesare activității metabolice optime: proteine, lipide, glucide, vitamine, săruri minerale și oligoelemente.

Pentru o bună dezvoltare a ciprinidelor rația furajeră trebuie să fie completă, echilibrată, sănătoasă și economică (Vasilescu, 1975,).

La data de 01.03.2016 s-a realizat ultimul pescuit de control, moment în care s-au obținut următoarele rezultate (tabelul 9.6)

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabel 9.6

Valori obținute la pescuitul de control din data de 01.03

Table 9.6

Values obtained from control fishing on 01.03

Număr lot	Greutate inițială (kg)	Greutate după pescuitul de control (kg)	Spor creștere pe bazin (kg)	Greutate medie per exemplar (g)
B1	19,8±0,37	27,4±0,12	7,6±0,44	240±6,12
B2	14,8±0,12	20,8±0,27	6±0,17	171±2,25
B3	21,5±0,29	27,6±0,18	6,1±0,28	484±3,38
B4	19,9±0,36	26,8±0,38	6,9±0,31	377±4,22

La sfârșitul cercetărilor, toate cele 4 loturi de crap, populația Moldova Podu Iloaiei, au avut un ritm de creștere specific unei creșteri superintensive, datorită furajării cu produse granulate cu o proteină brută de peste 30%, dar și a parametrilor fizico-chimici ai apei care au fost menținuți la un nivel cerut în creșterea și dezvoltarea optimă a ciprinidelor.

Pe toată perioada cercetărilor nu au apărut boli specifice ciprinidelor și nici mortalități în rândul loturilor experimentale.

Lotul B1 furajat cu furaj Aller, unde s-a populat cu un număr de 114 exemplare, având o greutate totală de 10,8 kg, în intervalul 21.11.2015- 01.03.2016 s-a obținut o greutate totală de 27,4 kg, rezultând o evoluție a greutății medii a crapului, de la 95g la o greutate finală, la sfârșitul cercetării, de 240 de grame. Consumul specific de hrană, pe toată perioada de administrare în bazinul B1, a fost de 19,92 kg de furaj administrat, cu o conversie de 1,2kg/ 1kg spor pește.

Lotul B2, la începutul perioadei experimentale a cuprins un număr de 121 exemplare, având o greutate totală de 5 kg, în intervalul studiului s-a obținut o greutate totală de 20,8 kg, rezultând o greutate medie a crapului de la 44g, la o greutate finală, la sfârșitul cercetării de 171g. Consumul specific al furajului Soprophish a fost de 22,1 kg cu o conversie a hranei de 1,4 kg/ 1kg pește.

Lotul B3 a fost format dintr-un număr de 57 exemplare, având o greutate totală de 10 kg, pe perioada studiului obținându-se o greutate totală de 27,6 kg, rezultând o

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

greutate medie a crapului de 175 g și ajungând la o greutate finală la sfârșitul cercetării, de 484 g. Consumul specific al furajului Nutra a fost de 28,16 kg, cu o conversie a hranei de 1,6kg/1kg pește.

Lotul B4, unde s-a populat cu un număr de 71 exemplare, având o greutate totală de 10 kg, în intervalul 21.11.2015- 01.03.2016 s-a înregistrat o greutate totală de 26,8 kg, rezultând o greutate medie a crapului de la 140 g și ajungând la o greutate finală, la sfârșitul cercetărilor, de 377 g. Consumul specific al furajului Aqua Garant a fost de 25,2 kg cu o conversie a hranei de 1,5 kg/1kg pește.

9.4. Concluzii parțiale

Scopul acestui demers experimental a fost acela de a testa posibilitățile plastice de adaptare la creștere intensivă și superintensivă a populației de crap Moldova Podu Iloaiei, astfel de experimente fiind puține și neconcludente. Menționăm faptul că materialul pe care s-a lucrat aparține categoriei de plusvariante și face parte din nucleul inițial al populației de crap, pe baza căruia s-au format cele două varietăți ale populației Moldova Podu Iloaiei: cea cu solzi și cea nudă.

Ritmul de creștere a crapului, varietatea Moldova Podu Iloaiei, care s-a înregistrat la sfârșitul perioadei experimentale ne arată faptul că respectiva populație este o populație cu un potențial ridicat de creștere și dezvoltare, inclusiv în cadrul unui sistem recirculant superintensiv.

Acest sistem de creștere de tip recirculant este viitorul pisciculturii moderne deoarece, pe o suprafață mică de teren amenajat se poate crește o cantitate net superioară de pește, comparativ cu sistemul clasic.

Controlul tuturor parametrilor a dat posibilitatea unei gestiuni totale asupra materialului piscicol, perioada experimentală aleasă fiind cea a sezonului rece, acest lucru arătând valențe plastice și de acomodare suplimentare, în ceea ce privește populația de crap Moldova Podu Iloaiei.

Știm foarte bine că într-un sistem clasic de creștere a peștelui perioada de hrănire începe în a doua jumătate a lunii martie, când temperatura apei atinge valoarea de 8-9⁰ C și se termină în luna octombrie, astfel că într-un sistem recirculant unde se poate controla temperatura apei, alături de celelalte constante fizico-chimice, se poate realiza un ciclu de creștere de 12 luni.

Materialul piscicol exploatat în astfel de condiții poate ajunge mult mai repede la greutatea optimă de comercializare.

Furajarea s-a realizat cu patru tipuri de furaje granulate, preluate de la firme specializate, așa cum s-a amintit anterior : Aller classic, Soprofish, Nutra și Aqua Garant.

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Dintre cele patru bazine luate în studiu, cel mai ridicat ritm de creștere l-a avut lotul B2, iar ca furaj administrat conversia cea mai bună s-a înregistrat la hrana extrudată, obținută de la firma Aller classic, unde pentru obținerea a 1kg pește s-au administrat 1,2 kg furaj.

Monitorizarea permanentă a stării de sănătate a materialului piscicol a făcut ca la sfârșitul cercetărilor să nu existe mortalități.

CAPITOLUL 10.

CERCETĂRI PRIVIND STAREA DE SĂNĂTATE A MATERIALUI PISCICOL LUAT ÎN STUDIU

CHAPTER 10.

RESEARCH ON THE HEALTH STATUS OF THE FISH MATERIAL UNDER STUDY

10.1. Introducere

Producția piscicolă din unitățile sistematice cât și din apele naturale este deseori afectată de acțiunea numeroșilor agenți patogeni biotici sau abiotici, prin îmbolnăvirile pe care le produc, provocând pierderi cantitative și calitative ale materialului piscicol, valorificarea necorespunzătoare a furajului și mortalitate uneori masivă în rândul exemplarelor de pești (Munteanu, A., 2003, Vulpe, V., 2012).

Cunoașterea timpurie a unor boli apărute în sistemele de creștere poate reduce nivelul de mortalitate al peștilor, de aceea tehnologul trebuie să aibă o evidență zilnică a stării de sănătate a speciei exploatate.

Agenții patogeni care pot afecta sănătatea crapului pot fi externi, care cuprind la rândul lor, agenți specifici (paraziți, alge, ciuperci, viruși și bacterii) și agenți nespecfici (factori chimici, factori fizici sau factori mecanici).

În Acvacultură apar frecvent boli infecțioase care pot provoca daune considerabile acestei industrii, împiedicând dezvoltarea sa ulterioară (Lafferty et al., 2015).

Profilaxia într-o unitate piscicolă este primordială în evitarea îmbolnăvirilor peștilor și în evitarea bolilor care pot aduce un prejudiciu major în creșterea și dezvoltarea materialului piscicol, precum și în calitatea materiei prime obținute.

10.2. Material și metodele de lucru

Pe toată perioada experimentală, materialul piscicol a fost monitorizat cu privire la starea de sănătate, intervenind atunci când a fost cazul în eliminarea semnelor de boală apărute în heleșteiele luate în studiu.

Crapul varietatea Moldova Podu Iloaiei a fost supus tuturor examinărilor ihtiopatologice, mai exact la examenul clinic, examenul necropsic, examenul bacterologic, examenul parazitologic și la cel hematologic.

Examenul clinic s-a realizat prin vizualizarea peștilor din loturi, acest tip de examen făcându-se la fiecare pescuit de control pe care l-am realizat. Prin acest control am urmărit dacă materialul piscicol prezintă o stare de sănătate bună, aspecte privind exteriorul acestuia (lipsa solzilor), coloritul branhiilor, forma și integritatea înotătoarelor, secreția în exces a mucusului și prezența unor paraziți externi pe tegument.



Figura 10.1 Examinarea generală a crapului (foto original)

Figure 10.1 General examination of carp (original photo)

Examenul necropsic s-a materializat prin prelevarea de probede la peștii morți, respectiv de pe tegumentul peștilor, de pe branhii, cât și din organele interne.

Aceste probe au fost analizate la microscop în laboratorul Facultății de Zootehnie Iași, examenul efectuat întregind tabloul stării de sănătate a indivizilor din loturi.

Într-o primă manoperă, necropsia materialului piscicol s-a realizat prin decuparea opercului pentru a preleva probe de pe arcurile branhiale (fig. 10.2).



Figura 10.2 Analiza branhiilor (foto original)

Figure 10.2 Gill analysis (original photo)

Ulterior, s-a efectuat decopertarea peretelui abdominal, sub formă de lambou, descoperindu-se masa viscerală, pentru a putea evidenția astfel organele și pentru a preleva probe necesare în scopul analizei vizuale și de laborator (fig.10.3).



Figura 10.3 Evidențierea tipografiei interne și a integrității organelor vitale (foto original)

Figure 10.3 Highlighting the internal typography and the integrity of vital organs (original photo)

Prin manoperele efectuate s-a urmărit evidențierea eventualelor sângerări la nivelul organelor interne precum și posibila prezență a paraziților interni.

Examenul parazitologic

Prin acest examen s-a urmărit prezența endo și ectoparaziților aflați pe tegumentul peștilor, în zona vascularizată a branhiilor precum și la nivelul organelor interne. Ca mod de lucru s-au realizat lamele cu frotiuri ce ulterior au fost examinate la microscop (fig.10.4).



Figura 10.4 Examinarea probelor la microscop (foto original)

Figure 10.4 Examination of samples under a microscope (original photo)

Examenul bacterologic

Probele prelevate au fost examinate și interpretate în cadrul Laboratorului de Microbiologie, din cadrul Facultății de Medicină Veterinară Iași, unde s-au efectuat teste pe diferite medii de cultură pentru identificarea unor bacterii, care în diverse situații, pot induce dezechilibre de creștere și dezvoltare la ciprinide (fig. 10.5).



Figura 10.5 Medii de cultură(foto original)

Figure 10.5 Culture media (original photo)

În experimentele noastre, am utilizat mai multe medii de cultură, diferite între ele întrucât un mediu de cultură poate fi definit ca un suport nutritiv steril, care permite dezvoltarea și studiul unui anumit microorganism, în afara nișei ecologice naturale.

Examenul hematologic

Monitorizarea stării de sănătate se poate evidenția și cu ajutorul parametrilor sanguini, procesul ajutând astfel la interpretarea variațiilor fiziologice și ale diferiților factori de stres din mediu (Aldrin și colab, 1982), în funcție de nutriție, vârstă, sezon și rasă.

Probele de sânge s-au prelevat din vena caudală (fig.10.6) și s-au determinat numărul de eritrocite, hemoglobina și concentrația în hemoglobină eritrocitară medie.



Figura 10.6 Recoltarea sângelui din vena caudală (foto original)

Figure 10.6 Caudal blood collection (original photo)

10.3. Rezultate și discuții

Datorită rezistenței native, genetice, a populației de crap analizată, precum și datorită hrănirii cu un furaj de bună calitate, asociat cu o profilaxie făcută temeinic, în fermele piscicole luate în studiu au apărut doar cazuri izolate de îmbolnăvire a materialului piscicol.

Boli provocate de crustacee

Întâlnită aproape în toate fermele acvacole de creștere a ciprinidelor, specia de crustacei *Argulus* (fig.10.7) a apărut și în heleșteiele studiate. Denumit popular „păduchele crapului” sau „al peștilor” acesta are capacitatea de a parazita tegumentul, înotătoarele și branhiile peștilor.



Figura 10.7 Crap de vara a II-a infestat cu păduchele crapului (*Argulus foliaceus*) (foto original)

Figure 10.7 The second summer carp infested with carp lice (*Argulus foliaceus*) (original photo)

Infestarea cu *Argulus foliaceus* a apărut în heleșteiele de creștere a crapului de vara I, la unele exemplare, în luna iulie, când temperatura apei era crescută, fără însă a produce mortalități.

Diagnosticarea materialului piscicol afectat de specia *Argulus* s-a făcut prin examen clinic, iar pentru o mai bună confirmare s-a efectuat examinarea cu ajutorul unei lupe, evidențiindu-se mai clar specia crustaceului parazit.

Tratamentul peștilor contra acestui ectoparazit presupune îmbăierea periodică a materialului biologic piscicol, în special la popularea heleșteielor, folosind soluții diverse (cloroform, 0,2g/m³ de apă, cu rapel la 7 zile). Păduchele crapului produce boala numită „Arguloză” care constă în deteriorarea tegumentului și îmbolnăvirea indivizilor, asociată cu anemierea lor. Combaterea este greoaie, întrucât larvele parazitului se dezvoltă în mîlul heleșteielor, însă, periodic administrarea de var și desecarea heleșteielor dau rezultate bune.

Boli provocate de ciuperci

Saprolegnioza (fig.10.8) este o altă boală apărută în loturi, acesta fiind identificată în primele zile ale lunii aprilie, înainte de a începe furajarea, la crapul de vara

a-II-a. Evidențierea speciilor de ciuperci parazite s-a realizat prin raclare, de la câteva exemplare de pești găsite moarte, îmbolnăvirea nedevenind pandemică.



Figura 10.8 Puiet crap Moldova Podu Iloaiei infestat cu *Saprolegnia* (foto original)

Figure 10.8 Carp sapling infested with *Saprolegnia* (original photo)

Sursele de îmbolnăvire ale crapului au fost sporii ciupercilor din genul *Saprolegnia* care, fiind componente ale microflorei apelor piscicole, se regăsesc în orice unitate piscicolă de creștere a ciprinidelor.

Diagnosticul s-a realizat prin examen clinic, dar și prin raclarea de pe tegument a miceliului extern, acțiune urmată de examinarea lamelelor la microscop.

Cea mai bună metodă de prevenire a Saprolegniei constă în menținerea calității apei la un nivel cerut de ciprinide și să se furajeze peștii cu un furaj având conținut bogat în proteină.

Boli provocate de viermi platelminți

Dactilogiroza (fig. 10.9) este o boală care afectează branhiile la mai multe specii, inclusiv la ciprinide. Peștii afectați de această boală au fost ciprinidele de vara a-III-a din heleșteul HC2 Răcăciuni, mortalitățile materialului piscicol având o pondere de 1% (din totalul de 2.040 de exemplare au murit 20 exemplare de crap). Boala a apărut în luna iulie.

Un crap infectat cu *Dactilogirus* își pierde apetitul nutritiv, rămâne aproape de suprafața apei, suferă de hipoxie, se freacă de obiecte. De asemenea, un strat gros de mucus apare pe branhiile materialului piscicol afectat.

Diagnosticarea se face racând brahiile pe o lamă și ulterior se examinează la microscop.

Tratamentul administrat pentru pești a fost format din 0,15g clorofos/mc de apă, administrat direct pe luciul apei, deși cele mai bune rezultate se obțin prin desecarea heleșteilor și tratarea lor cu clorură de var (400-560 kg/ha), rotația heleșteilor, precum și îmbăieri ale materialului piscicol (soluție de NaCl 5%).



Figura 10.9 Crap de vara a II-a infestat cu *Dactylogiroza* (foto original)
Figure 10.9 Second summer carp infested with *Dactylogiroza* (original photo)

Boli provocate de bacterii

La momentul actual, infecțiile (bacteriozele) determinate de *Aeromonas* sp. sunt recunoscute ca Aeromooze. Din această grupă a fost identificată o singură afecțiune, respectiv eritrodermatita crapului (fig. 10.10).

Conform observațiilor noastre, ciprinidele au o sensibilitate la această boală, agentul etiologic fiind bacteria *Aeromonas salmonicida* (Mc. Carthy, 1977). Alți autori pledează pentru tulpinile conjugate ale speciilor aparținând genului *Aeromonas* și *Pseudomonas*, considerând mai frecvente îmbolnăvirile induse de *Aeromonas punctata*.

Semnele bolii se pot evidenția la o temperatură a apei de 22°C, fiind o boală de vară, înmulțirea bacteriilor realizându-se când apa este încărcată organic sau când apare un deficit de oxigen solvit în apă.



Figura 10.10 Eitrodermatita crapului (foto original)

Figure 10.10 Erythrodermatitis of carp (original foto)

Boala se manifestă prin apariția unor hemoragii pe tegument sau chiar ulcere care pot perfora musculatura, însă mortalitățile sunt relativ mici. Materialul piscicol consumă furaje, chiar dacă indivizii sunt evident afectați de boală.

Tot în această perioadă s-a înregistrat prezența bacteriei *Aeromonas hydrophila*, care este o bacterie heterotrofă și care a apărut în heleșteul de creștere a crapului de vara a-III-a HC1 (Valea Ursului).

Mortalitățile materialului piscicol nu au fost însemnate, deoarece s-a administrat antibiotic de la primele semne de boală. Antibioticul a fost încorporat în furaj odată cu celelalte elemente nutritive.

După examenul bacteriologic, s-a administrat oxitetraciclină cu o concentrație de 90%, la fel de eficient fiind și floronul 2%. Administrarea s-a făcut 3 zile la rând, cu o revenire pește 7 zile, după această perioadă boala fiind eradicată.

Rezultate privind examenul hematologic

Examenul hematologic s-a realizat la efectivele la care nu s-au diagnosticat stări patologice.

Pentru realizarea acestei cercetări s-a evaluat un număr de 46 de exemplare de crap de vara I, 23 exemplare din ferma piscicolă Răcăciuni și 23 exemplare din ferma Valea Ursului. Greutatea medie a peștilor luate în studiu a fost de circa 120g/exp (Ferma Valea Ursului) și 140g/exp (Ferma Răcăciuni).

Recoltarea sângelui s-a realizat prin puncția venei caudale, urmărindu-se numărul de eritrocite (fig.10.11), hemoglobina și concentrația în hemoglobină eritrocitară medie, datele fiind interpretate statistic.

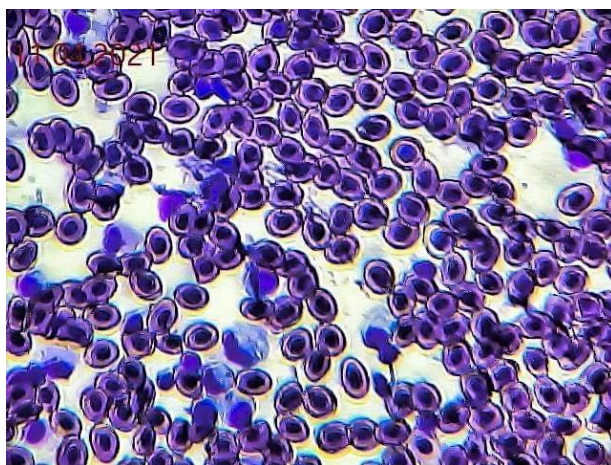


Figura 10.11 Configurația eritrocitară în sângele periferic (Sia-Quick Panopticx100)
(foto original)

Figure 10.11 Erythrocyte configuration in peripheral blood (Sia-Quick Panopticx100)
(original photo)

Peștii nu sunt animale cu sânge cald, temperatura corpului lor depășind doar cu câteva grade temperatura apei în care trăiesc. În aceste condiții, variațiile parametrilor fizico-chimici ai mediului de cultură produce elemente de stres oxidativ, ceea ce se reflectă în valorile sangvine și în evoluția parametrilor hematologici.

