

REZUMAT

Acvaristica (piscicultura ornamentală) este domeniul ce se ocupă cu studiul peștilor exotici crescuți în condiții de captivitate. În ultima perioadă de timp această disciplină a căpătat o amplă dezvoltare. Cele mai importante centre de producție de pe piața acvaristică se găsesc în Thailanda, Singapore, Indonezia, Hong Cong, Florida dar și în țările europene (Franța, Marea Britanie, Austria). Ferme de dimensiuni reduse se găsesc pe întreg Globul.

La noi în țară piața acvaristică este încă în faza de început, micii producători folosind încă tehnici empirice de producere a materialului biologic, valoarea calitativă a acestuia fiind slabă. Majoritatea folosesc propria locuință ca spațiu pentru cultura peștilor ornamentali și puțini dispun de hale special amenajate. Acvarii de diferite dimensiuni se găsesc și în instituțiile din țara noastră, iar cererea de specii exotice este în continuă creștere.

Hrana vie este necesară pentru creșterea și buna dezvoltare atât a larvelor, puietului cât și a adulților. Hrana vie asigură din punct de vedere nutrițional toate elementele necesare pentru fiecare specie, ce nu pot fi înlocuite în totalitate din nutrețuri.

Hrana vie are rol determinant în procesele de spermatogeneză și ovogeneză, cu repercursiuni asupra dezvoltării ulterioare a larvelor și tineretului.

Cercetări în domeniu sunt destul de puține, de aceea teza aceasta face referire la unele aspecte privind modul în care diferite tipuri de hrană de origine animală influențează pozitiv sau negativ performențele la *Poecilia reticulata* (*Lebistes reticulatus*).

Poecilia reticulata este un pește frecvent întâlnit în acvarii deoarece este o specie ușor de întreținut și nepretențioasă la hrănire și condițiile de creștere. Specia este originală din America de Sud (Venezuela, Barbados, Trinidad, Guyana), dar se regăsește și pe continentul african în Namibia.

Guppy (*Poecilia reticulata*) a fost adus pentru prima dată în Europa în anul 1860 de către Robert John Lechmere Guppy, în momentul de față regăsindu-se pe întregul continent. Exemplare din această specie se găsesc și în lacul termal de la Băile Felix, Oradea. Lucrarea este structurată pe două părți, dintre care o parte bibliografică și o parte de cercetări proprii.

Partea bibliografică conține șase capitole în care sunt prezentate date cu privire la: biologia speciilor utilizate ca hrană, specii de pești și specificul hrănirii lor, anatomia aparatului digestiv, boli de nutriție, factori care influențează hrănirea, cerințe nutriționale, alimentația și nutriția peștilor de acvariu.

Partea de cercetări proprii cuprinde șapte capitole în care sunt prezentate: scopul lucrării, materialul experimental, indicatori urmăriți, metode de lucru, rezultate obținute în experimente.

Întocmită pe baza cercetărilor proprii și după un studiu amănunțit al literaturii de specialitate, lucrarea de față își propune determinarea influenței hranei vii asupra unor parametri deosebiți de importanți în acvaristică: coloritul, supraviețuirea, creșterea în lungime și în greutate, prolificitatea, precocitatea și indici corporali (indicele de întreținere, sporul de creștere în greutate, raportul de multiplicare a greutateii medii).

Experimentele au fost realizate în laboratorul de Acvacultură al UȘAMV Iași, iar determinările chimice în laboratorul de Analize Chimice al UȘAMV Iași și la Direcția Sanitar Veterinară Iași. Cercetările au fost structurate pe trei experimente și 11 loturi. Fiecare lot a fost format din 16 exemplare de larve la o zi de la eclozare ce au fost hrănite diferențiat.

Experiment A:

În cadrul acestui experiment s-au format trei loturi de câte 16 exemplare de *Poecilia reticulata* la o zi de la eclozare. Exemplarele au fost obținute de la 10 femele și au fost hrănite după cum urmează: lotul M_{1.1.L} cu hrană completă granulată, lotul A_{1.1.L} cu naupli de *Artemia salina* și lotul A_{1.3.L} cu hrană mixtă (naupli de *Artemia salina* și hrană completă granulată).

Acvariul de creștere a fost format din trei compartimente câte unul pentru fiecare lot. Acvariul de creștere a fost prevăzut cu instalație de iluminat de tip neon, cu instalație de aerare a apei formată dintr-un difuzor și o diuză ce sunt racordate cu un tub de cauciuc și cu filtru mecanic de tip burete.

Substratul mineral a fost format din nisip de cuarț iar substratul vegetal din plante din genurile *Valisneria* și *Elodea*.