Conform tehnicilor moderne de investigație, determinări privind parametrii hematologici (RBC, Ht, Hb, etc.) precum și valoarea indicilor eritrocitari (HEM, VEM, etc.) constituie instrumente de evaluare a statusului populațiilor de crap exploatați în diverse sisteme de creștere.

Temperatura apei înregistrată în cele doua heleșteie luate în studiu și furajul administrat pot induce variații fiziologice ale constantelor eritrocitare.

La exemplarele de crap din ferma Valea Ursului, singurii parametri care s-au încadrat în limitele normale au fost numărul eritrocitelor (1.78 mil/mm^3) și valoarea hematocritului (Ht%) care a fost de 34%, în timp ce la exemplarele din ferma Răcăciuni numărul eritrocitelor (1.83 mil/mm^3) și valoarea hematocritului (Ht%), care a fost de 27%, parametrii normali au fost.

Valorile VEM din cele două probe, de sânge, prelevate din loturile crescute în ferme diferite, au fost sub parametrii normali, peștii din HC1 prezentând o valoare de 152fl, în timp ce peștii din HC2 au afișat 178fl. Constantele eritrocitare au avut o valoare

mai mare de referință, de 39g/dl, iar valoarea medie a hemoglobinei a fost de 11,01Hb g/dl.

Evoluția de ansamblu a indicilor hematologici determinați, la crapul din populația Moldova Podu Iloaiei e relevat oscilații ale valorilor individuale și medii înscrise însă, în general, în limitele fiziologice, existând însă și abateri, mai mult sau mai puțin importante față de referințele standard.

Corelarea și analiza datelor obținute a stat la baza cuantificării stării de sănătate și a efectelor sano-biologice, consecutive utilizării formulelor bioaditive a rațiilor furajere aplicate.

Conform observațiilor noastre la temperaturi ale apei de 11°C, numărul eritrocitelor crește, precum și valorile hemoglobinei, VEM-lui și a hematocritului. În funcție de vârsta, starea de sănătate, anotimp și mediul acvatic valorile hemoglobinei sunt variabile (tabelul 10.1).

Tabel 10.1

Valori obținute la examenul hematologic

Table 10.1

Values obtained at the haematological examination

Heleșteu/T ⁰	Lungimea (cm)	Greutatea (g)	Hb (g/dl)	Nr. eritrocite (mil/mm ³)	Ht%	VEM (fl)
HC1/ 11°C	14±0,4	121±6,2	11,01	1.78	34±3,6	152
HC2/ 14°C	16±0,65	146± 5.8	10,6	1.83	27±4,8	178
Valori normale	-	-	6-10	1.1-1.8	28-40	200- 300

Notă: Hb-hemoglobina, Ht%- hematocrit, VEM-volumul eritocitar mediu

Odată cu creșterea temperaturii se poate observa că valorile volumului eritocitar și valorile hemoglobinei eritrocitare medii (HEM) scad.

10.4. Concluzii parțiale

Aplicarea de măsuri agrotehnice acvatice anuale, asociate cu o bună furajare a materialului piscicol și o igienă a heleșteielor asigură starea endemică în apariția anumitor boli la ciprinide.

Profilaxia, într-o unitate piscicolă, este esențială în prevenirea îmbolnăvirii materialului piscicol.

Ca o condiție tehnică esențială, tehnologul piscicol trebuie să identifice și să cunoască bolile apărute în unitatea piscicolă și trebuie să acționeze rapid la îndepărtarea acestora.

Calitatea apei și a mediului acvatic trebuie monitorizate pentru a fi în strânsă legătură cu cerințele de creștere și dezvoltare ale ciprinidelor.

Datorită debitelor mari și constante ale apei, datorită furajării cu hrană granulată, inocularea în furaj a medicamentelor și a antibioticelor necesare, îndepărtarea și stoparea bolilor a fost relativ ușoară, iar rezultatele productive au fost favorabile, atât cantitativ cât și calitativ.

Așa cum s-a amintit anterior, administrarea antibioticilor s-a realizat prin pulverizarea furajului granulat sau direct înglobate în hrana peștilor.

Pe toată perioada experimentală au apărut cazuri izolate de îmbolnăvire, ceea ce denota că măsurile de carantină, asociate cu un furaj de bună calitate și o calitate a apei pretabile pentru creșterea ciprinidelor, pot reduce semnificativ apariția bolilor în heleșteie, chiar dacă în conformitate cu determinările sangvine, pe timpul perioadei productive, la crap apar elemente de stres, cauzele fiind creșterea bruscă a temperaturii apei și scăderea procentului de oxigen din apă.

Referitor la parametrii leucocitari, pe baza evoluției numărul total de leucocite, cu valori individuale situate între 3,5 mii/mm³ și 15,0 mii/mm³ cu medii între 6,50 mii/mm³ și 11,1 mii/mm³ nu s-a putut aprecia exercitarea de efecte stimulative sau inhibitoare a factorilor de mediu și a hranei alocate, eventualele stimulări ale răspunsului leucocitar fiind nespecifice (tabelul 10.2).

Tabelul 10.2

Valorile medii ale leucogramei la loturile de crap

Table 10.2

Average leukogram values for carp batches

Heleșteu / t° C	Lungime (cm)	Greutatea (g)	Nr. leucocite (g/L)	Formula leucocitară (%)				
				H	E ₀	B	L	M ₀
HC1/11°C	14±0,4	121±6,2	6,5	50.0	0,5	-	42,3	6,50
HC2/14°C	16±0,65	146± 5.8	11,10	46.0	-	-	40,2	10,32

Notă: H-heterofile; E₀-eozinofile; B-bazofile; L-limfocite; M₀-monocite.

CAPITOLUL 11.

CERCETĂRI PRIVIND DINAMICA ÎNSUȘIRILOR CALITATIVE ALE CĂRNII DE CRAP VARIETATEA MOLDOVA PODU ILOAIEI CONSERVATĂ ȘI DEPOZITATĂ SUB FORMĂ REFRIGERATĂ

CHAPTER 11.

RESEARCH ON THE DYNAMICS OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THE CARP MEAT MOLDOVA VARIETY PODU ILOAIEI CONSERVED AND STORED UNDER REFRIGERATED STATE

11.1. Elemente de tehnică a filetării crapului

Fermele piscicole sunt printre puținele ferme zootehnice, care încă livrează materialul biologic sub formă de "pește viu" motiv pentru care rezultatele economice obținute se situează sub cele ale procesatorilor. În cele ce urmează, prezentăm o posibilitate de prelucrare primară a crapului, respectiv comercializarea acestuia sub formă de fileuri.

Filetarea peștelui eviscerat implică parcurgerea unor etape, respectiv:

- Pregătirea pentru filetare: îndepărtarea gheții sau decongelarea, dacă peștele a fost congelat, spălarea peștelui, sortarea pe mărimi și desolzirea peștelui mare,
- Filetarea propriu-zisă. Filetarea se efectuează manual sau mecanizat cu ajutorul mașinilor de filetat, dotate cu perechi de cuțite care operează mecanic. Cuțitele taie fileurile de-a lungul coloanei vertebrale.

Ca exemplu, mașinile din generația Baader 581 se utilizează, cu precădere, pentru filetarea peștelui "redfish" (păstrarea culorii) și este astfel construită încât permite îmbunătățirea aspectului general al fileurilor și creșterea randamentului la filetare. Calitatea fileurilor trebuie să fie compatibilă cu cea a fileurilor obținute prin filetare manuală.

Linia de filetare a peștelui are un design ergonomic, un sistem nou de alimentare, utilizat în aria de conducere, face lucru mai ușor și mai eficient. Mașina cuprinde trei secțiuni: de decapitare, de eviscerare și de filetare.

Peștele, plasat manual de operator în zona de alimentare a mașinii, este orientat corect pe partea ventrală (abdomen) cu capul înainte, în segmentul de alimentare, de un distribuitor celular rotativ și apoi este condus în secțiunea de decapitare.

Poziționarea și sincronizarea exactă a peștelui este făcută pe cale automată de către brațele unui platou rotativ. Peștele este preluat de transportorul cu lanț, și adus complet în secțiunea de măsurare, unde un computer controlează mecanismul de tăiere a capului. Unghiul de decapitare este adaptat la diferite specii și forme de pești, prin ajustarea poziției transportorului. Trunchiul de pește este apoi transferat de pe transportorul cu lanț din secțiunea de tăiere a capului pe conveierul cu lanțuri al secțiunii de filetare, unde se realizează eviscerarea și filetarea peștelui.

Obiectivele secțiunii de filetare sunt de control al reglării mecanismelor de eviscerare și filetare în concordanță cu morfologia fiecărui pește, în vederea obținerii celui mai bun randament de filetare. Prin control specializat se poate regla grosimea tăieturii de pe burtă și a flancurilor, ca și lungimea și forma tăieturii flancurilor abdominale. În timpul procesului de prelucrare se asigură alimentarea continuă cu apă în zonele de lucru ale mașinii pentru: mărirea proprietăților de alunecare ale peștelui,

curățirea permanentă a mașinii, acționarea ireproșabilă a tuturor elementelor și înlăturarea deșeurilor.

Noua generație de echipamente de filetare de mare viteză produse de compania germană Baader, denumite Baader 581, au fost concepute pentru a garanta productivitate, performanță și igienă crescute.

În orice fermă piscicolă, jupuirea fileurilor de crap se poate realiza cu ajutorul diferitelor tipuri de mașini de jupuit, echipamente ce se pot achiziționa prin proiecte de finanțare europeană. Mașina de jupuit Baader 47 realizează îndepărtarea pielii de pe fileuri cu ajutorul unui cuțit oscilant și lucrează pe principiul compresiei rulante. Operatorul plasează fileul pe banda de alimentare a mașinii cu pielea în jos și cu coada înainte.

Fileul alunecă de pe primul valț pe suprafața unui tambur și pătrunde în spațiul dintre tambur și al doilea valț (1-2 mm). Tragerea fileului este realizat de valțul de coborâre, care aduce instantaneu cuțitul oscilant în poziția corectă de tăiere printr-un cuplaj automat și pielea este astfel separată de fileu. Fanta dintre suprafața tamburului și vârful cuțitului este de 0,5-0,7 mm, atât cât este necesar pentru trecerea pielii. Fileul alunecă peste cuțitul oscilant pe transportorul de evacuare, în timp ce pielea trece printr-un tambur cu valț, și este scoasă din mașini prin intermediul unui jgheab.

11.1.1 Conservarea crapului prin refrigerare

Considerații generale

Frigul constituie o modalitate de conservare foarte bună a cărnurilor, inclusiv la nivel de fermă piscicolă, deoarece presupune investiții reduse și oferă posibilități de menținere a proprietăților organoleptice și fizico-chimice la un nivel apropiat de nivelul caracteristicilor produselor proaspete (Tofan, 2000, Păsărin, 2019).

În procesul de conservare a cărnii de pește prin frig, există câteva principii generale care trebuie să fie respectate. Acestea sunt următoarele:

-produsele să fie proaspete, iar răcirea să se aplice cât mai repede după obținerea acestora;

-temperatura optimă de conservare să se aplice diferențiat, în funcție de tipul de produs și destinația acestuia;

-respectarea umidității optime pe timpul conservării, deoarece o umiditate prea mare creează condiții pentru alterare, iar o umiditate prea mică contribuie la deshidratarea produselor și implicit la dezavantaje din punct de vedere economic;

-spațiile de depozitare să fie conforme produsului depozitat, adică să fie curate, dezinfectate și cu ventilație corespunzătoare;

-să se respecte toate verigile de frig-producere, conservare, transport, desfacere și consum (Vintilă, Cornelia, 2010).

Una din metodele cele mai frecvent folosite pentru conservarea cărnii de pește cu ajutorul frigului este refrigerarea.

Refrigerarea crapului constă în răcirea cât mai rapidă a acestuia la temperaturi superioare punctului crioscopic, situate, în general, între 0 și +4 °C (Ionescu Aurelia și colab., 2006, Usturoi și colab., 2009). Practic, carnea este considerată refrigerată când la os sunt înregistrate temperaturi cuprinse între 0 și +4 °C (Iurca, 2008). Tehnologia refrigerării depinde de specie, stare de îngrășare, greutatea și forma carcaselor, precum și destinația cărnurilor (Vintilă, Cornelia, 2010).

Prin refrigerarea imediată se reduce intensitatea reacțiilor hidrolitice și oxidative catalizate de enzime, în același timp încetinindu-se dezvoltarea microflorei de alterare și deshidratarea țesuturilor.

În vederea stabilirii condițiilor în care se desfășoară procesul de răcire este necesară cunoașterea și adaptarea următorilor parametri în funcție de produsul ce urmează a fi supus conservării: viteza de răcire și nivelul transferului de căldură de la produs la mediul de răcire.

Viteza de răcire a crapului trebuie să corespundă unor valori optime, care să asigure concomitent atât dezvoltarea minimă a microorganismelor, cât și menținerea proprietăților senzoriale și nutritive ale cărnii și ale produselor din carne, precum și aspectul exterior normal.

Metode de refrigerare

După viteza de răcire, refrigerarea este de două feluri: lentă și rapidă (Iurca, 2008).

Refrigerarea lentă se realizează în încăperi cu temperatura aerului în jur de 0-1 °C și umiditate de 90-95%. După sacrificarea peștilor, carnea se introduce în spațiile frigorifice sub formă de carcase întregi sau jumătăți, dar numai după o prealabilă zvântare în anticamera frigoriferului timp de 7 ore, interval în care carnea atinge temperatura de 10-14 °C. După zvântare, cărnurile sunt dirijate către spațiile de refrigerare. Durata refrigerării depinde în primul rând de mărimea peștilor, dar și de specia din care fac parte. Dezavantajul acestei metode de refrigerare rezidă în pierderile mari în greutate a cărnurilor pe parcursul staționării acestora în spațiile frigorifice (Vintilă, Cornelia, 2010).

Refrigerarea rapidă se aplică cărnii de pește fără o prealabilă zvântare și se realizează industrial în tunele de refrigerare, într-o singură fază sau în două.

În cazul refrigerării într-o singură fază, carnea se introduce în tunel la -1 °C și umiditatea de 95%, viteza aerului fiind de 2-3 m/s. În cazul în care carnea se supune

pentru scurt timp la temperaturi foarte joase (-35°C), această metodă de refrigerare este cunoscută sub numele de *refrigerare șoc*.

După mediul de răcire folosit, există refrigerare în aer, refrigerare în lichide și refrigerare prin contact cu gheață.

Refrigerarea peștelui în aer răcit sau în amestec de aer $-\text{CO}_2$, este o metodă de conservare simplă, întrucât aerul nu afectează calitatea peștelui și necesită costuri reduse. Pentru refrigerarea peștelui se pot folosi mijloace staționare (camere, celule și tunele de refrigerare) și mijloace de transport (autofrigorifice, vagoane sau nave frigorifice). Cel mai des utilizate sunt tunelele de refrigerare, unde în cazul refrigerării lente circulația aerului este de obicei longitudinală sau transversală, iar în cazul refrigerării rapide se utilizează circulația verticală (Strommen, I., 2000). Principalii parametri ai aerului pentru această metodă de conservare sunt prezentați anterior, în dreptul refrigerării lente și rapide.

Refrigerarea peștelui în mediu lichid. Procedul se realizează prin imersie sau prin stropire, folosindu-se drept agenți de răcire fie apă cu temperatura de $0,5 + 2^{\circ}\text{C}$ (răcită într-o instalație frigorifică sau prin amestec cu gheața), fie soluție salină slab concentrată (concentrație 2% NaCl) și cu temperaturi de $-2 + 0^{\circ}\text{C}$ (Usturoi și colab., 2009).

Comparativ cu refrigerarea în curent de aer, metoda prezintă o serie de avantaje, cum ar fi: viteze de răcire mai mari de 2-6 ori, spații de refrigerare mai reduse, prevenirea pierderilor din produs prin evaporarea apei de la suprafața produselor, reducerea suprafețelor de producție, posibilitatea ameliorării calității produselor, grad mai ridicat de mecanizare și automatizare a procesului (Banu și colab., 1997).

Refrigerarea crapului în mediul lichid se practică, de regulă, pe navele de pescuit sau pe cele de transport ale peștelui și presupune utilizarea unor instalații specifice, cu funcționarea continuă sau discontinuă (Botta și colab., 1987).

Pentru răcirea crapului prin imersie, pot fi utilizate răcitoare plan tubulare, sisteme conveierizate de răcire sau instalația tip Hopper; în general, durata de răcire este 5-40 minute, în funcție de mărime peștelui și de instalația utilizată.

În cazul refrigerării crapului prin stropire, se folosesc tunele închise, prevăzute cu benzi transportoare pentru pește, unde lichidul de răcire (saramura) este fin disperat peste produs prin intermediul unei instalații prevăzută cu pompă și duze de pulverizate.

O altă variantă de refrigerare prin stropire este aceea în compartimente special amenajate, situație în care peștele este încărcat în lăzi de lemn și apoi stropit cu soluția de răcire. Durata răcirii prin stropirea peștelui este condiționată de temperatura agentului de răcire și este, în general, de 1-3 ore pentru peștele de 1-3 kg, la un raport soluție/pește de 4/1 (Ionescu Aurelia și colab., 2006).

Refrigerarea peștelui în mediul lichid este indicată pentru categoriile de crap mai puțin rezistente la efectele de presare și deformare cauzate de greutatea exercitată de gheața folosită ca agent de răcire (hamsii, pește mărunț, midii, stridii, creveți etc.). Însă, refrigerarea în saramură prezintă dezavantajul că peștele preia din mediul de răcire circa 1% sare (Brewer, 1999).

Cea mai utilizată metodă de refrigerare a crapului atât la nivel industrial, cât și în comerțul specific cu produse din pește este refrigerare prin contact cu gheață. Aceasta poate fi hidrică sau antiseptică. Din punct de vedere microbiologic, gheața folosită la refrigerarea peștelui trebuie să fie liberă de bacterii coli și să nu conțină mai mult de 100 bacterii/cm³.

Refrigerarea cu ajutorul gheții hidrice este simplă, eficientă și rapidă, bazându-se pe absorbția căldurii unui produs pentru topirea acesteia. Calitatea refrigerării cu gheață depinde de gradul de mărunțire a gheții, de modul de repartizare a gheții la suprafața peștelui și de grosimea stratului de pește. Refrigerarea cu gheață se efectuează în lăzi din fibră de lemn, din material plastic sau direct în cala vapoarelor de pescuit sau de transport de la punctul de pescuire la cherhana. Gheața poate fi utilizată sub formă de blocuri, brichete, sau solzi.

Pentru creșterea vitezei de răcire, peștele este dispus în straturi alternative cu gheață. În cazul crapului se aplică următoarea metodă: primul strat este format din 25% din cantitatea totală de gheață ce urmează a fi folosită, după care se dispune un strat de pește, apoi unul de gheață și se continuă în acest mod până la umplerea bazinului.

Stratul superior, care este și ultimul, trebuie să înglobeze 40% din cantitatea totală de gheață utilizată, în procesul de conservare (Manthey și colab., 1988). Vasele utilizate pentru refrigerarea peștelui cu ajutorul gheții trebuie să fie prevăzute cu orificii pentru scurgerea apei provenită din topirea gheții, iar pereții acestora nu trebuie să intre în contact cu produsul supus refrigerării, pentru a se evita contaminarea.

În funcție de anotimp, proporția gheață/pește este 1/3 sau 1/1, iar densitatea amestecului pește/gheață variază în limitele 650-800 kg/m³. Încărcarea specifică cu pește a spațiului de răcire este de circa 150-250 kg/m³ și este condiționată de dimensiunile bucăților de gheață, precum și de procentul de gheață adăugat la pește.

Necesarul de gheață utilizată în fermă, pentru refrigerarea unei anumite cantități de pește se stabilește în funcție de sezonul de pescuire și de categoria de vârstă și greutate (tabelul 11.1).

Tabel 11.1

Procentul de gheață față de masa crapului în funcție de sezonul de pescuit

Table 11.1

Percentage of ice relative to the carp's mass depending on the fishing season

Perioada de pescuire	% gheață față de masa peștelui
Ianuarie — Martie	25
Aprilie — Mai	30-40
Iunie — August	100
Septembrie	75
Octombrie	50

În cazul acestui procedeu, răcirea se realizează atât prin contactul direct al peștelui cu gheața sfărâmată și cu apa rece provenită din topirea gheții, cât și prin contactul cu aerul răcit existent între pește și gheață.

Durata refrigerării variază în funcție de mărimea peștelui și de grosimea medie a bucăților de gheață. Cu cât grosimea peștelui este mai mare, cu atât durata de răcire va fi mai mare (tabel 11.2)

Tabel 11.2

Durata de răcire a crapului în gheață

Table 11.2

Carp cooling time in ice

Grosimea stratului de pește (cm)	Durata răcirii de la 10°C la 2°C (ore)
5	1,5
7,5	2
10	4
12,5	6,5
15	9
20	14
60	120

Refrigerarea cărnii de crap în gheață prezintă următoarele avantaje:

- apa menține suprafața peștelui umedă, evitându-se deshidratarea care ar duce la dezavantaje din punct de vedere economic;
- apa rezultată din topirea gheții curăță suprafața pielii peștelui de contaminanți și microorganisme de alterare;
- lipsa oricărui element toxic în cazul gheții obținută din apă potabilă;

-ușurința cu care poate fi transportată gheața face din aceasta o metodă de conservare portabilă și la îndemână;

-gheața este relativ ieftină în comparație cu alte metode de conservare;

Refrigerarea prin contact cu gheață hidrică prezintă însă și o serie de dezavantaje, cum ar fi :

-consum mare de gheață, a cărui raport poate varia între 30 și 100% din masa peștelui;

-necesitatea existenței unor echipamente speciale de producere a gheții mărunțite, precum și de colectare a apelor uzate, provenite din topirea gheții;

-perioada relativ scurtă de păstrare în condiții de siguranță alimentară a cărnii de pește, având în vedere posibila dezvoltare a microorganismelor de alterare la temperatura de 0 °C.

Pentru prelungirea duratei de valabilitate a produselor din carne de crap, în condițiile conservării acestora pe pat de gheață, se folosesc diferite substanțe antiseptice care se încorporează în gheață. Astfel, pe lângă faptul că se asigură o temperatură apropiată de punctul criogenic, apa ce provine din topirea gheții antiseptice, are un efect bactericid asupra microflorei (Hamre, 2003).

Substanțele cel mai des încorporate în apa din care se fabrică gheața antiseptică sunt: apa distilată, clorura de var, aldehida formică și azotitul de sodiu. În gheața antiseptică se mai pot încorpora și antibiotice (în concentrații de 2-1 Oyg/g gheață) sau amestec enzimatic glucoxidază-catalază (1 unitate enzimatică din fiecare enzimă pe litru de apă) în asociație cu 40 g glucoză pe litru de apă (Ionescu Aurelia și colab., 2006, Usturoi și colab., 2009).

Având în vedere că dezideratul gheții antiseptice este prelungirea perioadei de valabilitate a produselor, studii de specialitate, indică posibilitatea prelungirii duratei de păstrare în condiții de refrigerare a cărnii de pește, dacă în gheață sunt înglobați și conservanți cum ar fi: sorbatul de potasiu, acidul citric și acidul ascorbic (Waliszewski, 2001).

11.1.2 Reguli de păstrare și depozitare a cărnii de crap

Peștele, ca aliment, face parte din categoria produselor alimentare ușor alterabile ce trebuie să fie consumate sau conservate imediat după capturare. Problema principală privind valorificarea cărnii de pește, o constituie menținerea calității ei, dat fiind slaba sa conservabilitate. În scopul creșterii duratei de păstrare, conservarea prin frig reprezintă o modalitate de asigurare a însușirilor senzoriale inițiale ale cărnii, reducând activitatea microorganismelor și a enzimelor specifice din carne. Chiar dacă metoda (refrigerare și congelare) este mai puțin eficientă din cauza costurilor mari de tip

energetic, se câștigă prin calitatea nemodificată a cărnii și lipsa substanțelor conservante (inhibitori, aditivi, corectori, e-uri, etc.) (Banu și colab., 2010, Păsărin, B., 2021).

Studierea modificărilor caracteristicilor senzoriale ale cărnii de crap a fost întreprinsă imediat după capturarea peștilor și în timpul menținerii prin refrigerare, timp de 7 zile, la temperatura de $+2...+4^{\circ}\text{C}$, în frigider. Materialul biologic a fost compus din trei specii de pești (crapul populația Moldova Podu Iloaiei, păstrăvul indigen și păstrăvul curcubeu), probele fiind analizate periodic, prin examenul macroscopic, cu scopul de a evalua starea de prospețime, în timpul perioadei de refrigerare (7 zile).

11.1.3 Evaluarea senzorială

Evaluarea senzorială este definită ca o metodă științifică utilizată pentru studierea, măsurarea, analizarea și interpretarea caracteristicilor unui produs alimentar, percepută prin miros, gust, pipăit și percepție vizuală.

Astăzi, în Europa, cea mai frecvent utilizată metodă de evaluare senzorială în industria prelucrării peștelui s-a instituit prin Decizia Consiliului Europei nr. 103/76 ian. 1976 și a fost acceptată de comun acord în țările UE pentru evaluarea senzorială.

Metoda folosită pentru evaluarea calității cărnii de pește păstrată în condiții de refrigerare poartă denumirea de Quality Index Method și este o metodă bazată pe evaluarea unui număr mare de parametri într-un sistem de notare de la 0 – 3 într-un regim descrescător.

Metoda folosește un sistem de evaluare în care peștilor analizați le-au fost atribuiți indicatori pentru fiecare caracteristică, numită indice de calitate, alocându-se un punctaj, de la 0-3, într-un sistem descrescător, punctajul maxim acordat fiind de 24 de puncte (tabelul 11.3).

Punctajul acordat, pentru a fi considerat optim din punct de vedere senzorial, este de 10 puncte, modificările ulterioare permițând estimarea indicelui de modificare.

În tabelul 11.4 sunt prezentate rezultatele obținute în urma aplicării metodei QIM la peștii studiați.

Probele analizate în cursul perioadei de refrigerare au obținut punctajul peste 10, după 7 zile de conservare. Astfel, primii indicatori senzoriali care au suferit modificări, pe parcursul perioadei de păstrare prin refrigerare, au fost: aspectului pielii, al cărnii, al abdomenului și mirosul. Ar putea fi, de asemenea, de amintit faptul că apariția indicilor de degradare, s-au sesizat după 4 zile de menținere la refrigerare.

Analiza rezultatelor obținute a condus la o concluzie parțială, și anume că indicele de calitate a peștilor păstrați în condiții de refrigerare ($+2...+4^{\circ}\text{C}$) este situat peste nivelul de la care peștele este interzis pentru consum. Prin urmare peștii sunt impropriei consumului prin păstrarea prin refrigerare după numai 6 zile, când suma

punctelor parametrilor analizați atinge valoarea de 10 puncte, punctaj maxim până la care peștii sunt considerați optimi pentru consum.

Analizând indicatorii senzoriali pentru cele trei loturi, se remarcă faptul că pentru carnea de crap populația Moldova Podu Iloaiei, perioada optimă de menținere prin refrigerare (+2...+4 °C) este una de 7 zile.

În cele 7 zile experimentale, indicatorii de calitate studiați au fost pielea, ochii, branhiile și abdomenul.

Tabel 11.3

Metoda QIM de evaluare senzorială a cărnii de pește

Table 11.3

QIM method for sensory evaluation of fish meat

Parametri de calitate		Descriere	Puncte
Piele	Culoare/Aspect	de culoare naturală, lucioasă, ușor mată	0
		devine mată	1
		de culoare în principal în apropiere de abdomen gălbuie,	2
	Mucus	clar, necoagulat	0
		lăptos, coagulat	1
		galben și coagulat	2
	Miros	proaspăt, de alge, neutru	0
		de castravete, metalic, de fân	1
		acru	2
		putred	3
	Textură	fermă (rigidă)	0
		Urma degetului dispare rapid	1
		urma de 3 secunde etului dispare după	2
Ochi	Pupile	clare și negre, lucioase	0
		gri închis	1
		gri mat	2

Ochi	Formă	convexă	0
		plată	1
		adâncită	2
Branhii	Culoare/Aspect	roșu - brun	0
		roșu pal, roz - maro deschis	1
		gri-mar, maro, gri, verde	2
	Mucus Mucus	transparent	0
		lăptos, coagulat	1
		brun, coagulat	2
	Miros	proaspăt, de alge	0
		metalic, de castravete	1
		acru, mucegăit	2
		putred	3
Abdomen	Sânge în abdomen	sânge roșu - nu este rezent	0
		mult sânge brun, gălbui	1
	Miros	neutru	0
		de castravete, de pepene galben	1
		acru, fermentat	2
		putred (de varză strică)	3
		Total	

Modificările care au loc în carnea peștelui după pescuire influențează în mod hotărâtor condițiile impuse pentru păstrarea/depozitarea acestora.

Tabel 11.4

Evoluția indicatorilor de calitate a caracteristicilor senzoriale în cursul perioadei de refrigerare a peștilor studiați

Table 11.4

Evolution of quality indicators of sensory characteristics during the refrigeration period of the studied fish

Indici de calitate	Zile					
	Inițial	2	4	5	6	7
Crap populația Moldova Podu Iloaiei						
Piele	0	0	1	1	1	2
Carne	0	0	1	1	1	1
Miros	0	0	1	1	1	2
Rigiditate	0	0	0	0	1	2
Abdomen	0	0	1	1	1	1

Ochi	0	0	0	1	1	1
Branhii	0	0	0	1	2	2
Organe	0	0	1	1	1	1
Total	0	0	5	7	9	12
Păstrăv curcubeu						
Piele	0	0	1	1	1	1
Carne	0	0	1	1	1	1
Miros	0	0	1	1	1	2
Rigiditate	0	0	0	0	1	2
Abdomen	0	0	1	1	1	2
Ochi	0	0	0	1	1	1
Branhii	0	0	1	1	2	2
Organe	0	0	1	1	2	2
Total	0	0	6	7	10	13
Păstrăv indigen						
Piele	0	0	1	1	1	1
Carne	0	0	1	1	1	1
Miros	0	0	1	1	1	2
Rigiditate	0	0	0	0	1	2
Abdomen	0	0	1	1	1	2
Ochi	0	0	0	1	2	2
Branhii	0	0	1	1	2	2
Organe	0	0	1	1	2	2
Total	0	0	6	7	11	14

PH-ul țesutului muscular de crap, imediat după capturare este de 7-7,3; în general valorile pH-ului la diferite perioade post-pescuire sunt mai ridicate decât la mamifere, datorită formării unei cantități mai mici de acid lactic și a unei capacități mai mari de tamponare a mușchilor (Banu și Dumitraș, 1978).

Rigiditatea este o caracteristică a prospețimii peștelui, momentul de apariție și durata acesteia fiind în funcție de temperatura mediului exterior, specie, vârsta peștelui, starea de oboseală sau de sănătate. Pentru aceeași specie, cu cât peștele este mai înaintat în vârstă, deci de dimensiuni mai mari, perioada de la moartea peștelui până la apariția rigidității este mai lungă, iar durata rigidității mai mare (Ionescu Aurelia și colab., 2006).

Pentru aprecierea stării de prospețime a peștilor luați în studiu, aceștia au fost curățați de impurități însă fără spălarea lor, apoi li s-au îndepărtat capul, viscerele și înotătoarea caudală.

În timpul menținerii peștilor în condiții de refrigerare, timp de 7 zile, la temperatura de +2...+4⁰ C, evoluția acidității cărnii, tradusă prin valoarea pH, în momentul inițial a înregistrat valori care au variat între 6,92 – 7,16 pentru cele trei loturi

analizate. Valorile pH cele mai reduse s-au înregistrat la crapul populația Moldova Podu Iloaiei (6,92), fapt datorat stresului la care au fost supuși peștii în timpul pescuitului.

Valorile acidității cărnii peștilor analizați pe perioada menținerii timp de 7 zile (la 4 zile, 5 zile, 6 zile, 7 zile) a avut o evoluție descrescătoare, de la 6,72, pentru crapul varietatea Moldova Podu Iloaiei (ziua 4) și 6,78, pentru păstrăvii indigeni (ziua 4) la 6,29– pentru păstrăvii curcubeu (ziua 7), (tabelul 11.5).

Tabelul 11.5

Aprecieri stării de prospețime la păstrarea prin refrigerare a peștilor luați în studiu

Table 11.5

Assessment of the state of freshness when storing the fish under study by refrigeration

Perioadă de păstrare (zile)	pH	N ușor hidrolizabil (mg/100 g)	Reacția Eber	Reacția Nessler	H ₂ S
Crap populația Moldova Podu Iloaiei					
Inițial	6,92	19,21	negativă	negativă	negativă
4	6,72	23,74	slab pozitivă	slab pozitivă	slab pozitivă
5	6,55	35,15	pozitivă	pozitivă	pozitivă
6	6,42	35,98	pozitivă	pozitivă	pozitivă
7	6,31	36,33	pozitivă	pozitivă	pozitivă
Păstrăvul curcubeu					
Inițial	6,87	19,21	negativă	negativă	negativă
4	6,69	23,74	slab pozitivă	slab pozitivă	slab pozitivă
5	6,55	35,15	pozitivă	pozitivă	pozitivă
6	6,42	35,98	pozitivă	pozitivă	pozitivă
7	6,29	36,34	pozitivă	pozitivă	pozitivă
Păstrăvul indigen					
Inițial	7,16	20,12	negativă	negativă	negativă
4	6,85	26,54	slab pozitivă	slab pozitivă	slab pozitivă
5	6,78	35,88	pozitivă	pozitivă	pozitivă
6	6,63	36,67	pozitivă	pozitivă	pozitivă
7	6,54	37,17	pozitivă	pozitivă	pozitivă

La sfârșitul perioadei de păstrare în condiții de refrigerare, la nivel de fermă piscicolă, valorile conținutului în azot ușor hidrolizabil ne-au indicat o carne improprie consumului uman, valorile acestui parametru fiind încadrate între 36,33 mg/100g, la crapul varietatea Moldova Podu Iloaiei și 37,17 mg/100g, la păstrăvul indigen.

Analiza reacțiilor Eber, Nessler și a hidrogenului sulfurat a relevat faptul că această carne poate fi păstrată în condiții optime de refrigerare, timp de 4-6 zile, după care devine improprie pentru consumul uman, după ziua a șaptea de depozitare.

11.2 Posibilități de valorificare superioară a cărnii de crap

Prin tăierea peștelui se urmărește utilizarea eficientă a materiei prime în procesare și se asigură separarea părții comestibile de cea necomestibilă (viscere, cap, înotătoare), precum și creșterea stabilității peștelui la păstrare datorită îndepărtării organelor și părților supuse cel mai repede alterării (organe, masă viscerală, rinichi, branhiile). De asemenea, prin despicare are loc mărirea suprafeței specifice a peștelui, care accelerează unele procese de prelucrare (sărare, răcire, afumare, uscare).

11.2.1 Valorificarea sub formă de trunchi

În acest caz, crapilor analizați li s-au îndepărtat apofizele spinale la nivelul învelișului de piele și s-a tăiat înotătoarea caudală printr-o tăietură dreaptă. Abdomenul a fost tăiat de la istm până la orificiul anal, cu mare atenție, pentru a nu se deteriora vezica biliară și au fost extrase toate organele interne, împreună cu testiculele sau ovarele, apoi a fost îndepărtat capul (fig. 11.1). Trunchiul de pește se utilizează la obținerea peștelui refrigerat și congelat, a conservelor și semiconservelor.



Figura 11.1 Tăierea sub formă de trunchi

Figure 11.1 Trunk cutting

Coeficientul de variabilitate înregistrat pentru randamentul la tăiere sub formă de trunchi, a fost mai mic de 10%, fapt ce indică o uniformitate a probelor analizate.

Tabel 11.6

Randamentul la tăiere a peștilor sub formă de trunchi

Table 11.6

The cutting efficiency of fish in the form of trunks

Specificare		<i>Crap Moldova Podu Iloaiei</i>	<i>Păstrăv curcubeu</i>	<i>Păstrăv indigen</i>
Greutatea inițială a peștilor (g)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	560,98±4,21	224,95±5,56	239,11±4,85
	V%	15,03	14,07	13,54
Greutatea produsului (g)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	520,4±4,42	197,35±5,33	212,87±4,35
	V%	16,41	15,69	7,52
Randament (%)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	88±1,09	87,73±2,12	89,02±2,59
	V%	4,07	3,70	4,12
Testul Fisher		1,034 (F) < F 0,05 (1;8) Diferențe nesemnificative.		

11.2.2 Valorificarea sub formă de fillé

Peștii au fost secționati în plan longitudinal, de la cap către coadă, în două jumătăți simetrice, capul, coloana vertebrală, centura anterioară și peritoneul au fost înlăturate, s-au îndepărtat organele interne, a fost detașată membrana neagră (peritoneul), și s-au eliminat cheagurile de sânge (fig. 11.2).



Figura 11.2 Tăierea sub formă de fillé

Figure 11.2 Cutting into fillets

În urma efectuării operației de filetare s-au cântărit fillé-urile rezultate, iar valorile obținute au fost înregistrate în tabelul 11.7. Fillé-urile se pot conserva prin congelare, sărare și afumare.

Tabelul 11.7

Randamentul la tăiere a peștilor sub formă de fillé

Table 11.7

Filling efficiency of fish in the form of fillets

Specificare		<i>Crap Moldova Podu Iloaiei</i>	<i>Păstrăv curcubeu</i>	<i>Păstrăv indigen</i>
Masa inițială a peștilor (g)	$\bar{x}$	550±2,94	262,90±7,58	282,44±7,89
	$\pm s_{\bar{x}}$			
	V%	15,26	16,21	14,32
Masa produsului (g)	$\bar{x}$	272,42±2,04	132,76±10,73	137,63±9,34
	$\pm s_{\bar{x}}$			
	V%	15,18	15,61	12,35
Randament (%)	$\bar{x}$	49,30±1,17	50,50±1,64	48,73±2,37
	$\pm s_{\bar{x}}$			
	V%	5,03	5,38	4,92
Testul Fisher		1,4734 (F) < F 0,05 (1;8) <i>Diferențe nesemnificative.</i>		

Omogenitatea comparativă a celor trei loturi de pești pentru randamentul la tăiere sub formă de fillé a fost bună (V%=4,92-5,38).

În cazul acestui tip de tăiere, pierderile înregistrate au fost mult mai mari decât la modul de tăiere sub formă de trunchi, însă prețul file-urilor este mult mai mare, justificând astfel manopera. Randamentul înregistrat la tăierea crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei sub formă de fillé a fost de aproximativ 49,30%, ceea ce garantează obținerea unui profit dublu față de valorificarea crapului ca "pește viu".

Concluzii generale și recomandări

În alimentația umană, peștele deține o pondere însemnată, asigurând o proporție de 12–15% din totalul proteinelor consumate. Carnea de pește prezintă calități senzoriale deosebite și o valoare nutritivă mare, conferite de conținutul ridicat în proteine complete, de lipidele cu grad mare de nesaturare, de vitamine, de conținutul de aminoacizi și acizi grași, precum și de sărurile minerale.

Una din problemele actuale ale alimentației umane, dezbătută și studiată în cercuri largi ale societății științifice contemporane, este problema nutriției proteice și, în special, a carenței existente privind asigurarea cu proteine a omenirii, fapt datorat creșterii tot mai însemnate a populației umane la nivel mondial și a repartizării neomogene, teritorial, a hranei.