În primele trei luni s-au urmărit supraviețuirea larvelor și a tineretului, coloritul larvelor și a tineretului, creșterea în greutate și lungime. Acești parametri au fost urmăriți și pentru a doua generație, loturile fiind notate cu M_{2.1.L} (hrană completă granulată), A_{2.1.L} (naupli de *Artemia salina*), și A_{2.2.L} (hrană mixtă).

Exemplarele din generația a doua au fost introduse într-un acvariu asemănător cu cel în care au fost crescute exemplarele din prima generație.

Începând cu vârsta de 4-5 luni guppy ajung la maturitate sexuală și devin reproducători. Pentru a diferenția aceste exemplare de larve și tineret, aceste loturi au fost notate cu M_{1.2.R} (hrană completă granulată), A_{1.1.R} (naupli de *Artemia salina*), și A_{1.2.R} (hrană mixtă).

La reproducători s-au urmărit: supraviețuirea, creșterea în lungime și greutate, coloritul, prolificitatea, precocitatea și indicii corporali pe o perioadă de trei luni.

Peștii utilizați pentru experiment au fost hrăniți în primele trei săptămâni cu infuzori (*Paramecium caudatum*) după care li s-a administrat hrana menționată anterior. Naupli de *Artemia salina* și infuzorii au fost obținuți din culturi proprii în Laboratorul de Acvacultură al UȘAMV Iași.

Cultura de *Paramecium caudatum* se obține în 2-3 recipiente din sticlă cu o capacitate de 8-10 litri ce se umplu cu infuzie de fân obținută astfel: se infuzează 5-10g de fân în 2 litri de apă, se lasă să se răcească, iar când infuzia are 18°C, se introduc exemplare de parameci recoltați dintr-o apă stătătoare sau dintr-o cultură mai veche, se acoperă recipientul și se menține la o temperatură de 18-20°C. După câteva zile în toată masa apei din recipient apar infuzori.

În condiții prielnice, paramecii se divid de mai multe ori pe zi. Când apa este sub 18°C, ei se închistează și își reiau viața normală atunci când condițiile devin din nou favorabile. Pentru ca înmulțirea să fie rapidă, cultura nu trebuie să conțină daphnii, rotifere sau alți infuzori răpitori (Tărtășeanu, 2005).

Paramecii au fost hrăniți cu lapte praf, sau material vegetal. Recoltarea se face în baloane din sticlă cu gât îngust, cu un volum de 0,5-2 litri în care se introduce lichidul ce conține infuzori până la nivelul unde începe gâtul.

La baza gâtului balonului, în jurul unui inel de sârmă, care se agață de marginea superioară a gâtului balonului, se montează un dop de vată sau alt material care să permită trecerea infuzorilor dintr-o parte în alta. Se umple gâtul balonului cu apă curată dintr-un acvariu menținut la temperatura de 20-25°C. Între lichidul din balon și apa proaspătă nu trebuie să se formeze strat de aer pentru că ar împiedica migrarea infuzorilor în partea de sus. După câteva ore, infuzorii au consumat oxigenul din balon și au trecut prin dop în gâtul balonului. Într-un pahar se varsă conținutul din gâtul balonului și această apă se toarnă într-un acvariu cu alevini sau larve. Apa din balon, care nu mai conține infuzori, se aruncă, iar în recipientul de cultură se adauga

apă curată dintr-un acvariu. La o frecvență de 5-6 hrăniri pe zi, cultura se epuizează, de aceea se recomandă să existe 2-3 recipiente de cultură de infuzori (Oprea, 2000).

O primă etapă în obținerea acestui naupliilor de *Artemia salina* este separarea embrionilor de membrană care se face din mai multe motive. În primul rând, cojile nu sunt digerabile, iar în al doilea rând acestea pot da naștere la obstrucții ale căilor digestive la formele tinere de pești.

Decapsularea ouălelor de artemia presupune parcurgerea a 4 operații:

- rehidratarea acestora;
- tratarea cu soluția de decapsulare;
- spălarea și dezactivarea clorului rezidual;
- incubarea și eclozarea embrionilor.

Ouăle uscate prezintă o cavitate în membrane și sunt foarte greu de îndepărtat în această stare. Din acest motiv trebuie rehidratate până la forma sferică. Ouăle se rehidratează în apă moale (cu duritate redusă) sau distilată la 25°C, timp de 60-90 minute. Cu cât apa va fi mai rece cu atât timpul de hidratare va fi mai lung. Oricare va fi temperatura, ouăle nu trebuie lăsate mai mult de două ore pentru că aceasta duce la scăderea procentajului de decapsulare și, implicit, al celui de eclozare.