Ca urmare a cercetărilor proprii efectuate și din analiza datelor obținute și prezentate în lucrarea de față, care a avut ca obiectiv principal reliefa elementelor științifice edificatoare privind exploatarea crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei, varietatea cu solzi, prioritățile demersurilor noastre fiind și acțiunea de păstrare a efectivelor și de mărire a arealului de cultură, pentru a se crea o variabilitate suplimentară a populației respective de crap, s-au desprins concluziile următoare:

Seria I de experiențe- Cercetări privind potențialul trofic al heleșteielor luate în studiu

Potențialul trofic al heleșteielor în care au fost parcate loturile experimentale poate susține creșterea și dezvoltarea ciprinidelor cu rezultate deosebite, alături de o furajare suplimentară periodică, de bună calitate.

Zooplanctonul și zoobentosul au fost studiate în heleșteiele de creștere a crapului, inclusiv în vara a-III-a, urmărindu-se densitatea bentofaunei, precum și dinamica și structura zooplanctonului și a fitoplanctonului.

Conform observațiilor noastre, masa zooplanctonică a fost mai abundentă în lunile mai și iunie, fiind reprezentată de cladocere mari (*Daphnia*, *Simocephalus*) și mici (*Bosmina*, *Diaphanosoma*), rotiferi (*Brachionus*, *Notholca*) și copepode (*Eudiaptomus*, *Macrocyclus*).

În mod concret, exemplarele de zoobentos prezente în heleșteie au făcut parte din Familia Tubificidea și din Familia Limbriculidae, genul speciei fiind *Lumbriculus variegatus*.

Pe parcursul cercetărilor asupra fitoplanctonului, s-au identificat 25 taxoni din familia Euglenophyceae (*Euglena* sp., *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas* sp.), 41 taxoni din familia Chlorophyceae, (*Closterium* sp., *Cosmarium* sp., *Pediastrum simplex*,

Oocystis sp., *Tetraedron minimum*), 15 taxoni din familia Cyanophyceae (*Anabaena* sp., *Aphanizomenon* sp., *Oscillatoria* sp.), 23 taxoni din familia Diatomiphyceae (*Diatoma vulgare*, *Navicula* sp., *Fragilaria crotonensis*, *Melosira* sp.) și 19 taxoni din familia Bacillariophyceae (*Cyclotella comta*), fapt ce relevă o masă primară bogată și variată.

Calitatea trofică a heleșteilor a ajutat la creșterea și dezvoltarea materialului piscicol studiat, aducând un plus de valoare calității și cantității de pește produs în fiecare heleșteu luat în studiu.

Menționăm faptul că natura și soluția constructivă a heleșteielor a fost diferită, respectiv cele din județul Bacău (Răcăciuni) au fost heleșteie nespecifice, de tip balastier, în timp ce cele din județul Iași (Valea Ursului) au fost heleșteie construite prin bararea cursului unui emisar natural (pârâu).

Seria a-II-a de experiențe- *Impactul condițiilor de furajare și întreținere asupra creșterii crapului de vara I populația Moldova Podu Iloaiei*

Materialul biologic a fost alcătuit din puiet aparținând categoriei plus variantelor, greutatea medie a acestuia a fost de 5 g/expl., indiferent de ferma piscicolă aleasă ca gazdă a experimentelor.

Constituirea unui furaj, la nivel de fermă presupune nu numai evaluarea existenței elementelor nutritive deținute de acesta (P,B,G.B., celuloză, minerale și vitamine) și a însușirilor de flotabilitate, ci și efectul furajului asupra unor indici fiziologici și de digestibilitate.

În ceea ce privește digestibilitatea substanțelor nutritive din furaj, spre exemplu, se cunoaște faptul că, la crap, structura histologică implicată în digestie și absorbție variază în funcție de temperatura apei heleșteilor. Astfel, la o temperatură a apei de 10°C, digestia este parțială, întrucât vilozitățile intestinale au o dezvoltare net inferioară (cca. 976 microni înălțime), față de o temperatură de 28-30°C, care induce o dezvoltare superioară a înălțimii vilozităților (cca. 1047 microni). Un furaj de calitate, asociat cu o temperatură a apei situată în jurul valorii de 30°C, induce o creștere a suprafeței mucoasei intestinale cuprinsă 32% și 53%, ceea ce se regăsește în consumul specific de furaj și în elementele sporului mediu zilnic de creștere a biomasei.

Rezultatele cercetărilor au evidențiat calitatea materialului piscicol, a furajului natural și suplimentar, ritmul de creștere al indivizilor din loturi, cât și productivitatea acestora fiind considerate bune.

Furajele administrate în heleșteiele luate în studiu au avut un conținut de proteină brută (PB) de 25%, cu o grăsime brută (GB) de 6%,

Rata creșterii zilnice a puietului de crap aparținând populației Moldova Podu Iloaiei, calculată ca valoare medie a perioadei experimentale a variat între 1,15 g ex/zi în lotul L2 și 0,94 g ex/zi la lotul L1.

Productivitatea acvacolă la lotul L1, aferent heleșteului din ferma Valea Ursului a fost la sfârșitul lunii octombrie de circa 1.659 kg de crap pe o suprafață de 1,3ha, iar lotul L2 din ferma Răcăciuni a realizat o producție de 3.417 kg de crap pe o suprafață de 2,6 ha, având o medie de 1.314 kg la ha.

Totalul cantității de furaj administrat în cele două heleșteie a fost de 2.891 kg, cu o conversie de 2,2 kg de furaj pentru 1kg spor pește, în ceea ce privește lotul L2 și 3.014 kg, pentru lotul L1, având o conversie de 2,4 kg furaj consumat pentru 1 kg spor în greutate.

Pe durata studiului creșterii crapului de vara I au fost monitorizați trei parametri fizico-chimici ai apei, probele fiind prelevate în fiecare dimineață.

Conform determinărilor, *Oxigenul solvit* în apă a avut valori medii cuprinse între 5,3 și 9,2 mg/l în heleșteul din ferma Valea Ursului, în timp ce valorile minime și maxime ale oxigenului solvit în apă, înregistrat în heleșteul din ferma Răcăciuni au fost cuprinse între 5,5-8,7mg/l.

Temperatura apei a înregistrat un minim de 12⁰ C la sfârșitul lunii octombrie și o maximă de 26,4⁰ C în luna august, la ambele ferme luate în studiu, încadrându-se însă în limitele de creștere și dezvoltare normale ale crapului.

În ceea ce privește *nivelul pH-ului apei*, valoarea minimă înregistrată a fost de 7,09 unități pH, în luna iulie, în heleșteul din Ferma Răcăciuni, iar valoarea maximă de 8,80 unități pH, a fost înregistrată în luna august în heleșteul aparținând de lotul L1, acestea fiind valori optime pentru creșterea crapului populația Moldova Podu Iloaiei.

Seria a-III-a de experiențe- *Impactul condițiilor de furajare și întreținere asupra creșterii crapului de vara a-II-a, populația Moldova Podu Iloaiei*

Și în această serie experimentală s-a utilizat un material biologic selecționat, indivizii din loturi făcând parte din categoria plusvariantelor.

Studiul s-a realizat în două heleșteie de creștere a crapului de vara a-II-a (după iernare), cu suprafețe cuprinse între două și trei hectare, iar popularea cu material piscicol s-a realizat pe data de 14 aprilie, fiecare bazin fiind populat cu un număr de 2.300 de exemplare/ha, cu o greutate medie pe exemplar de 69 g, hrănirea cu furaje începând cu data de 1 mai.

Pentru hrănirea loturilor L₃ și L₄ s-a folosit un furaj granulat după o rețetă produsă în fermă, proteina brută folosită în hrănirea peștilor din fermele piscicole având un procent de 33%, în timp grăsimea brută a fost de 6,2%.

Ca element inovator, în rație a fost introdus ulei vegetal obținut din mai multe surse, făcându-se o evaluare a conținutului acestuia în acizi grași și căutând să se creeze un echilibru între categoriile de acizi grași omega 3, 6 și 9. (1:3:6).

Materialul piscicol a fost monitorizat timp de 6 luni, efectuându-se pescuitul de control bilunar, urmărind ritmul de creștere, starea de sănătate, calitățile fizico-chimice ale apei și consumul de furaje în cele două heleșteie luate în studiu.

Oxigenul solvit a avut valori medii cuprinse între 4,6 mg/l în luna august și un maxim de 9,01 mg/l în luna septembrie.

Temperatura apei a variat între 14 - 29°C, încadrându-se în parametrii potențial extremi de dezvoltare a ciprinidelor.

Dinamica temperaturii a fost relativ aceeași, mai puțin în luna august când, în heleșteul HC1, ferma Valea Ursului, temperatura apei a înregistrat valori de 29°C, provocând scăderea oxigenului solvit în apă până la o valoare de 4,6 mg/l.

Referitor la nivelul pH-ului apei, valoarea minimă înregistrată în heleșteiele luate în studiu a fost de 7.10 unități pH, în luna aprilie, iar valoarea maximă s-a înregistrat în luna august, cu o maximă de 8,90 unități pH.

Ritmul de creștere a ciprinidelor din ferma Valea Ursului a fost de 1.024 g/exp, cu un consum de furaj granulat de 2,4 kg furaj/1kg spor pește, în comparație cu lotul L₄, unde s-a înregistrat un ritm de creștere de 1.117g/exp., cu un consum de furaj granulat de 2 kg furaj/1 kg spor pește.

Profitul net pe un kg de pește, la sfârșitul experimentului, a ajuns la o valoare de 7,39 lei/kg pește fără T.V.A. pentru lotul L₃ și de 6,99 lei/kg pentru lotul L₄.

Seria a-IV-a de experiențe- Impactul condițiilor de furajare și de întreținere asupra creșterii crapului în vara a-III-a, populația Moldova Podu Iloaiei

Pentru acest studiu, materialul biologic a fost format din exemplare de crap populația Moldova Podu Iloaiei, cu o greutate medie de 1392 g/exemplar.

Au fost populate două heleșteie, primul cu o suprafață de 1,7 ha aparținând fermei Valea Ursului, aferent lotului L₅, iar al doilea heleșteu aparținând fermei Răcăciuni cu o suprafață de 3,4 ha, atribuindu-se lotului L₆. Perioada experimentală a fost situată între 1 mai și până la 30 septembrie.

Oxigenului solvit în apă, la heleșteul aparținând fermei Răcăciuni, a avut valori mai mari pe tot parcursul cercetărilor, față de nivelul de oxigen solvit din heleșteul, situat

în ferma Valea Ursului, înregistrându-se valori maxime în luna mai, de 8,1mg/l, iar în luna august acestea au fost, în medie, de 5,21mg/l, cu o minimă de doar 4,19mg/l.

Pe baza rezultatelor privind constantele hidrologice, precum și a determinărilor privind elementele hidrobiologice, se poate afirma că apa din cele două heleșteie face parte din categoria a II-a de calitate, conform Ordinului 1146/2002, pe baza căruia sunt clasificate apele de suprafață.

Temperatura apei a variat între un minim de 18,7⁰ C în luna mai, înregistrat în heleșteul din ferma Valea Ursului, ajungând la un maxim de 28,3⁰ C în luna august, în ferma Răcăciuni.

Valorile pH-ului s-au situat între 7,3 și 7,8 unitate pH, pentru apa din cadrul ambelor exploatații piscicole, pH-ul apei aferentă lotului L5 înregistrând valori cuprinse între 7,3-7,6, în timp ce în heleșteul din ferma Răcăciuni, valorile pH s-au situat între 7,5-7,8.

Furajul granulat administrat celor două loturi avut un procent de proteină brută (PB) de 25% și cu un conținut de grăsime brută (GB) de 9%.

La finalul perioadei experimentale greutatea medii ale materialului piscicol au fost cuprinse între 3.750g/exp la lotul L₅, respectiv 3.900g/exp la lotul L₆.

Supraviețuirea crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei, în loturile luate în studiu a avut o medie de 94,5%, ceea ce înseamnă că biotehnologia aplicată pentru creșterea crapului de vara a-III-a a fost eficientă.

Seria a-V-a de experiențe- *Tehnologie inovativă de creștere a crapului varietatea Moldova Podu Iloaiei într-un sistem recirculant*

S-a considerat necesar să se includă, în testarea capacității plastice de adaptare a populației de crap Moldova Podu Iloaiei, și exploatarea în sistem recirculant, întrucât astfel de experimente, cu un astfel de material biologic nu au mai fost efectuate și pentru a putea demonstra faptul că respectiva populație de crap se adaptează suficient de bine la biotehnologii de creștere variate.

Experiențele au fost efectuate în perioada sezonului rece, între lunile noiembrie-martie, pentru ca tabloul adaptării indivizilor să fie cât mai edificator și mai complex.

Cercetările s-au efectuat într-o fermă care deține un sistem recirculant, respectiv Stațiunea de Cercetare pentru Acvacultură și Ecologie Acvatică Ezăreni din Iași, luându-se în studiu patru loturi de creștere, cu o capacitate tehnologică de 3,14 m³ /bazin, unde s-au administrat patru tipuri de furaj granulat, de proveniențe diferite.

Materialul biologic a fost format din patru loturi de crap, populația Moldova Podu Iloaiei, de vara I, cu greutate și densități diferite la popularea bazinelor.

Pentru furajarea materialului piscicol s-au folosit 4 tipuri de furaje granulate, cu dimensiuni de 3mm, de la firme diferite, acestea fiind: Soprophish, Aller, Nutra, Aqua Garant.

Temperatura apei a fost menținută la o valoare de 14⁰ C, iar aerarea s-a realizat cu ajutorul unor aeratoare imersate în bazine, oxigenul solvit în apă având valoarea constantă de 9mg/l.

Concluzionând, amintim faptul că *sporul de creștere* cel mai ridicat, la primul pescuit de control, s-a înregistrat în bazinul B3, la data de 2 decembrie materialul biologic ajungând la o greutate medie de 205g/exemplar.

La lotul B1, în bazinul de creștere a crapului s-au folosit furaje de la firma Aller classic, având o proteină brută de 30%, lipidele brute de 7%, NFS de 43%, cenușa brută fiind de 7%, iar fibrele de 5%, greutatea medie pe exemplar, la sfârșitul perioadei de cercetare ajungând la 240g/exp, pornindu-se de la o greutate inițială pe exemplar de 95g.

Lotul B2 a fost format dintr-un număr de 121 exemplare, cu o greutate medie a crapului la populare de 44g și s-a obținut o greutate finală, la sfârșitul cercetării, de 171g.

Lotul B3 a fost compus dintr-un număr de 57 exemplare, greutate medie finală a crapului fiind de 175 g/exp.

Lotul B4 a fost alcătuit dintr-un număr de 71 exemplare cu o greutate medie de 140g/exemplar, ajungând la finalul perioadei luate în studiu la o greutate de 377 g/exemplar.

Seria a-VI-a de experiențe- Cercetări privind starea de sănătate a materialului piscicol luat în studiu

Aplicarea de măsuri agrotehnice acvatice anuale, asociate cu o bună furajare a materialului piscicol și o igienă a heleșteielor, pot să asigure starea endemică în apariția anumitor boli la ciprinide.

Datorită rezistenței native, genetice, a populației de crap analizată, precum și datorită hrănirii cu un furaj de bună calitate, asociat cu o profilaxie făcută temeinic, în fermele piscicole luate în studiu au apărut doar cazuri izolate de îmbolnăvire a materialului piscicol.

Crapul de cultură aparținând populației Moldova Podu Iloaiei a fost supus tuturor examinărilor ihtiopatologice, mai exact la examenul clinic, examenul necropsic, examenul bacterologic, examenul parazitologic și hematologic.

În timpul perioadei experimentale s-a înregistrat un tablou divers de îmbolnăviri, fără însă ca acestea să devină pandemice în efectiv, și anume:

Boli provocate de crustacei - Infestarea cu *Argulus foliaceus* a apărut în heleșteiele de creștere a crapului de vara I, la unele exemplare, în luna iulie, când temperatura apei a fost crescută, fără însă a produce mortalități importante în loturi.

Boli provocate de ciuperci- a fost o altă boală înregistrată la unii indivizi, aceasta apărând în primele zile ale lunii aprilie, înainte de a începe furajarea, la crapul de vara a-II-a. Evidențierea speciilor de ciuperci parazite s-a realizat pe câteva exemplare de pești găsite moarte, îmbolnăvirea nedevenind pandemică.

Bolile provocate de viermi platelminți sunt boli care afectează branhiile la mai multe specii, inclusiv la ciprinide. Peștii afectați de această boală au fost ciprinidele de vara a-III-a din heleșteul HC2 Răcăciuni, mortalitățile materialului piscicol având o pondere redusă (din totalul de 1800 de exemplare au murit 20 exemplare de crap). Boala a apărut în luna iulie.

Boli provocate de bacterii- Aeromonas hydrophila induce îmbolnăviri care se manifestă prin apariția unor hemoragii pe tegument sau chiar ulcere care pot perfora musculatura, însă mortalitățile sunt relativ mici.

Tot în această perioadă s-a înregistrat prezența bacteriei *Aeromonas hydrophila*, care este o bacterie heterotrofă și care a apărut în heleșteul de creștere a crapului de vara a-III-a HC1 ferma (Valea Ursului).

Mortalitățile materialului piscicol nu au fost însemnate, deoarece heleșteiele au fost la primele populări, deci cu o patologie inexistentă, acțiunile de biosecuritate au fost aplicate (carantină), iar la apariția semnelor de boală s-a administrat antibiotic, din stadiul incipient. Antibioticul a fost încorporat în furaj, odată cu celelalte elemente nutritive.

Examenul hematologic

Examenul hematologic a avut rolul de a identifica eventualele elemente de stres oxidativ, care ar fi putut să apară la crapii din experimente, datorită sistemului de creștere și exploatare, precum și datorită calității furajului administrat.

Se știe faptul că la crap există un răspuns inflamator, cu diverse particularități fiziologice. Astfel, granulocitele neutrofile exercită o activitate de tip extracelular, eliberând enzime și radicali liberi, care pot induce distrucții tisulare.

Conform analizelor efectuate, potențialii factori declanșatori nu au fost sesizați, neexistând influențe negative asupra stării biologice a indivizilor din loturi investigați, evidente fiind efectele pozitive ale hrănirii și întreținerii asupra stării de sănătate a peștilor și corelarea acestei stări cu stimularea consumului specific de furaj.

Pentru realizarea acestei cercetări s-a evaluat un număr de 46 de exemplare de crap de vara I, 23 exemplare din ferma piscicolă Răcăciuni și 23 exemplare din ferma

Valea Ursului. Greutatea medie a peștilor luate în studiu a fost de circa 120g/exp (Ferma Valea Ursului) și 140g/exp (Ferma Răcăciuni).

Conform tehnicilor moderne de investigație, determinări privind parametrii hematologici (RBC, Ht, Hb, etc.) precum și valoarea indicilor eritrocitari (HEM, VEM, etc.) constituie instrumente de evaluare a statutului populațiilor de crap exploatați în diverse sisteme de creștere.

Valorile VEM din cele două probe luate din heleșteie sunt sub parametrii normali, peștii din HC1 (ferma Valea Ursului) prezentând o valoare de 152 fl, în timp ce peștii din HC2 (ferma Răcăciuni) una de 178 fl. Constantele eritrocitare au avut o valoare mai mare de referință (de 39g/dl), iar valoarea medie a hemoglobinei a fost de 11,01Hb g/dl.

Seria a-VII-a de experiențe- Cercetări privind dinamica însușirilor calitative ale cărnii de crap populația Moldova Podu Iloaiei conservată și depozitată sub formă refrigerată

Pe lângă performanțele de creștere și de sănătate a peștilor, asociat indicilor biometrice a fost urmărită și însușirea calitativă a cărnii de crap Moldova Podu Iloaiei. În plus, am încercat să demonstrăm că există posibilitatea tehnică și sanitară de a valorifica crapul sub formă de semipreparate, realizate la nivel de fermă piscicolă.

Modificările care au loc în carnea peștelui după pescuire influențează în mod hotărâtor condițiile impuse pentru păstrarea/depozitarea acestora.