Hidratarea s-a făcut într-un recipient asemănător celui ce se folosește la eclozare. Embrionii hidratați au fost filtrați și spălați pe o sită cu ochiuri de 100-125 microni. Este bine ca decapsularea să urmeze imediat, dar se pot răci pentru câteva ore dacă este nevoie. În timpul procesului de rehidratare trebuie să preparăm soluția de clor. O soluție de clor lichid sau o pudră de clorură de var se amestecă cu o soluție de sare. În timpul pregătirii pentru decapsulare, ouălele sunt plasate într-o soluție tampon răcită la 4°C și cu un pH în jur de 10, compusă din 0,33ml de soluție 40% NaOH și 0,67ml. apă marină pentru fiecare gram de ouă. Soluția tampon se poate prepara dizolvând 40g NaOH în 60ml apă proaspătă. Decapsularea va începe când se adăugă 10ml de clor la soluția tampon. Va trebui să avem un termometru, deoarece reacția chimică este exotermă și trebuie să menținem temperatura soluției între 20-30°C. Se poate controla temperatura cu ajutorul apei marine răcite în prealabil (www.acvariu.com).

A doua metodă constă în tratarea ouălor cu clorura de var, proporția fiind de 0,7g clorură de var pentru 1g ouă de artemia. În acest caz, soluția tampon se compune din 0,68g carbonat de sodiu și 13,5ml apă. Apa trebuie să fie împărțită în două jumătăți. Se adaugă la prima jumătate cantitatea cerută de clorură de var iar la a doua

carbonatul de sodiu și așteptăm să se dizolve și să reacționeze după care se va forma un precipitat. Ambele solutii se răcesc dinainte, se combină, iar apoi adăugăm ouăle hidratate. În timpul decapsulării amestecăm continuu pentru a împiedica formarea spumei și pentru disiparea căldurii. Culoarea soluției la început este brun-închis, apoi gri, alb și în cele din urmă portocaliu-deschis. Această reacție durează 2-4 minute.

Cu clorura de var durata este mai mare, 4-7 minute, și virajul de culoare se oprește la gri. Ouăle se filtrează cât mai repede posibil, după ajungerea la culoarea finală (portocaliu sau gri), și se vor spăla pe sita cu apă curată până când nu se mai simte mirosul de clor.

Clorul rezidual se atașează de ouăle decapsulate și trebuie neutralizat repede cu ajutorul unei soluții 0,1% tiosulfat de sodiu compusă din 0,1g tiosulfat de sodiu în 99,9g. apă, timp de 1 minut. Prima metodă dă rezultate mai bune, iar a doua este mai ușoară. Ouăle sunt din nou spălate și se plasează în incubator pentru eclozare. Se pot ecloza imediat sau se pot păstra în frigider până la 7 zile. Pentru păstrări mai îndelungate, ouăle trebuie deshidratate din nou. Se pot deshidrata prin imersare într-o soluție saturată de sare: 330g sare la 1 litru apă. Soluția se aerează timp de 18 ore schimbând soluția la fiecare 2 ore. Ouăle își pierd apa în soluție prin efectul osmozei și din această cauză soluția trebuie menținută saturată tot timpul. După 18 ore, ouăle pierd aproximativ 80% din apa celulară, moment în care se oprește aerul, se lasă să se depună și se filtrează. Aceste ouă se plasează într-un recipient, se acoperă cu soluție saturată și se păstrează în frigider sau congelator.

Ouăle cu 16-22% apă celulară se pot păstra câteva luni fără scăderea factorului de eclozare. Pentru păstrare mai îndelungată trebuie scăzut conținutul de apă celulară la mai puțin de 10% (www.acvariuu.com).

Pentru eclozare am folosit un bazin special, cu trei spații separate: A, B, C care au fiecare un volum de circa 5 litri apă. Bazinul se așează într-un acvariu mai mare, care are un spațiu D, ce înconjoară cele trei spații A, B și C. Acest spațiu este necesar pentru că umplut cu apă normală, întreține o temperatură mai ridicată în spațiile A, B și C, lucru realizabil prin introducerea unui încălzitor cu termostat, reglat la o temperatură de 26-28°C. Pentru uniformizarea temperaturii se folosește o piatră de la un aerator. În spațiile A, B și C se vor pune circa 4 litri apă în care am dizolvat sare grunjoasă (30-32g la un litru apă) funcție de salinitatea apei din care provin ouăle de artemia. În fiecare compartiment se va introduce câte o piatră de aer de la aerator pentru a ajuta la spargerea cojii ouălor de artemia. După ce apa a ajuns la 26-28°C, cu

o aerare puternică, punem câte 5-6g ouă de artemia neeclozate. După circa 30-40 ore, ouăle eclozează.