În timpul menținerii peștilor în condiții de refrigerare, timp de 7 zile, la temperatura de +2...+4⁰ C, evoluția acidității cărnii, tradusă prin valoarea pH, în momentul inițial a înregistrat valori care au variat între 6,92 – 7,16, pentru cele trei loturi analizate.

Valorile acidității cărnii peștilor monitorizată pe perioada menținerii sub formă refrigerată, timp de 7 zile (la 4 zile, 5 zile, 6 zile, 7 zile) au avut o evoluție descrescătoare, de la 6,72, pentru crapul populația Moldova Podu Iloaiei (ziua 4) și 6,78, pentru păstrăvii indigeni (ziua 4) la 6,29– pentru păstrăvii curcubeu (ziua 7), loturile de păstrăv servind ca loturi etalon.

Valorificarea sub formă de trunchi este o posibilitate de a valorifica superior carnea de crap, apelând la tehnici simple, de la suprimarea vieții și până la eviscerare și tăiere. Trunchiurile de crap se pot livra ca atare sau după o minimă preparare, prin sărare și afumare, tratamente ce se pot efectua curent într-o fermă piscicolă.

La valorificarea sub formă de trunchi a crapului, coeficientul de variabilitate înregistrat pentru randamentul la tăiere sub formă de trunchi, a fost mai mic de 10%, fapt

ce indică o uniformitate a probelor analizate, iar la păstrăv curcubeu de 8,9% și păstrăv indigen este de 8,9%.

Valorificarea crapului sub formă de fille reprezintă un nivel superior de valorificare a cărnii, tehnica de filetare a crapului putând fi una manuală sau mecanică. În astfel de cazuri, păstrarea, ambalarea și transportul mărfii este superioară livrării peștelui viu, iar beneficiile se multiplică.

La valorificarea sub formă de fillé, omogenitatea loturilor de crapi, pentru randamentul la tăiere sub formă de fillé, a fost bună ($V\%=4,92-5,38$), comparativ cu cele de păstrăvi ($V\%=4,8-5\%$).

În cazul acestui tip de tăiere, pierderile înregistrate au fost mult mai mari decât la modul de tăiere sub formă de trunchi. Randamentul înregistrat la tăierea crapului populația Moldoova Podu Iloaiei sub formă de fillé a fost de aproximativ 49,30%.

Pe baza rezultatelor obținute în creșterea crapului aparținând populației Moldova Podu Iloaiei, facem următoarele recomandări:

1. Reconsiderarea biologică și productivă a populației de crap Moldova Podu Iloaiei, prin creșterea sa în "rasă curată", inițiind înființarea de nuclee de reproducție și ameliorare, la nivelul fermelor din Centrul și Nordul Moldovei.
2. Inițierea de încrucișări de infuzie, cu elemente genetice aparținând fostelor ferme parentale, în vederea creșterii stabilității genetice a populației.
3. Sporirea gradului de variabilitate a populației, prin creșterea acestora în mai multe ferme piscicole, din zone geografice diferite și în condiții pedo-hidrologice variate.
4. Păstrarea/ sporirea rezistenței native la factorii de mediu și la îmbolnăviri, prin monitorizarea markerilor de stres oxidativ, în special la loturile de reproducători.
5. Adaptarea furajării suplimentare la însușirile morfo-fiziologice ale aparatului digestiv, practicându-se, alături de alte analize, testul de evidențiere histologică a tipului de digestie.
6. Aplicarea de metode tehnologice de sporire a producției de pește pe hectar, respectiv policultura și popularea mixtă, populația de crap Moldova Podu Iloaiei, având o rezistență organică la stres suficient de mare, așa cum o relevă markerii sangvini.
7. Valorificarea superioară a cărnii de crap, la nivelul de fermă piscicolă, prin transformare primară și procesare inițială, sub formă de "trunchi de pește" și

- "fille de pește", produse care presupun investiții reduse și sporirea veniturilor fermei.
8. Creșterea crapilor aparținând populației Moldova Podu Iloaiei în sisteme intensive și superintensive de exploatare, rezultatele productive, asociate unei sănătăți corespunzătoare, dovedind o plasticitate deosebită și o rezistență organică remarcabile.

General conclusions and recommendations

In the human diet, fish has a significant share, providing a proportion of 12–15% of total protein consumed. Fish meat has special sensory qualities and a high nutritional value, given by the high content of complete proteins, high unsaturated lipids, vitamins, the content of amino acids and fatty acids, as well as mineral salts.

One of the current problems of human nutrition, debated and studied in wide circles of contemporary scientific society, is the problem of protein nutrition and, in particular, the existing lack of protein supply to mankind, due to the growing human population worldwide and the inhomogeneous, territorial distribution of food.

As a result of our own research and analysis of data obtained and presented in this paper, which had as main objective the highlighting of the edifying scientific elements on carp exploitation belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei, the variety with scales, the priorities of our efforts being the action of preserving and the following conclusions were drawn in order to create an additional variability of the carp population:

Series I of experiments - Research on the trophic potential of the ponds studied

The trophic potential of the ponds in which the experimental lots were parked can support the growth and development of cyprinids with outstanding results, along with a periodic additional feed of good quality.

Zooplankton and zoobenthos have been studied in carp breeding ponds, including in the third summer, following the density of bentofauna, as well as the dynamics and structure of zooplankton and phytoplankton.

According to our observations, the zooplankton mass was more abundant in May and June, being represented by large cladoceres (*Daphnia*, *Simocephalus*) and small (*Bosmina*, *Diaphanosoma*), rotifers (*Brachionus*, *Notholca*) and copepods (*Eudiaptomus*, *Macrocylops*).

Specifically, the zoobenthos specimens present in the pond were part of the *Tubificidea* Family and the *Limbriculidae* Family, the genus of the species being *Lumbriculus variegatus*.

During phytoplankton research we identified, 25 taxa of the Euglenophyceae family (*Euglena* sp., *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas* sp.) and 41 taxa of the Chlorophyceae family (*Closterium* sp., *Cosmarium* sp., *Pediastrum simplex*, *Oocystis* sp., *Tetrahedron minimum*), 15 taxa of the family Cyanophyceae (*Anabaena* sp., *Aphanizomenon* sp., *Oscillatoria* sp.), 23 taxa of the family Diatomophyceae (*Diatoma*

vulgare, *Navicula* sp., *Fragilaria crotonensis*, *Melosira* sp.) and 19 taxa of the family Bacillariophyceae (*Cyclotella comta*), which reveals a rich and varied primary mass.

The trophic quality of the ponds helped to grow and develop the studied fish material, adding value to the quality and quantity of fish produced in each pond studied.

We mention the fact that the nature and the constructive solution of the ponds were different, respectively those in Bacău county (Răcăciuni) were nonspecific ponds, of ballast type, while those in Iași county (Valea Ursului) were ponds built by blocking the course of an emissary natural (stream).

Second series of experiments - *The impact of feeding and maintenance conditions on the growth of summer carp I population of Moldova Podu Iloaiei*

The biological material was composed of brood belonging to the category plus variants, its average weight was 5 g / expl., Regardless of the fish farm chosen as host of the experiments.

The establishment of a feed, at farm level involves not only the evaluation of the existence of nutrients held by it (P, B, G.B., cellulose, minerals and vitamins) and buoyancy properties, but also the effect of feed on physiological and digestibility indices.

Regarding the digestibility of nutrients in feed, for example, it is known that in carp, the histological structure involved in digestion and absorption varies depending on the water temperature of the pond. Thus, at a water temperature of 10°C, digestion is partial, as the intestinal villi have a much lower development (about 976 microns in height), compared to a temperature of 28-30°C, which induces a higher development of the height of the villi (approx. 1047 microns). A quality feed, associated with a water temperature of around 30°C, induces an increase in the surface of the intestinal mucosa between 32% and 53%, which is found in the specific consumption of feed and in the elements of the average daily growth rate of biomass.

The research results highlighted the quality of fish material, natural and supplementary feed, the growth rate of individuals in batches, as well as their productivity being considered good.

The fodder administered in the ponds under study had a crude protein (PB) content of 25%, with a crude fat (GB) of 6%.

The daily growth rate of carp juveniles belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei, calculated as the average value of the experimental period varied between 1.15 g ex / day in group L2 and 0.94 g ex / day in group L1.

The aquaculture productivity at lot L1, related to the pond from Valea Ursului farm was at the end of October about 1,659 kg of carp on an area of 1.3 ha, and lot L2 from Răcăciuni farm achieved a production of 3,417 kg of carp on an area of 2.6 ha, with an average of 1,314 kg per ha.

The total amount of feed administered in the two ponds was 2,891 kg, with a conversion of 2.2 kg of feed for 1 kg of fish, in group L2 and 3,014 kg, for group L1, with a conversion of 2, 4 kg of feed consumed for 1 kg of weight gain.

During the study of summer carp growth, three physico-chemical parameters of the water were monitored, the samples being taken every morning.

According to the determinations, the oxygen dissolved in water had average values between 5.3 and 9.2 mg/l in the pond from Valea Ursului farm, while the minimum and maximum values of oxygen dissolved in water, registered in the pond from Răcăciuni farm have were between 5.5-8.7mg / l.

The water temperature recorded a minimum of 12⁰ C at the end of October and a maximum of 26.4⁰ C in August, at both farms studied, but within the limits of normal growth and development of carp.

Regarding the pH level of the water, the minimum value recorded was 7.09 pH units, in July, in the pond from Răcăciuni Farm, and the maximum value of 8.80 pH units, was recorded in August in the pond belonging to group L1, these being optimal values for carp breeding Moldova Podu Iloaiei population.

Third series of experiments - The impact of feeding and maintenance conditions on the growth of second summer carp, the population of Moldova Podu Iloaiei

Also in this experimental series a selected biological material was used, the individuals from the groups being part of the category of surplus variants.

The study was conducted in two carp for the breeding of carp in the second summer (after winter), with areas between two and three hectares, and the population with fish material was conducted on April 14, each pool being populated with a number of 2,300 specimens / ha, with an average weight per specimen of 69 g, feeding with fodder starting with May 1st.

For the feeding of lots L3 and L4, a granulated feed was used according to a recipe produced on the farm, the crude protein used in feeding the fish from the fish farms having a percentage of 33%, while the gross fat was 6.2%.

As an innovative element, vegetable oil obtained from several sources was introduced into the ration, making an assessment of its fatty acid content and seeking to strike a balance between omega 3, 6 and 9 fatty acid categories (1: 3: 6).

The fish material was monitored for 6 months, carrying out the bi-monthly control fishing, following the growth rate, health status, physico-chemical qualities of the water and feed consumption in the two ponds studied.

The dissolved oxygen had average values between 4.6 mg / l in August and a maximum of 9.01 mg / l in September.

The water temperature varied between 14-29°C, falling within the potentially extreme parameters of cyprinid development.

The temperature dynamics was relatively the same, except in August when, in the HC1 pond, Valea Ursului farm, the water temperature recorded values of 29°C, causing the decrease of dissolved oxygen in the water to a value of 4.6 mg / l.

Regarding the pH level of the water, the minimum value recorded in the ponds studied was 7.10 pH units in April, and the maximum value was recorded in August, with a maximum of 8.90 pH units.

The growth rate of cyprinids in Valea Ursului farm was 1,024 g / exp, with a granulated feed consumption of 2.4 kg feed / 1 kg fish increase, compared to the L4 group, where a growth rate of 1,117 g was recorded. / exp., with a granulated feed consumption of 2 kg feed / 1 kg fish increase.

The net profit per kg of fish, at the end of the experiment, reached a value of 7.39 lei / kg of fish without VAT. for batch L3 and 6.99 lei / kg for batch L4.

The IV series of experiments - The impact of feeding and maintenance conditions on carp breeding in the third summer, the population of Moldova Podu Iloaiei

For this study, the biological material consisted of carp specimens of the population of Moldova Podu Iloaiei, with an average weight of 1392 g / specimen.

Two ponds were populated, the first with an area of 1.7 ha belonging to the Valea Ursului farm, belonging to the L5 lot, and the second pond belonging to the Răcăciuni farm with an area of 3.4 ha, being attributed to the L6 lot. The experimental period was between May 1 and September 30.

The dissolved oxygen in the water, at the pond belonging to the Răcăciuni farm, had higher values throughout the research, compared to the level of dissolved oxygen in the pond, located in the Valea Ursului farm, registering maximum values in May, of 8.1mg / l, and in August they were, on average, 5.21mg / l, with a minimum of only 4.19mg / l.

Based on the results on the hydrological constants, as well as on the determinations on the hydrobiological elements, it can be stated that the water from the two ponds is part of the second quality category, according to Order 1146/2002, on the basis of which surface waters are classified.

The water temperature varied between a minimum of 18.7° C in May, recorded in the pond in the Valea Ursului farm, reaching a maximum of 28.3° C in August, in the Răcăciuni farm.

The pH values were between 7.3 and 7.8 pH units, for the water from both fish farms, the pH of the water corresponding to the L5 group registering values between 7.3-7.6, while in the pond from the Răcăciuni farm, the pH values were between 7.5-7.8.

The granulated feed administered to the two batches had a crude protein (PB) percentage of 25% and a crude fat content (GB) of 9%.

At the end of the experimental period, the average weights of the fish material were between 3,750g / exp in group L5, respectively 3,900g / exp in group L6.

The survival of the carp belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei, in the groups studied had an average of 94.5%, which means that the biotechnology applied for growing carp in the third summer was efficient.

The 5th series of experiments - Innovative technology for growing carp variety Moldova Podu Iloaiei in a recirculating system

It was considered necessary to include, in the testing of the plastic adaptability of the Moldova Podu Iloaiei carp population, also the exploitation in recirculating system, as such experiments with such biological material have not been performed and to be able to demonstrate that that carp population adapts well enough to various breeding biotechnologies.

The experiments were carried out during the cold season, between November and March, in order to make the picture of the adaptation of the individuals as edifying and complex as possible.

The researches were carried out in a farm that has a recirculating system, respectively the Ezăreni Aquaculture and Aquatic Ecology Research Station from Iași, taking into account four growth lots, with a technological capacity of 3.14 m³ / basin, where four types of granulated feed of different origins were administered.

The biological material consisted of four batches of carp, the population of Moldova Podu Iloaiei, summer I, with different weights and densities in the population of the basins.

For the feeding of the fish material, 4 types of granulated fodder were used, with dimensions of 3 mm, from different companies, these being: Soprofish, Aller, Nutra, Aqua Garant.

The water temperature was maintained at a value of 14⁰ C, and the aeration was performed with the help of aerators immersed in pools, the oxygen dissolved in water having a constant value of 9mg / l.

In conclusion, we recall that the highest growth rate, at the first control fishery, was recorded in basin B3, on December 2 the biological material reaching an average weight of 205g / specimen.

In group B1, in the carp breeding basin were used fodder from the company Aller classic, with a crude protein of 30%, crude lipids of 7%, NFS of 43%, crude ash being 7%, and fibers of 5%, the average weight per copy, at the end of the research period reaching 240g / exp, starting from an initial weight per copy of 95g.

Lot B2 consisted of a number of 121 specimens, with an average popular weight of carp of 44g and a final weight was obtained, at the end of the research, of 171g.

Lot B3 was composed of a number of 57 specimens, the average final weight of the carp being 175 g / exp.

Lot B4 consisted of 71 specimens with an average weight of 140 g / specimen, reaching a weight of 377 g / specimen at the end of the study period.

The VI series of experiments - Research on the health status of the fish material studied

The application of annual aquatic agrotechnical measures, associated with a good feeding of the fish material and a hygiene of the ponds, can ensure the endemic state in the appearance of certain diseases in cyprinids.

Due to the native, genetic resistance of the analyzed carp population, as well as due to feeding with good quality feed, associated with a thorough prophylaxis, only isolated cases of disease of the fish material appeared in the fish farms studied.

Cultivated carp belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei was subjected to all ichthyopathological examinations, namely the clinical examination, necropsy examination, bacteriological examination, parasitological and hematological examination.

During the experimental period, a diverse picture of diseases was registered, but without them actually becoming pandemics, namely:

Diseases caused by crustaceans - Infestation with *Argulus foliaceus* appeared in the summer I carp breeding ponds, in some specimens, in July, when the water temperature was raised, but without causing significant mortality in batches.

Diseases caused by fungi - was another disease registered in some individuals, this appearing in the first days of April, before starting the feeding, in the second summer carp. Highlighting the species of parasitic fungi was performed on several specimens of fish found dead, the disease not becoming pandemic.

Diseases caused by flatworms are diseases that affect the gills of several species, including cyprinids. The fish affected by this disease were the third summer cyprinids from the HC2 Răcăciuni pond, the mortality of the fish material having a low share (out of a total of 1800 specimens, 20 carp died). The disease appeared in July.

Diseases caused by bacteria - *Aeromonas hydrophila* induces diseases that are manifested by the appearance of hemorrhages on the skin or even ulcers that can pierce the muscles, but mortality is relatively low.

Also during this period, the presence of the bacterium *Aeromonas hydrophila* was registered, which is a heterotrophic bacterium and which appeared in the carp for the growth of the third summer carp HC1 farm (Valea Ursului).

The mortality of the fish material was not significant, because the ponds were in the first populations, so with a non-existent pathology, the biosecurity actions were applied (quarantine), and when the signs of disease appeared, antibiotics were administered from the early stage. The antibiotic was incorporated into the feed along with the other nutrients.

Hematological examination

The hematological examination had the role of identifying possible elements of oxidative stress, which could have occurred in the carp in the experiments, due to the system of growth and exploitation, as well as due to the quality of the feed administered.

It is known that carp has an inflammatory response, with various physiological features. Thus, neutrophil granulocytes exert an extracellular activity, releasing enzymes and free radicals, which can induce tissue damage.

According to the analyzes performed, the potential triggers were not noticed, there being no negative influences on the biological status of individuals in the investigated groups, the positive effects of feeding and maintenance on fish health and correlating this condition with stimulating specific feed consumption.

To carry out this research, a number of 46 specimens of summer I carp, 23 specimens from the Răcăciuni fish farm and 23 specimens from the Valea Ursului farm were evaluated. The average weight of the fish studied was about 120g / exp (Valea Ursului Farm) and 140g / exp (Răcăciuni Farm).

According to modern investigative techniques, determinations on hematological parameters (RBC, Ht, Hb, etc.) and the value of erythrocyte indices (HEM, VEM, etc.) are tools for assessing the status of carp populations exploited in various breeding systems.

The VEM values from the two samples taken from the pond are below the normal parameters, the fish from HC1 (Valea Ursului farm) presenting a value of 152 fl, while the fish from HC2 (Răcăciuni farm) one of 178 fl. The erythrocyte constants had a higher reference value (39g / dl), and the average value of hemoglobin was 11.01Hb g / dl.

The VIIth series of experiments - Research on the dynamics of the qualitative properties of carp meat population Moldova Podu Iloaiei preserved and stored in refrigerated form

In addition to the growth and health performance of fish, associated with biometric indices, the qualitative quality of Moldova Podu Iloaiei carp meat was also monitored. In addition, we tried to prove that there is a technical and sanitary possibility to capitalize on carp in the form of semi-finished products, made at the level of a fish farm.

The changes that take place in the meat of the fish after fishing decisively influence the conditions imposed for their storage / storage.

During the maintenance of the fish in refrigeration conditions, for 7 days, at the temperature of $+2 \dots +4^{\circ}\text{C}$, the evolution of the meat acidity, translated by the pH value, at the initial moment registered values that varied between 6.92 - 7.16 , for the three lots analyzed.

The values of fish meat acidity monitored during the maintenance in refrigerated form, for 7 days (at 4 days, 5 days, 6 days, 7 days) had a decreasing evolution, from 6.72, for the carp population Moldova Podu Iloaiei (day 4) and 6.78, for the native trout (day 4) to 6.29– for the rainbow trout (day 7), the trout lots serving as standard lots.