Pentru recoltare scoatem piatra de aer și după circa 3-4 minute observăm că în vârful ascuțit al compartimentului se strâng nauplii de artemia, de culoare portocalie, în timp ce către suprafață se adună cojile ouălor eclozate. Pentru a recolta nauplii vom folosi un tub de sticlă introdus într-un furtun de cauciuc. O dată cu apa sărată vom scoate și nauplii pe care îi vom recolta într-o sită deasă.

După ce-i clătim cu apă curată îi putem da ca hrană peștilor. Au avantajul că sunt foarte moi și bogați în substanțe organice hrănitoare. Apa scursă o punem la loc în compartiment împreună cu piatra de aer. Este necesar ca această baterie de eclozare a ouălor de artemia să fie făcută în cascadă, astfel încât vom porni compartimentul A, apoi, după 3-4 zile compartimentul B și după alte 3-4 zile compartimentul C, pentru a nu rămâne în penurie de hrană, în cazul în care s-a epuizat cultura dintr-un compartiment (Oprea, 2000).

Coloritul masculilor din generația a doua este mai divers față de părinți. Dacă exemplarele masculine din prima generație sunt toate colorate în nuanțe de albastru marin pe tegument și portocaliu pe înotătoare, exemplarele din lotul M_{2.1.L} sunt colorate în albastru, galben și nuanțe de roșu. Masculii sunt mai viu colorați față de femele având culori ce variază de la gri, la negru și argintiu, neexistând doi masculi cu aceeași colorație. Înotătoarele la exemplarele femele sunt transparente, excepție făcând caudala care este de diverse nuanțe (galben cu negru, multicolor, galben cu portocaliu, portocaliu cu negru verde), în timp ce la masculi toate înotătoarele sunt colorate, excepție făcând înotătoarea anală care la majoritatea exemplarelor este transparentă. Exemplarele din a doua generație au avut o supraviețuire mai bună comparativ cu cele din prima generație (37,5% - 56,25%), valoarea acesteia fiind de două ori mai mare. Având cantitatea necesară de nutrienți larvele și tineretul sau dezvoltat mai bine fiind mai rezistente la boli și astfel rezultând o supraviețuire mai bună (84.21% – 90%).

Pornindu-se de la aceeași greutate medie (6,9mg), în primele trei luni de la eclozare s-a obținut un spor mediu de greutate mai mare în cazul lotului A_{1.1.L} (221,1mg), în a cărei dietă au fost administrați naupli de artemia comparativ cu lotul martor (196,2mg).

În primele trei luni de la eclozare, larvele și tineretul au o creștere în lungime mai accelerată, comparativ cu reproducătorii. La reproducători are loc o creștere mai mult în greutate, în special în apropierea perioadei de reproducere.

Prolificitatea medie la prima naștere este de 4 pui/femelă pentru lotul cu hrană completă, de 8 pui/femelă pentru lotul hrănit cu naupli de artemia și de 10 pui/femelă pentru lotul hrănit mixt. Exemplarele din lotul cu hrană mixtă (naupli de artemia și hrană completă) au prolificitatea cea mai mare. Exemplarele femele din acest lot au născut între 11 și 15 pui, excepție făcând doar un exemplar care a născut numai 2 pui.

Experiment B:

Acest experiment este asemănător cu precedentul cu deosebirea că s-au alcătuit patru loturi experimentale care au fost hrănite după cum urmează:

Lotul M_{1.2.L} cu hrană completă granulată;

Lotul B_{1.1.L} cu *Paramaecium caudatum* viu;

Lotul B_{1.2.L} cu *Daphnia pulex* uscată;

Lotul B_{1.3.L} cu *Tubifex rivulorum* viu.

Parametrii urmăriți sunt aceleași ca la experimentul A. Acvariul de creștere a fost împărțit în 4 compartimente, câte unul pentru fiecare lot. În primele trei săptămâni peștii au fost hrăniți cu infuzori, iar după aceea au avut în dietă hrana menționată anterior.

Exemplarele din a doua generație au fost notate cu M_{2.2.L} (hrană completă granulată), B_{2.1.L} (*Paramaecium caudatum* viu), B_{2.2.L} (*Daphnia pulex* uscată), B_{2.3.L} (*Tubifex rivulorum* viu). Loturile de reproducători au fost notate cu litera R la indice în loc de litera L.

Hrana vie a fost obținută în Laboratorul de Acvacultură al UȘAMV Iași din culturi proprii.