The recovery in the form of a trunk is a possibility to capitalize on carp meat, using simple techniques, from the suppression of life to evisceration and cutting. Carp trunks can be delivered as such or after a minimum preparation, by salting and smoking, treatments that can be performed on a fish farm.

When using the carp in the form of a trunk, the coefficient of variability recorded for the yield at cutting in the form of a trunk was less than 10%, which indicates a uniformity of the analyzed samples, and for rainbow trout of 8.9% and trout indigenous is 8.9%.

The capitalization of carp in the form of fillet represents a higher level of capitalization of the meat, the carp threading technique can be a manual or mechanical one. In such cases, the storage, packaging and transport of the goods is superior to the delivery of live fish, and the benefits are multiplied.

When capitalizing in the form of fillets, the homogeneity of the batches of carp, for the yield at cutting in the form of fillets, was good ($V\% = 4.92\text{-}5.38$), compared to those of trout ($V\% = 4.8\text{-}5\%$).

In the case of this type of cutting, the losses were much higher than in the trunk. The yield recorded when cutting the carp population of Moldova Podu Iloaiei in the form of fillé was about 49.30%.

Based on the results obtained in raising carp belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei, we make the following recommendations:

1. Biological and productive reconsideration of the carp population Moldova Podu Iloaiei, by its growth in "purebred", initiating the establishment of breeding and breeding nuclei, at the level of farms in Central and Northern Moldova.

2. Initiation of infusion crosses, with genetic elements belonging to former parental farms, in order to increase the genetic stability of the population.

3. Increasing the degree of variability of the population, by increasing it in several fish farms, from different geographical areas and in various pedo-hydrological conditions.

4. Maintaining/increasing native resistance to environmental factors and diseases, by monitoring oxidative stress markers, especially in breeding flocks.

5. Adaptation of additional feed to the morpho-physiological properties of the digestive tract, practicing, along with other analyzes, the test of histological evidence of the type of digestion.

6. Application of technological methods to increase fish production per hectare, respectively polyculture and mixed population, carp population Moldova Podu Iloaiei, having a sufficiently high organic resistance to stress, as revealed by blood markers.

7. Superior utilization of carp meat, at the level of the fish farm, through primary processing and initial processing, in the form of "fish trunk" and "fish fillet", products that involve reduced investment and increased farm incomes.

8. The breeding of carp belonging to the population of Moldova Podu Iloaiei in intensive and super-intensive exploitation systems, productive results, associated with a proper health, proving a special plasticity and a remarkable organic resistance.

BIBLIOGRAFIE

1. Abdul, Q., Mofizur, R., Bhakta, S. S., Masud, A., Najmus, S. K., Mohammad S.R., 2012 - Microbiological quality assessment of Chapila (*Gudusia chapra*) and Tengra (*Mystus vittatus*) in Bangladesh, Stamford Journal of Microbiology, December 2012. Vol. 2, Issue 1, ISSN: 2074-5346, p. 6 – 9.
2. Acuff, G., și colab., 1984 - Microbial flora on pond-reared tilapia (*Tilapia aurea*)p 778-780.
3. Banu, C., Dumitraș, A., 1978 - Tehnologia prelucrării peștelui. Editura Didactică și Pedagogică, București.
4. Banu, C., Alexe, P., Vizireanu, Camelia, 1997 - Procesarea industrială a cărnii. Editura Tehnică, București.
5. Banu, C., Nour, Violeta, Vizireanu, Camelia, Mustață, Gr., Răsmeriță, D., Rubțov, S., 2002 - Calitatea și controlul calității produselor alimentare. Editura Agir, București.
6. Banu, C., Lungu, Cornelia, Gudima, Angela, Dorin, S.S., Sturza, R., 2004 – Biochimie generală și biochimia peștelui. Editura Agir, București.
7. Banu, C., Nour, Violeta, Vizireanu, Camelia, Mustață, Gr., Răsmeriță, D., Rubțov, S., 2007 - Calitatea și analiza senzorială a produselor alimentare. Editura Agir, București.
8. Banu, C., Barascu, Elena, Stoica, A., Dorin, S.S., 2010 - Peștele aliment funcțional. Editura Agir, București.
9. Barbu, A, Ani, Alina, Șerban, P., 2008 - Contributions to the knowledgement of the growth tehnology of oncorhynchus mykiss in recirculating aquacultural system. Scientifical Papers Animal Sciences and Biotechnologies, vol. 41(2), pag. 13 - 17, Editura Agroprint Timișoara.
10. Barbu, A.C., 2010 - Utilizarea aditivilor furajeri in alimentația unor specii de pești. Teză de doctorat , U.S.A.M.V., Cluj - Napoca.
11. Barbut, S., 2009 - Texture Analysis, Handbook of Processed Meats and Poultry Analysis. CRC Press, an imprint of Taylor&Francis Group, p. 375 – 384.
12. Barcelo-Coblijn, G., Murphy, E.J., 2009 - Alpha-linolenic acid and its conversion to longer chain n–3 fatty acids; Benefits for human health and a role in maintaining tissue n–3 fatty acids levels. Progress in Lipid Research, 48, 355–374.
13. Barron, M.G., Tarr, B.D., Hayton, W.L., 1987 - Temperature-dependence of cardiac output and regional blood flow in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. J. Fish Biol. 31: 735-744.
14. Băcilă, V., 2005 – Legislație în industria alimentară. Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu.
15. Bărzoi, D., 1985 - Microbiologia produselor alimentare de origine animală. Ed. Ceres, București.
16. Boișteanu, P.C., Margareta, Confederat, Iolanda, Mărgărint, 2002 - Rolul

- enzimatic al miozinei în biochimia țesutului muscular. *Lucr. Științ., USAMV Iași, seria Zootehnie*, vol. 45, p. 855 - 858.
17. Boișteanu, P.C., Margareta, Confederat, Iolanda, Mărgărint, 2002 - Influența temperaturii și timpului scurs de la sacrificare asupra conținutului în glicogen glucoză și acid lactic din țesutul muscular striat. *Lucr. Științ., USAMV Iași, seria Zootehnie*, vol. 45, p. 851 - 854.
18. Boișteanu, P.C., 2002 - Aspecte privind rolul proteinelor miofibrilelor țesutului muscular striat în realizarea însușirilor tehnologice ale cărnii. *Lucr. Științ., USAMV Iași, seria Zootehnie*, vol. 45, p. 866 – 869.
19. Boaru, Ancuța, Mihaela, Vodă, R.M., Vlădău V., 2005 - Piscicultura superintensivă - o variantă economică de creștere a peștilor. *Lucrări științifice seria Zootehnie* vol. 48, Ed. „Ion Ionescu de la Brad”, Iași. p. 270 - 273.
20. Bone, Q., 1986 — One the function of two types of myotomal muscle fibre in elasmobranch fish. *J. Mar. Biol. Assoc., U.K.*, 4:321-349.
21. Breslow, J.L., 2006 - N-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease. *Am.J.Clin.Nutr.* 83, 1477S–1482S.
22. Brunsø, K., L. Bredahl, G.K. Grunert and J. Scholderer, 2005 - Consumer perception of the quality of beef resulting from various fattening regimes. *Livestock Production Science*, vol. 94(1 - 2), p. 83 - 93.
23. Buchtova, H., Svobodova, Z., Křížek, M., Vacha, F., Kocour, M., Velišek, J., 2007 - Fatty acid composition in intramuscular lipids of experimental scaly crossbreds in 3 year old common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Acta Veterinaria Brno*, 76, S73–S81.
24. Bud, I., Bura, M., Bud, Al., Câmpan, A., Ladoși, Daniela, Totoia, Alina, 2001 – Peștii și tainele umbrelor subacvatice. Editura Ceres, București.
25. Bud, I., Vlădău, V.V., 2004 - Ghid de lucrări practice în piscicultură. Ed. Risoprint, Cluj - Napoca.
26. Bud, I., Ionescu, O., Vlădău, V.V., Pop, S.N., 2007 - Peștii din apele reci. Păstrăvii. Editura Risoprint, Cluj - Napoca.
27. Bud, I., Ladoși, Daniela, Réka, Șt., Negrea, O., 2008 - Studiu privind aprecierea compoziției chimice a cărnii de pește în funcție de speciile de pești considerate. *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii*, vol. 41 (2), Timișoara.
28. Bud, I., Mireșan, Vioara, 2008 - Contributions concerning the quality indices appreciation in main aquatic organisms, which fall under human consumption. *AACL Bioflux* 1 p. 73 - 83.
29. Bud, I., Vlădău, V.V., Ștefan, Reka, Pop, S.N., Ladoși, Daniela, 2008 – Contributions concerning the species and age influence on fish meat qualitative index. *Bulletin USAMV Animal Science and Biotechnologies*, Cluj - Napoca.
30. Bud, I., Vlădău, V.V., Reka, S., 2007 - Peștii răpitori - creștere, înmulțire, valorificare. Editura Ceres, București.
31. Bud, I., Vlădău, V.V., Nădășanu, M., 2010 - Tratat pentru creșterea peștilor. Editura Texte, Dej.

32. Bulancea, M., Râpeanu, Gabriela, 2009 - Autentificarea și identificarea falsificărilor produselor alimentare. Edit. Did. și Pedag., București.
33. Bura, M., 2002 - Acvacultură specială. Editura Orizonturi Universitare, Timișoara.
34. Bura, M., 2008 - Zoologia vertebratelor. Partea I, Editura Agroprint, Timișoara.
35. Calkins, C.R., Hodgins, J.M., 2007 - A fresh look at meat flavour. *Meat Sci.*, 77(1) 63 - 80.
36. Ćirković, M., Jovanović, B., Maletin, S., 2002. Ribarstvo biologija tehnologija ekologija ekonomija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu.
37. Choi, B.S., Choi, S.J., Kim, D.W., Huang, M., Kim, N.Y., Park, K.S., Kim, C.Y., Le, H.M., Yum, Y.N., Han, E.S, Kang, T.S, Yu, I.J., Park, J.D, 2010 - Effects of Repeated Seafood Consumption on Urinary Excretion of Arsenic Species by Volunteers. *Arch Environ Con Tox*, 58:222 - 229.
38. Chiorean, Adriana, Stăncioiu, S., Alexandrov, Laura, 2009 - Importanța studiilor asupra alimentației peștilor. Editura AACL Bioflux, Cluj - Napoca.
39. Chira, A., 2004 - Calitatea produselor agricole și alimentare. Editura Ceres, București.
40. Clydeslade F.M., 1998 - Color: origin, stability, measurement and quality. In: Taub IA, Singh RP, eds., *Food storage Stability*. Boca Raton, FL: CRC Pres, p:175 - 190.
41. Conner, W.E., 1997 - The beneficial effects of omega-3 fatty acids: Cardiovascular disease and neurodevelopment. *Curr. Opin. Lipidol.* 8, 1-3.
42. Cristea, V., 2002 - Amenajări, construcții și instalații în acvacultură-Ingineria heleșteelor. Ed. Didactică și pedagogică, București.
43. Culioli, J. 1995. Meat tenderness: mechanical assessment. In Ouali, A., DeMeyer, D. I., Smulders, F.J.M. (Eds), *Expression of tissue proteinases and regulation of protein degradation as related to meat quality*. Utrecht, The Netherlands: ECCEAMST, p. 239 - 266.
44. Daviglus, M.L., Stamler, J., Orenchia, A.J., Dyer, A.R., Liu, K., Greenland, P., Walsh, M.K., Morris, D., Shekelle, R.B., 1997 - Fish consumption and the 30 year risk of fatal myocardial infarction. *N. Engl. J. Med*; 336: 1046-1053.
45. Day, E.J., Williams, W.P.Jr, 1958 - A study of certain factors that influence pigmentation in broilers. *Poult Sci* 37: 1373 - 1381.
46. Decei, P., 1978 - Creșterea crapului. Editura Ceres, București.
47. Decei, P., 2001 - Creșterea ciprinidelor. Editura Terra Design, Gura Humorului.
48. Dewailly, E., Ayotte, P., Lucas, M., Blanchet, C., 2007 - Risk and benefits from consuming carp: a Canadian perspective. *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1343-1348.
49. De Dominis, St., Bertoja, G., Giorgetti, G., 1993 - Lo stress nel pesce. *Il Pesce*, 2:71-76.
50. De Filippis, A.P., Blaha, M.J., Jacobson, T.A., 2010 - Omega-3 fatty acids for cardiovascular disease prevention. *Curr. Treat. Opt. Cardiovasc. Med.*, 12, 365-380.

51. De Pedro, N., Delgado, M.J., Gancedo, B., Alonso-Bedate, M., 2003 - Changes in glucose, glycogen, thyroid activity and hypothalamic catecholamines in tench by starvation and refeeding. *Journal of Comparative Physiology*, 173: 475-481.
52. Diaconescu, Șt., 2003 – Piscicultura. Curs unic, București.
53. Diaconiță, Gh., Eskenasy, Al., Hagi-Paraschiv, A., Iliescu, G., Mureșan, A., Nicolescu, P., Repciuc, E., Roșca, V., Teitel, A., 1953 – Tehnica histopatologică. Editura de Stat pentru Literatură Științifică, București.
54. Diraman, H., Dibeklioglu, H., 2009 - Chemometric characterization and classification of selected freshwater and marine fishes from Turkey based on their fatty acid profiles. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 86, 235-246.
55. Driscoll, D.F., Ling, P.R., Bistran, B.R., 2009 - Pharmacopeial compliance of fish oil - containing parenteral lipid emulsion mixtures: Globule size distribution (GSD) and fatty acid analyses. *Int J Pharmaceut*, 379:125 - 130.
56. Doe, P.E., 1998, Fish Drying and Smoking Production and quality. Technomic Publishing. Lancaster, PA. 89 - 115.
57. Dupris, J., 1941 - Biochimie du poisson. Lyon Bosc Freres M. & L. Riord Imprimeurs Editeur 42, Quai Gailleton, 229.
58. Erickson, U., 2001 - Rigor measurements: In Kestin SC, Warriss P.D. *Farmed Fish Quality*, Oxford, Fishing News Books, 283 - 297.
59. Erdem, M.E., Baki, B., Samsun, S., 2009 - Fatty acid and amino acid compositions of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1785) from different regions in Turkey. *Anim Vet Advan*, 8(10):1959 - 1963.
60. Esteves, E, Aníbal, J., 2007 - Quality Index Method (QIM): utilização da análise sensorial para determinação da qualidade do pescado. In: XIII Congresso do Algarve: Actas Proceedings; 2007 Nov; Racal-Clube, Lagos, Portugal. Lagos: Racal-Clube; p. 365-373.
61. Fauconneau, B., Chmaitilly, J., Andre, Sylvie, Cardinal, M., Cornet, Josiane, Vallet, J.L., Dumont, J.P., Laroche, M., 1993b - Chemical composition and cellularity of muscle and adipose tissues. *Sciences des Aliments*, 13:173-187.
62. Fauconneau, B., Alami-Durante, H., Laroche, M., Marcel, J., Vallot, D., 1995 – Growth and meat quality relations in carp. *Aquaculture*, 129, 265–297.
63. Forest, J.C., Aberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D., Merkel, R.A., 1975 – Principle of Meat Science. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
64. Froning, G.W., 1995 - Color of poultry meat. *Poultry and Avian Biology Reviews*. 6(1):83 - 93.
65. Gamez-Meza, N., Higuera-Ciapara, I., Calderon De La Barca, A., Vazquez-Moreno, L., Noriega-Rodriguez, J., Angulo-Guerrero, O., 1999 - Seasonal variation in the fatty acid composition and quality of sardine oil from *sardinops sagax caeruleus* of the gulf of California. *Lipids*, 34:639 - 642.
66. García-Macías, J.A., Núñez González, F.A., Chacón-Pineda, O., Alfaro-Rodríguez, Rosa, Hayde, Espinosa-Hernández, M.R., 2004 - Calidad de canal y carne de trucha

- arco iris, *Oncorhynchus mykiss* Richardson, producida en el noroeste del Estado de Chihuahua. *Hidrobiológica* 2004, 14 (1): 19-26.
67. Georgescu, Gh., Banu, C., Croitoru, C., Savu, C., Taftă, V., Van, I., Lungu, S., Movileanu, G., Nicolae, Carmen, 2000 - *Tratat de producerea, procesarea și valorificarea cărnii*. Ed. Ceres, București.
68. Gibbs, B.F., Zougman, A., Masse, R., Mulligan, C., 2004 - Production and characterization of bioactive peptides from soyhydrolysate and soy-fermented foods. *Food Research International*, 37:123-131.
69. Gjerdem, T., 1997 - Flesh quality improvement in fish through breeding. *Aquaculture International* 5: 197–206.
70. Gogus, U., Smith, C., 2010 - n - 3 omega fatty acids: a review of current knowledge. *International Journal of Food Science and Technology*, 45, 417–436.
71. Gökçe, M.A., Tasbozan, O., Çelik, M., Tabakoglu, S.S., 2004 - Seasonal variations in proximate and fatty acid compositions of female common sole (*Solea solea*). *Food Chem.* 88, 419–423.
72. González, S., Flick, G.J., O’Keefe, S.F., Duncan, S.E., Mclean, E., Craig, S.R., 2006 - Composition of farmed and wild yellow perch (*Perca flavescens*). *J. Food Compos. Anal.* 19, 720–726.
73. Grozea, A., Bura, M., 2002 - *Crapul-biologie, sisteme de creștere, patologie*. Editura de Vest, Timișoara.
74. Grozea, A., 2007 – *Ciprinicultură*. Editura Mirton, Timișoara.
75. Grujić, R., 2000 - *Nauka o ishrani čoveka*. Izdavač Tehnološki fakultet, Atlantik, Banja Luka.
76. Guidi, Alessandra, Castiglieo, L., Benini, O., Armani, A., Iannone, G., Gianfaldoni, D., 2006 - Biochemical survey on episodic localized darkening in turkey: deboned thigh meat packaged in modified atmosphere, *Poultry Science*, vol. 85, p. 787 - 793.
77. Guidi, Alessandra, Castiglieo, L., 2010 - Poultry meat color. In *Handbook of Poultry Science and Technology*, Vol. 2: Secondary Processing, p. 359 - 388. Edited by Isabel Guerrero - Lagarreta and Y.H. Hui, Publishing John Wiley&Sons, Inc.
78. Håkanson, L., 1984 - Metals in fish and sediments from the River Kolbäcksån water system. Sweden. *Arch. Hydrobiol.*, 101, 373 - 400.
79. Hatae, K., Yoshimatsu, F., Matsumoto, J.J., 1990 - Role of muscle fibres in contributing firmness of cooked fish. *J. Food Sci.*, 55, 693–696.
80. Hazra, A., Ghosh, S., Banerjee, S., Mukherjee, B., 1998 - Studies on lipid and fatty acid compositions of puffer livers from Indian coastal waters with seasonal variation. *J Am Oil Chem Soc* , 75:1673 - 1678.
81. Henderson, R.J., 1996 - Fatty acid metabolism in freshwater with particular references to polyunsaturated fatty acid. *Archives of Animal Nutrition*, 49(1): 5 - 22.
82. Hofmann, K., 1973 - Was ist Fleischqualität?, *Fleischwirtschaft* 53 4, p. 485.
83. Hofmann, K., 1986 - Ist Fleischqualität meßbar. In: *Chemisch - physikalische Merkmale der Fleischqualität* Vol. 6, Kulmbacher Reihe, Germany.
84. Huidobro A, Pastor A, López-Caballero ME, Tejada M., 2001 - Washing effect on

- the Quality Index Method (QIM) developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Eur Food Res Technol.*; 212(4): 408-412.
85. Hurwicz, H., and R.G. Tischer. 1954. Variation in determinations of shear force by means of the "Bratzler - Warner Shear". *Food Technol.* 8:391 - 393.
86. Huss, H.H., 1988 - Fresh fish quality and quality changes, a training. *FAO Fisheries Series*, No. 29, Italy.
87. Hyldig, G., Bremner, A., Martinsdóttir, E., Schelvis, R., 2007 - Quality Index Methods: Handbook of meat, poultry and seafood quality. Oxford: Blackwell, p. 499-510.
88. Ion, I., Gache, Carmen, Ion, C., Valenciuc, N., 2002 - *Zoologia vertebratelor*. Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași.
89. Ionescu, Aurelia, 1995 - *Tehnici și procedee de conservare ale peștelui*. Editura Hypatya, Galați.
90. Ionescu, Aurelia, Zara, Margareta, Gurău, Gabriela, Aprodu, Iuliana, Vasile, Aida, Păltânea, Elpida, 2006 - *Procesarea industrială a peștelui*. Editura Fundația Universitare „Dunărea de Jos” Galați.
91. Iordache, Mădălina-Iuliana, Nistor, C.E., Usturoi, A., Păsărin, B., 2014 - Research regarding influence of rearing conditions on glycogen quantity at rainbow and brook trout. *Journal of Biotechnology*, vol. 185 Supliment, European Biotechnology Congress. Lecce, Italia.
92. Janz, J.A., Aalhus, J.L., 2002 - The complexity of measuring beef tenderness using Warner Bratzler shear methodology for whole muscle samples. In: *Food Science and Product Technology*, Nakano, T., Ozimek, L., Edition, Signpost Publication, Kerala India.
93. Krasemann, S., 2004, *Smoking Seafood. A history of smoke preservation*. Torrey Research Station.
94. Kris - Etherton, P.M., Harris, W.S., Appel, L.J., 2002 - Fish consumption, fish oil, omega - 3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*, 106, 2747-2757.
95. Lee, C.M., 1984 - Surimi process technology. *Food Technol.*, 38, 11, 69.
96. Lee S.M., Kim K.D., Lall S.P., 2003 - Utilization of glucose, maltose, dextrin and cellulose by juvenile flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Aquaculture*, Volume 221, Issues 1-4, p. 427-438.
97. Lehninger, A.L., 1987 - *Biochimie*, Vol. I. Ed. Tehnică, București, p. 576.
98. Lermen, Carine, Luisa, Lappe, Rosiele, Crestani, Márcia, Vieira, Vânia, Pimentel, Gioda, Carolina, Rosa, Schetinger, Maria, Rosa, Chitolina Baldisserotto B., Gilberto Moraes, G., Morsch, Vera, Maria, 2004 - Effect of different temperature regimes on metabolic and blood parameters of silver catfish (*Rhamdia quelen*). *Aquaculture*, Volume 239, Issues 1-4, p. 497-507.
99. Luczynska, Joanna, Markiewicz, K., Jaworski, J., 2006 - Interspecific differences in the contents of macro-and microelements in the muscles of six fish species from lakes of the Olsztyn Lake District (north-east Poland). *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 15/56(1): 29-35.