Daphniile se pescuiesc cu ajutorul unui fileu planctonic, pe care-l tragem împotriva curentului apei. Fileul planctonic poate fi confecționat dintr-o sârmă de alamă sau de oțel galvanizat cu diametru de 3-5mm îndoită sub formă de cerc, de care este fixat, cu ajutorul unui șurub, un mâner din lemn de doi metri lungime. Fileul planctonic se fixează de rama rotundă cu ajutorul unor mici inele făcute dintr-un material ce nu ruginește. Diametrul ramei va fi de 25-35cm. Când colectăm plancton, mișcăm fileul încet, pe o traiectorie în formă de opt. Plasa nu trebuie să fie prea deasă deoarece în acest caz apa trece greu prin ea și prinde mai puține animale planctonice.

Cea mai potrivită este sita de mătase pentru mori numărul 13, cu diametrul ochiurilor de 105 miimi de milimetru și 49 de fire pe centimetru (*Kaszoni, 1970*).

Hrana vie adunată se sorteză cu ajutorul unei site plutitoare sau un pahar de sortare special confecționat. Daphniile se pot păstra timp de mai multe zile în vase smălțuite, cu diametrul mare, într-un strat de apă de 5-6cm, la loc rece. Pot fi păstrate și pentru iarnă dacă în prealabil le uscăm complet la soare, întinzându-le în strat subțire pe o pânză de sită trasă pe o ramă de lemn. Se țin în pungi de pânză într-un loc uscat și bine aerisit. Într-o zi caldă de vară putem prepara pe 10 rame de câte 80/50cm până la 1,5-2kg de daphnii uscate (în două ore un rând de daphnii este uscat). Daphniile incomplet uscate sau păstrate într-un loc umed mucegăiesc. Puricii de baltă se pot procura și iarna tăind o copcă în ghiață (*Kaszoni, 1970*).

Există specii de pești care nu consumă această hrană uscată, motiv pentru care se recomandă să avem o crescătorie proprie de daphnii. Aceasta o putem realiza astfel: într-un loc răcoros se așează un vas nu prea înalt (de circa 15-18cm), însă care să aibă o suprafață cât mai mare. Vasul se umple cu apă și se lasă 3-4 zile, după care se adaugă (socotind la 50 litri apă), un pumn de dejecții învechite, putrede, provenite de la vită, oaie sau pasăre.

După două săptămâni, în conținutul astfel preparat se adaugă o lingură de drojdie care poate fi și uscată. Mediul curat va fi populat cu daphnii vii, care se vor înmulți prin partenogeneză (cu ouă nefecundate). Acestea au o creștere prolifică datorită hranei din abundență, ce se remarcă după două luni, când, dintr-o singură daphnie se pot obține aproximativ un milion de exemplare. Hrănirea o facem cu lapte crud, cantități mici de drojdie de bere sau gălbenuș de ou care nu pot provoca decât o ușoară tulburare a apei. Procesul de hrănire se va relua numai după ce apa va deveni din nou limpede (*Buzenche, 2005*).

Pentru administrarea tubifexilor se folosesc hrănitoare plutitoare din plastic, în formă de pâlnie, care au fundul format dintr-o sită deasă. Viermii ies prin găurile sitei și ajung în masa apei unde sunt consumați de pești. Pentru hrănirea sanitarilor (peștilor ce se hrănesc pe fundul acvariului) se folosesc tăvițe din sticlă pe care sunt puse câte o grămăjoară de tubifexi.

Înainte de a fi dați ca hrană, viermii trebuie curățați. Se pun viermii vii într-un vas cu apă, cu o suprafață mai mare, puțin adânc și se lasă să curgă o șuviță subțire de apă proaspătă și curată. După 4-5 zile viermii au eliminat tot nămolul din tubul digestiv fiind buni de dați ca hrană (*Oprea, 2000*).

Recoltarea tubifexilor se poate face cu o lopată, împreună cu nămol în care sunt înfipite mii de exemplare și se așează într-o găleată, care este pusă sub un robinet din care apa curge încet. După câteva ore, viermii se vor curăța de nămol.

Cu ajutorul unei linguri ciuruite se ia această cantitate de tubifex și se va așeza, într-un vas plat, de tipul unei tăvițe ce se umple cu apă. Ținerea viermilor sub jet de apă este necesară și în această fază pentru a se evita desprinderea lor unul de celălalt (Buzenche, 2005).

Hrănirea peștilor mari (5-6cm lungime) se face cu viermi întregi în timp ce pentru puiet aceștia se vor tăia cu o lamă în bucățele de 3-5cm. Cantitatea de hrană servită trebuie