100. Luczynska, Joanna, Beata, Paszczyk, Borejzo, Z., Tarkowski, L., 2012 - Fatty acid profile of muscles of freshwater fish from Olsztyn markets. *Pol.J.Food Nutr.Sci.*, 62(1): 51 - 55.
101. Lujerdean, Augusta, Bunea Andrea, 2005 - *Chimia apei și a solului*. Editura AcademicPres.
102. Lujerdean, Augusta, 2006 - *Chimia apei și a solului*. Editura Mediamira, Cluj – Napoca.
103. Lupoae, M, Cristea, V., Coprean, D., Mocanu, M., Patriche, T., Bocioc, E., 2009 – Biochemical determination and oxidative stress evaluation on *Cyprinus carpio* grown in recirculating system. *Lucrări Științifice USAMV Iași-Seria Zootehnie* 55: 306-310.
104. Luten, J.B., Martinsdottir, E., 1997 - QIM- a European tool for fish freshness evaluation in the fishery chain. Nantes Conference, Paris.
105. Lyon, C.E., Robach, M.C., Papa, C.M., Wilson Jr., R.L., 1992 - Effect of wing restraints on the objective texture of commercially processed broiler breast meat. *Poultry Science* 71, p. 1228 - 1231
106. Macovei, Valerica, 2008 - Cercetări cu privire la folosirea în alimentație a vegetației acvatice de către unele specii de pești. Teză de doctorat, USAMV Iași.
107. Madar, I., 1985 - Efectul stresului termic asupra cantității de glucoză din sânge la *Gobio cephalargas* Pali și la *Trachurus trachurus* Pali. din Marea Neagră. *Trav. Labor. Aquaculture, Limnol*, 159-164.
108. Man, C. Man, C.A., 2006 - *Igienă piscicolă*. Editura Risoprint, Cluj - Napoca.
109. Marchioli, R., Silletta, M., Levantesi, G., Pioggiarella, R., 2009 - Omega-3 fatty acids and heart failure. *Curr Atheros Rep.*, 11:440 - 447.
110. Martinsdóttir, E., 2002 - Quality management of stored fish; safety and quality issues in fish processing. Hirtshals: Woodhead Publishing Ltd, p. 360-378.
111. Măgdici, E., Pagu, I.B., Nistor, C.E., Hoha, G.V., Păsărin, B., 2013 - Research regarding influences of different smoking techniques on the sensorial features of catfish meat (*Silurus glanis*). *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*, vol. 60: 220 – 226, ISSN 1454 - 7368.
112. Măgdici, E., 2015 - Cercetări privind influența conservării și depozitării asupra însușirilor organoleptice, fizico-chimice și microbiologice ale cărnii de pește (somn). Teză de doctorat, USAMV Iași.
113. Mcninch, R.M., Rose, J.B., Dreelin, E.A., 2009 - *Aquatic Ecosystems and Human Health*. In: Gene, EL (ed.) *Encyclopedia of Inland Waters*. Oxford: Academic Press.
114. Mincu, I., Popescu, Aurora, Ionescu, C., 1985 - *Elemente de biochimie și fiziologie a nutriției*, vol. 1, *Nutriția și metabolismul energetic*. Ed. Medicală, București.
115. Misăilă, Elena, Rada, 1998 - Cercetări biochimice și ecofiziologice asupra profilului metabolic la unor pești de cultură. Teză de doctorat, Univ. „Al.I.Cuza”, Iași.
116. Motelică, I., 1961 - Cercetări asupra reglajelor metabolismului glucidic la pești, I. Glicemia crapului (*cyprinus carpio* L.), *St. Cerc. Biol. Anim.*, p. 257-265.

117. Mozaffarian D., Psaty B.M., Rimm E.B., Lemaitre R.N., Burke G.L., Lyles M.F., Lefkowitz D., Siscovick D. S., 2004 - Fish intake and risk of incident atrial fibrillation. *Circulation*, 110, 368–373.
118. Mozaffarian, D., Ascherio, A., Hu, F.B., Stampfer, M.J., Willett, W.C., Siscovick, D.S., Rimm, E.B., 2005 - Interplay between different polyunsaturated fatty acids and risk of coronary heart disease in men. *Circulation*, 111, 157–164.
119. Mozaffarian D., Rimm E.B., 2006 - Fish intake, contaminants and human health: evaluating the risks and the benefits. *JAMA* 14, 297 (6) 590.
120. Munteanu, Gabriela, Bogatu, D., 2003 - *Tratat de ihtiopatologie*. Editura Excelsior Art, Timișoara.
121. Nicula, M., Bura, M., Simiz, E., Dunea, I.B., Patruica, S., Marcu, A., Lunca, M., Szelei, Z., 2010 - Research concerning reference values assessment of serum biochemical parameters in some fish species from Acipenseridae, Cyprinidae, Esocidae and Salmonidae family. *Scientific Papers: Animal Sciences and Biotechnologies*, 43(1): 498-505.
122. Nielsen, D., 2005 - Quality Index Method provides objective seafood assessment. *Glob Aquacult Advoc.*; 36-38.
123. Nistor, C.E., Pagu, I.B., Păsărin, B., Hoha, G.V., Leonte, Doina, 2013 Research regarding morphology and structure features of the muscle from *Oncorhynchus mykiss* and *Salvelinus fontinalis* breed farmed in NE part of Romania. Status and perspectives for development of the genetic resources in animal breeding. Agricultural University Plovdiv, Bulgaria.
124. Nistor, C.E., Pagu, I.B., Măgdici, E., Hoha, G.V., Albu, Aida, Păsărin, B., 2013 – Research regarding the warm smoking influence over chemical composition of trout meat. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Ecotoxicologie, Zootehnie și Tehnologii de Industrie Alimentară*, vol. XII/A: 353 - 359, ISSN 1583 - 4301.
125. Nistor, C.E., 2013 - Contribuții la cunoașterea calității cărnii de păstrăv crescut în bazine piscicole din Moldova. Teză de doctorat, USAMV Iași.
126. North, O., Bell, M., Donald, D., 1990 - *Commercial Chicken Production Manual*, Ed. 4. Published by Van Nostrand Reinhold–New York, 43,USA.
127. Northcutt J.K., 1997 - Factors affecting poultry meat quality. The University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Science, Cooperative Extension Service Publications.
128. Oliva - Teles, A., 2000 - Recent advances in European sea bass and gilthead sea bream nutrition. *Aquacult Int*, 8:477 – 492.
129. Oprea, L., Georgescu, Rodica, 2000 - *Nutriția și alimentația peștilor*. Editura Tehnică, București.
130. Osibona, A.O., Kusemiju, K., Akande, G.R., 2009 - Fatty acid composition and Amino acid profile of two freshwater species, African cat fish (*Clarias gariepinus*) and tilapia (*Tilapia zillii*). *Afri. J. Food Agri Nut Develop*, 9(1):608 - 621.
131. Ozkan, O., 2005 - Changes in amino acid and fatty acid composition during shelf-life of marinated fish. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 85: 2015-2020.

132. Pagu, I.B., Nistor, C.E., Păsărin, B., Albu, Aida, 2012 - Research concerning age influence over the quantitative and qualitative meat production at Oncorhynchus mykiss breed from the NE part of Romania. Conference. Status and perspectives for development of the genetic resources in animal breeding. Agricultural University Plovdiv, Bulgaria.
133. Pariser, E.R., Wallerstein, M., 1980 - Fish protein concentrate: Lessons for future food supplementation. Food Policy, 5:298 - 305.
134. Patriche, T., 2007 - Cercetări imunologice la speciile de pești de cultură din România. Teză de doctorat, Universitatea „Dunărea de Jos” Galați.
135. Păltânea, Elpida, Talpeș, Marilena, Ionescu, Aurelia, Zara, Margareta, Vasile, Aida, Mocanu Elena., 2006 - Calitatea nutrițională a sturionilor de cultură. Editura Fundației Universitare “Dunărea de Jos”, Galați.
136. Păsărin, B., Stan, Tr., 2000 - Cercetări referitoare la ihtiofauna râului Suceava, amonte și aval de orașul Suceava. Simpozionul științific național, U.S.A.M.V. Iași.
137. Păsărin, B., 2007 – Salmonicultură. Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași.
138. Păsărin, B., 2007 - Salmonicultură practică. Editura Alfa, Iași.
139. Păsărin, B., Hoha, G.V., Elena Costăchescu, Avarvarei, B.V., 2011 - Research regarding morphology, structure and physic - chemical features of the muscles provided from farming trout (Oncorhynchus mykiss and Salvelinus fontinalis). Current Opinion in Biotechnology 22S S15–S152.
140. Pearson, A.M., West, R.G., Leucke, R.W., 1960 - Food Res. 24, 515.
141. Pelâez, S.R.R., 2006 - Utilización de diferentes niveles de jugo de naranja como antioxidante natural en la elaboración de trucha ahumada. Tesis de grado previa la obtención del título de: ingeniero en industrias pecuarias. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
142. Pop, Cecilia, 2004, Managementul calității. Concepte, principii, tendințe. Editura Tipo Moldova, Iași.
143. Pop, Cecilia, Ștef, D., Pop, I.M., 2009 - Managementul calității alimentelor, vol I. Editura Edict, Iași.
144. Pop, I.M., 2006 - Aditivi furajeri. Editura Tipo Moldova, Iași.
145. Popescu, A.L., Popescu, N.A., 1990 - Stresul la animalele de fermă, Ed. Ceres, București.
146. Popescu, N., Popa, G., Stănescu, V., 1986 - Tehnici fizico-chimice de laborator pentru controlul produselor de origine animală. Editura Ceres, București.
147. Popescu, N., Meica, S., 1995 - Bazele controlului sanitar veterinar al produselor de origine animală. Ed. Diacon Coresi, București.
148. Puwastien, P., Judprasong, K., Kettwan, E., Vasanachitt, K., Nakngamanong, Y., Bhattacharjee, L., 1999 - Proximate composition of raw and cooked Thai freshwater and marine fish. J. Food Compos. Anal.12, 9–16.
149. Robbins, C., Felicetti, L., Florin, S., 2010 - The impact of protein quality on stable nitrogen isotope ratio discrimination and assimilated diet estimation. Oecologia, 162:571 - 579.

150. Ruxton, C.H., Reed, S.C., Simpson, M.J.A., Millington, K.J., 2004 - The Health Benefits of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: A Review of the Evidence. *J.Hum.Nutr.Diet.* 17, 449-459.
151. Saito, T., Arai, K., Matsuyoshi, M., 1959. A new method for estimating the freshness of fish. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 24: 749-750.
152. Saito, K., Jin, D.H., Ogawa, T., Muramoto, K., Hatakeyama, E., Yasuhara, T., 2003 - Antioxidative properties of tripeptide libraries prepared by the combinatorial chemistry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 3668-3674.
153. Saffle R.L., 1973 - Quantitative determination of combined hemoglobin and myoglobin on various poultry meat. *Journal of Food Science*, vol. 38, p. 968 - 970.
154. Sahena, F., Zaidul, I.S.M., Jinap, S., Saari, N., Jahurul, H.A., Abbas, K.A., Norulaini, N.A, 2009 - PUFAs in fish: extraction, fractionation, importance in health. *Comprehensive Reviews in food science and food safety*, 8, 59-74.
155. Sandu, Gh., 1995 - Metode experimentale în zootehnie. Editura Coral - Sanivet, București.
156. Sasca, L., 2009 - Cercetări privind influența structurii genetice și a tratamentelor hormonale asupra reproducerii artificiale a crapului de crescătorie. (Rezumat al tezei de doctorat), U.S.A.M.V., Cluj - Napoca.
157. Savu, C., 2008 - Igiena și controlul produselor de origine animală. Editura Semne, București.
158. Segal, Rodica, 2002 - Principiile nutriției. Editura Academica, Galați.
159. Segal, Rodica, 2006 - Biochimia produselor alimentare. Editura Academică, Galați.
160. Shirai, N., Terayama, M., Takeda, H., 2002 - Effect of season on the fatty acid composition and free amino acid content of the sardine *Sardinops melanostictus*. *Comp Biochem Phys B*, 131:387 - 393.
161. Simeanu, Cristina, 2012 - Contribuții la cunoașterea calității cărnii obținută de la specia de sturion *Polyodon Spathula*, crescută în bazinele piscicole din Moldova. Teză de doctorat, U.S.A.M.V., Iași.
162. Simopoulos, A.P., 2001 - Evolutionary aspects of diet, essential fatty acids and cardiovascular disease. *European Heart Journal Supplements*, 3: 8 - 21.
163. Stan, Tr., Păsărin, B., 1996 - Acvacultură. Curs lito. U.S.A.M.V., Iași.
164. Stripp, Connie, Overvad Kim, Christensen, Jane, Thomsen, L., Birthe, Olsen, Anja, Moller, Susanne, Tjonneland, Anne, 2003 - Fish intake is positively associated with breast cancer incidence rate. *The Journal of Nutrition*, 133:3664-3669.
165. Strobel, Claudia, Jahreis, G., Kuhnt, Katrin, 2012 - Survey of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in fish and fish products. *Lipids Health Dis.* 11: 144.
166. Stăncioiu, S., 1976, - Ihtiologie generală, Curs lito. Editura Univ. Dunărea de jos, Galați.
167. Stănescu, V., Apostu, S., 2010 - Igiena, inspecția și siguranța alimentelor de origine animală. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
168. Steffens, W., 1997 - Effects of variation in essential fatty acids in fish feeds on nutritive value of freshwater fish for humans. *Aquaculture*, 151, 97 - 119.

169. Steffens, W., Wirth, M., 2005 - Freshwater fish - an important source of n - 3 polyunsaturated fatty acids: A review. Arch. Pol. Fish., 13, 5 - 16.
170. Șara, A., Bențea, M., 2009 - Alimentația animalelor de fermă. Editura Risoprint, Cluj - Napoca.
171. Șindilar, E., Grecianu, Al., Verdeș, Elena, Carp-Cărare, M., 1986 - Stabilirea unor metode de reducere a încărcăturii cărnii cu floră psihrofilă. Lucr.St.I.A.Iasi, Seria Zoo-Med.Vet., 103-106.
172. Șindilar E., Stratan N., 1996 - Expertiza sanitar veterinară a alimentelor de origine animală. Tipografia centrală, Chișinău
173. Ștețca, G., Hegheduș, Cristina, 2008 - Ghid practic de igienă. Editura Risoprint, Cluj - Napoca.
174. Ștețca, G., Bud, I., Vlădău, V., 2009 - Igiena și controlul calității produselor acvatice. Editura Risoprint, Cluj Napoca.
175. Teușan, V., 2000 - Cercetări privind raportul dintre finețea și densitatea fibrelor musculare în diferiți mușchi somatici la specia Gallus domestica. Lucr. Științ. U.S.A.M.V. Iași, seria Zootehnie 43 - 44, p. 1001 - 1008.
176. Teușan, V., Simeanu, D., 2001 - Controlul calității furajelor și a produselor de origine animală. Editura Vasiliana'98, Iași.
177. Toppe, J., Albrektsen, S., Hope, B., Aksnes, A., 2007 - Chemical composition, mineral content and amino acid and lipid profiles in bones from various fish species. Comp Biochem Phys B, 146:395 - 401
178. Y.H., 1999 - Predicting integrated protein nutritional quality Part 1: Amino Acid Availability Corrected Amino Acid Score and nitrogen balance data fitted to linear and non - linear models for test proteins. Nutr Res, 19:1791 - 1805.
179. Turliu, Gh.N., 2008 - Piscicultura practică. Ed. Ceres, București.
180. Turliu, Gh.N., 2010 - Tehnologii și amenajări în piscicultură. Editura Ștefan, București.
181. Usturoi, M.G., Păsărin, B., Boișteanu, P.C., Fotea, Lenuța, 2009 - Industrializarea peștelui. Ed. „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
182. Usydus, Z., Szlinder-Richert, Joanna, Adamczyk, Maria, 2009 - Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. Food. Chem., 112(1):139 - 145.
183. Vacaru-Opriș, I., Usturoi, M.G., 1994 - Tehnologia industrializării produselor de origine animală. Caiet de lucrări practice. Centrul de multiplicare U.A.I., Iași.
184. Vacaru-Opriș, I., Plăcintă, P., Van, I., Ciurea, I., Funar, Sabina, Funar, G., Coman, I., Mihailov, M., Chiran, A., Usturoi, M.G., Apostol, N., Antochi, G., Păduraru, G., Pop, Cecilia, Driha, Ana, Simeanu, D., Movileanu, G., Pricop, Fl., Apostol, L., Apostol, T., Săutea, G., Popovici, E.L., Andrei, M.D., 2004 - Tratat de avicultură, vol III. Editura Ceres, București.
185. Vasile, Gabriela, 2008 - Studiul comparativ al unor caracteristici morfologice și funcționale la Cyprinidae de cultură în diferite stadii de dezvoltare. Teză de doctorat. Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași.

186. Venugopal, V., 1996 - Structure and composition of fish muscle. *Food Reviews Int.* 12: 175 - 197.
187. Vodă, R.M., Boaru, Anca, 2004 - Posibilități de îmbunătățire a sistemului constructiv de creștere a peștilor în viviere flotabile. *Lucrări științifice Seria Zootehnie*, vol. 47, Ed. „Ion Ionescu de la Brad” Iași, p. 501 - 504.
188. Vulpe, V.: Parasites and parasitosis at the fresh-water fishes. 2007, Edit. Stef, ISBN 978-973-1809-10-6, 241 pag.
189. Yeşilayer, N., Genç, N., 2013 - Comparison of proximate and fatty acid compositions of wild brown trout and farmed rainbow trout. *S. Afr. J. Anim. Sci.* vol.43 n.1. p.89-97.
190. Walton, J.M., 1986 - Metabolic effects of feeding a high protein/low carbohydrate diet as compared to a low protein/high carbohydrate diet to carp. *Fish Physiology and Biochemistry* 1: p. 7-15.
191. Warriss, P., 2000 – Meat Science – 2nd Edition: An Introductory Text. CABI Publishing.
192. Williams, Ch.M., Burdge, G., 2006 - Long-chain n-3 PUFA: plant v. marine sources. *Proc. Nutr. Soc.*, 65, 42 - 50.
193. Wittenberger, C., Diaciuc, I.V., 1965 - Effort metabolism of lateral muscles in carp, *J. Fish Res. Bd. Canada*, p. 1397-1406.
194. Wittenberger, C., 1972 - The glycogen turnover rate in mackerel muscles. *Marine Biology*, p. 279-280.
195. Zara Margareta, Ionescu, Aurelia, Păltânea, Elpida, Vasile, Aida, Aprodu, Iuliana, 2005 - Sensorial and microbiological quality evaluation of post mortem Great Sturgeon. *The Annals of the University Dunărea de Jos of Galați. Fascicle VI, Food Tehnology*.
196. Zhang, Z., Wang, S., Diao, Y., Zhang, J., L.V.D., 2010 - Fatty acid extracts from *Lucilia sericata* larvae promote murine cutaneous wound healing by angiogenic activity. *Lipids Health Dis*, 9:1 – 9.
197. Zhu, L.G., Brewer, M.S., 2002 - Effects of pH and temperature on metmyoglobin solubility in a model system. *Meat Sci.* 61(4):419-24.
198. STAS 5386-86/A1:1997 – Pește proaspăt.
199. STAS ISO 3100-1-92 – Carne și produse din carne. Eșantionarea și pregătirea eșantioanelor pentru analiză. Partea 1: Eșantionare.
200. ISO 13730:1996 - Carne și produse din carne, inclusiv concentrate alimentare și aditivi - determinarea conținutului total de fosfor - metoda spectrometrică.
201. SR EN 14082:2003 - Produse alimentare. Determinarea microelementelor. Determinare plumb, cadmiu, zinc, cupru, fier și crom prin spectrometrie de absorbție atomică după calcinare.
202. SR EN ISO 4833:2003 – Microbiologia produselor alimentare și nutrețurilor. Metoda orizontală pentru enumerarea microorganismelor. Tehnica de numerare a coloniilor la 30°C.
203. SR ISO 2917:2007 - Carne și produse din carne. Măsurarea pH-ului. Metodă de

- referință.
204. SR ISO 937:2007 - Carne și produse din carne. Determinarea substanțelor proteice.
 205. SR ISO 1443:2008 - Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de grăsime totală.
 206. SR ISO 10523:2009 - Calitatea apei. Determinarea pH - ului.
 207. SR ISO 936:2009 - Carne și produse din carne. Determinarea cenușii totale.
 208. SR ISO 229:2009 - Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de fosfor. Metodă de referință.
 209. SR ISO 1442:2010 - Carne și produse din carne. Determinarea umidității. Metoda de referință.
 210. STAS 10542:1 - 86 - Carne și produse din carne. Mineralizarea probelor în vederea determinării metalelor și arsenului.
 211. *** 1994 - Standarde de stat și norme tehnice de calitate. Carne și preparate din carne, București.
 212. *** Dicționarul explicativ al limbii române, Academia Română, București.
 213. *** Ordinul nr.161/2006 privind aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă.
 214. *** 2010 - Food and Agriculture Organization statistical database, <http://www.fao.faostat.org>.
 215. *** 1985 – Official methods of analysis of the OAIC International, 16th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
 216. ***-www.anpa.ro.
 217. *** www.epp.eurostat.ec.europa.eu.

ANEXA I

Listă tabele

Tabelul 1.1. Utilizarea producțiilor mondiale de pește înregistrate în perioada 2009-2018 (milioane tone) (FAO Statistics, The State of World Fisheries and Aquaculture, 2020).....	pag.17
Tabelul 1.2 Producția mondială de pește din acvacultură în tone (FAO Statistics, The State of World Fisheries and Aquaculture, 2020).....	pag.18
Tabelul 1.3. Numărul total de fermieri piscicoli (FAO Statistics, The State of World Fisheries and Aquaculture, 2020).....	pag.19
Tabelul 1.4 Consumul de pește pe regiuni de dezvoltare (ANPA 2018).....	pag.20
Tabelul 1.5. Preferințe de consum în funcție de gen (AMPA2018).....	pag.21
Tabelul 1.6 Tipuri de produse din pește preferate(ANPA 2015).....	pag.21
Tabel 2.1 Valorile medii ale principalilor indici biometrici la reproducătorii de crap utilizați pentru obținerea varietății de crap Moldova-Podu Iloaiei.....	pag.25
Tabel 2.2 Valorile principalilor indici biometrici ai reproducătorilor de crap Podu Iloaiei- Iași, comparativ cu metișii transferați de la Nucet.....	pag.27
Tabel 2.3 Valorile principalilor indici bioemtrici la crapul unguresc și la descendența acestuia (prelucrare după diverși autori și date originale).....	pag.29
Tabel 2.4 Valorile câtorva indici biometrici la crapul Stânca-Costești utilizat în experimentări, comparativ cu martorul (varietatea Podu Iloaiei).....	pag.31
Tabelul 4.1 Caracteristici fenotipice ale crapului populația Moldova Podu-Iloaiei.....	pag.44
Tabelul 4.2 Valorile principalilor indici biometrici, înregistrate la rasele parentale, Podu Iloaiei și Ineu (valori medii).....	pag.48
Tabelul 4.3 Valorile medii ale principalilor indici biometrici, la parentalii populației populația de crap de cultură Moldova Podu Iloaiei.....	pag.49
Tabelul 4.4 Indici biometrici la reproducătorii parentali de crap populației Moldova-Podu Iloaiei.....	pag.50
Tabelul 5.1 Stuctura zoobentosului.....	pag. 60
Tabelul 5.2 Structura fitoplanctonului.....	pag.62
Tabelul 5.3 Structura zooplanctonului.....	pag.64
Tabelul 6.1 Indicatori tehnologici la popularea heleșteilor.....	pag.78

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabelul 6.2 Rețetă de furaj granulat pentru creștere crap vara I	pag.80
Tabelul 6.3 Valorile masei corporale, la pescuitul de control.....	pag.81
Tabelul 6.4 Indicatorii tehnologici obținuți la creșterea crapului în vara I.....	pag.82
Tabelul 6.5 Administrarea furajelor granulate în HC1 si HC2.....	pag.83
Tabelul 6.6 Cheltuieli estimative de producție.....	pag.85
Tabelul 6.7 Indicatorii sintetici de eficiență economică (fără TVA).....	pag.86
Tabelul 6.8 Statistică pentru pescuitul de control experiment.....	pag.87
Tabelul 6.9 Testul Tukey la data de 15. 07.....	pag.87
Tabelul 6.10 Testul Tukey la data de 30.07.....	pag.88
Tabelul 6.11 Testul Tukey la data de 16. 08.....	pag.88
Tabelul 6.12 Testul Tukey la data de 30.08.....	pag.88
Tabelul 6.13 Testul Tukey la data de 14.09.....	pag.89
Tabelul 6.14 Testul Tukey la data de 30.09.....	pag.89
Tabelul 6.15 Testul Tukey la data de 15.10.....	pag.89
Tabelul 6.16 Testul Tukey la data de 30. 10.....	pag.89
Tabelul 6.17 Testul Anova lotul L1.....	pag.90
Tabelul 6.18 Coeficientul de corelație Pearson lotul L1.....	pag.91
Tabelul 6.19 Testul Anova lotul L2.....	pag.92
Tabelul 6.20 Coeficientul de corelație Pearson lotul L2.....	pag.93
Tabelul 7.1 Indicatori tehnologici la popularea heleșteilor.....	pag.102
Tabelul 7.2 Rețetă de furaj granulat pentru creștere crap vara a-II-a.....	pag.103
Tabelul 7.3 Indicatorii biotehnologici obținuți la creșterea crapului în vara a II-a.....	pag.106
Tabelul 7.4 Analiza statisticii pentru pescuitul de control.....	pag.108
Tabelul 7.5-7.8 Testul Tukey.....	pag.109
Tabelul 7.9-7.11 Testul Tukey.....	pag.110
Tabelul 7.12 Coeficientul de corelație Pearson lotul L3.....	pag.111
Tabelul 7.13 Coeficientul de corelație Pearson lotul L4.....	pag.112
Tabelul 7.14 Cheltuieli estimative de producție.....	pag.114
Tabelul 7.15 Indicatorii sintetici de eficiență economică (fără TVA).....	pag.115
Tabelul 8.1 Eficiența utilizării U.N. la diferite specii de animale.....	pag.121
Tabelul 8.2 Cerințe specifice în proteină brută și în aminoacizi esențiali la crapul de III veri.....	pag.122
Tabelul 8.3 Indicatori tehnologici la popularea heleșteilor.....	pag.124
Tabelul 8.4 Rețetă de furaj granulat pentru creștere crap vara a-III-a	pag.125
Tabelul 8.5 Parametrii fizico-chimici ai apei din ferma Valea Ursului.....	pag.129
Tabelul 8.6 Parametrii fizico-chimici ai apei din ferma Răcăciuni.....	pag.129

**"CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TEHNOLOGIEI DE CREȘTERE
ASUPRA PERFORMANȚEI DE PRODUCȚIE ȘI A STĂRII DE
SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DE CRAP MOLDOVA PODU ILOAIEI"**

Tabelul 8.7 Indicatorii biotehnologici obținuți la creșterea crapului în vara a-III-a.....	pag.130
Tabelul 8.8 Analiza statisticii pentru pescuitul de control.....	pag.131
Tabelul 8.9-8.10 Testul Tukey.....	pag.132
Tabelul 8.11-8.13 Testul Tukey.....	pag.133
Tabelul 8.14 Coeficientul de corelație Pearson lotul L ₆	pag.134
Tabelul 8.15 Coeficientul de corelație Pearson lotul L ₅	pag.135
Tabelul 8.16 Cheltuieli estimative de producție.....	pag.136
Tabelul 8.17 Indicatorii sintetici de eficiență economică (fără TVA).....	pag.137
Tabelul 9.1 Valori obținute la primul pescuit de control din data de 02.12.....	pag.146
Tabelul 9.2 Valori obținute la pescuitul de control la data de 18.12.....	pag.147
Tabelul 9.3 Valori obținute la primul pescuit de control la data de 06.01.....	pag.147
Tabelul 9.4 Valori obținute la primul pescuit de control la data de 21.01.....	pag.148
Tabelul 9.5 Valori obținute la primul pescuit de control la data de 16.02.....	pag.149
Tabelul 9.6 Valori obținute la primul pescuit de control la data de 01.03.....	pag.150
Tabelul 10.1 Valori obținute la examenul hematologic.....	pag.163
Tabelul 10.2 Valorile medii ale leucogramei la loturile de crap.....	pag.164
Tabel 11.1 Procentul de gheață față de masa crapului în funcție de sezonul de pescuit).....	pag.171
Tabelul 11.2 Durata de răcire a crapului în gheață.....	pag.171
Tabelul 11.3 Metoda QIM de evaluare senzorială a cărnii de pește.....	pag.174
Tabelul 11.4 Evoluția indicatorilor de calitate a caracteristicilor senzoriale în cursul perioadei de refrigerare a peștilor studiați.....	pag.175
Tabelul 11.5 Aprecierea stării de prospețime la păstrarea prin refrigerare a peștilor luați în studiu.....	pag.177
Tabelul 11.6 Randamentul la tăiere a peștilor sub formă de trunchi.....	pag.178
Tabelul 11.7 Randamentul la tăiere a peștilor sub formă de fillé.....	pag.179

ANEXA II

Listă figuri

Fig. 2.1 Crap populația Moldova Podu Iloaiei.....	pag.24
Fig. 2.2 Rasa Frăsinet.....	pag.28
Fig. 2.3 Populația Moldova Podu Iloaiei (forma cu solzi).....	pag.28
Fig. 2.4 Populația Moldova Podu Iloaiei (forma nudă).....	pag.28
Fig. 2.5 Crap din varietatea de Ineu.....	pag.30
Fig. 2.6 Crapul de Stânca-Costești.....	pag.31
Fig. 2.7 Crap hibrid (Stânca- Costești x Podu-Iloaiei).....	pag.32
Fig. 2.8. Puiet din rasa Moldova-Podu Iloaiei varietatea nudă.....	pag.32
Fig. 3.1 Ferma Piscicolă Valea Ursului.....	pag.36
Fig 3.2 Heleșteiele piscicole din ferma Valea Ursului.....	pag.37
Fig. 3.3. Ferma Piscicolă Răcăciuni.....	pag.38
Fig. 3.4. Amenajare heleșteu.....	pag.38
Fig. 3.5 Heleșteu de creștere a crapului de vara I.....	pag.39
Fig. 3.6 Heleșteie de creștere a crapului vara a-II-a.....	pag.39
Fig. 3.7 Heleșteie de creștere a crapului vara a-III-a.....	pag.39
Fig. 3.8. Facultatea de Zootehnie din Iași.....	pag.40
Fig. 3.9 Laboratorul de Acvacultură	pag.41
Fig. 3.10 Stațiunea de Cercetare Ezăreni.....	pag.41
Fig. 3.11 Bazine din fibră de sticlă.....	pag.42
Fig. 4.1 Crap (Cyprinus carpio) populația Moldova Podu Iloiei.....	pag.44
Fig. 4.2 Aparat măsurare parametri fizico-chimici ai apei.....	pag.46
Fig. 4.3 Instrumente utilizate în determinarea caracterelor metrice la crap.....	pag.47
Fig. 5.1 Zoobentos.....	pag.59
Fig. 5.2 Densitate bentofaunei.....	pag.61
Fig. 5.3 Dinamica biomasei din heleșteie.....	pag.62
Fig. 5.4 Densitate fitoplanctonică.....	pag.68
Fig.5.5 Dinamica biomasei din heleșteie.....	pag.68
Fig. 5.6 Zooplancton Daphnia.....	pag.69
Fig.5.7 Densitatea zooplanctonului din heleșteie.....	pag.66
Fig.5.8 Dinamica biomasei din heleșteie.....	pag.66
Fig. 6.1 Masă de furajare a crapului.....	pag.79
Fig. 6.2 Furaj granulat.....	pag.79

Fig. 6.3 Variația oxigenului solvit în apă.....	pag.83
Fig. 6.4. Variația temperaturii apei.....	pag.84
Fig. 6.5 Variația pH-ului apei.....	pag.84
Fig. 7.1 Masă de furajare pentru crap.....	pag.100
Fig 7.2 Heleșteu creștere vara a-II-a.....	pag.101
Fig. 7.3 Heleșteu creștere vara a-II-a.....	pag.101
Fig. 7.4 Variația oxigenului solvit în apă.....	pag.104
Fig. 7.5 Variația temperaturii apei.....	pag.105
Fig. 7.6 Variația pH-ului apei.....	pag.106
Fig. 8.1 Variația temperaturii apei.....	pag.126
Fig. 8.2 Variația oxigenului solvit în apă.....	pag.127
Fig. 8.3 Variația pH-ului apei.....	pag.128
Fig. 9.1 Bazin, lot B1.....	pag.143
Fig. 9.2 Bazin, lot B2.....	pag.143
Fig. 9.3 Bazin, lot B3.....	pag.144
Fig. 9.4 Bazin, lot B4.....	pag.144
Fig. 9.5 Aerator bazin.....	pag.145
Fig. 9.6 Filtru cu tambur.....	pag.145
Fig. 9.7 Lampa U.V.....	pag.146
Fig.10.1 Examinarea generală a crapului.....	pag.155
Fig.10.2 Analiza Branhiilor.....	pag.155
Fig. 10.3 Evidențierea tipografiei interne și a integrității organelor vitale.....	pag.156
Fig. 10.4 Examinarea probelor la microscop.....	pag.156
Fig. 10.5 Medii de cultură.....	pag.157
Fig. 10.6 Recoltarea sângelui din vena caudală.....	pag.157
Fig. 10.7 Crap de vara a II-a infestat cu paduchele crapului.....	pag.158
Fig. 10.8 Puiet crap Moldova Podu Iloaiei infestat cu Saprolegnia.....	pag.159
Fig. 10.9 Crap de vara a II-a infestat cu Dactilogiroza.....	pag.160
Fig.10.10 Eitrodermatita crapului.....	pag.161
Fig. 10.11 Configurația eritrocitară în sângele periferic.....	pag.162
Fig. 11.1 Tăierea sub formă de trunchi.....	pag.178
Fig. 11.2 Tăierea sub formă de fillé.....	pag.179

ANEXA III

Lucrări științifice publicate

1. **MC Cioran**, EG Nașcu, B Păsărin, 2019- Research on the growth of the *Ruthenus acipenser* species-cega at a 13 °C water temperature in a recirculating system
2. **MC Cioran**, GE Nașcu, B Păsărin 2018- Researches on the conservation of carp filets *Cyprinus carpio* variety Podu Iloaiei by the method of dehydration
3. **Cioran M.C.**, Pagu I.B., Măgdici E., Barbacariu A.C., Păsărin B. 2016 - Studies on strength of an optimal solution essential oil of clove mixed with alcohol required for anesthesia species *Cyprinus carpio*, *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*
4. **Cioran M.C.**, Măgdici E., Pagu I.B., Barbacariu A.C., Păsărin B., 2015 - Study regarding the feed influence on growing performances at breed *Cyprinus carpio*, using fodder aller classic, *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*, vol. 65(21), pag. 103–105, ISSN: 2067-2330.
5. Mihaela DABIJA căs. Roibu, **Mihai Cezar CIORAN**, Vasile MACIUC, 2021- Studies on beef cattle for processing in Romania, Agrosym-Bucharest.
6. Mihaela DABIJA căs. Roibu, **Mihai Cezar CIORAN**, Vasile MACIUC, 2021, Studies on Aberdeen angus breeding systems and livestock in Romania, Bosnia-Herzegovina- currently being published.
7. EG Nașcu, **MC Cioran**, B Păsărin- 2020 Research on establishing the optimal growth density of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in recirculated systems in Romania. 2020
8. EG Nașcu, **MC Cioran**, B Păsărin- 2019 Study regarding the capacity of sturgeon adaptation in fishery developments in the Moldavian area
9. EG Nașcu, **MC Cioran**, B Păsărin- 2018 - Researches concerning the growth of the siberian sturion (*Acipenser baerii brandt*, 1869) in the ponds from the Moldova area.
10. Emanuel Magdici, Ionut Bogdan Pagu, Cătălin Emilian Nistor, **Cezar Cioran**, Bogdan Vlad Avarvarei, Gabriel Vasile Hoha, Benone Păsărin 2015- Qualitative evaluation of European catfish meat preserved by cold smoking.
11. Pagu I.B., Măgdici E., Nistor C.E., Barbacariu A.C., **Cioran C.**, Păsărin B., 2015 - Research regarding chemical features of rainbow trout meat, differentially feed, *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*, vol. 64(20), pag. 136 – 141, ISSN: 2067-2330.

12. Barbacariu C.-A., I.B. Pagu, E. Măgdici, **M.C. Cioran**, B. Păsărin, 2015 - Study regarding the influence of water temperature on hormonal stimulation of females from *Polyodon spathula* breed for maturation of sexual products, *Lucrări Științifice Seria Zootehnie*, vol. 65(21), ISSN: 2067-2330, available on line at: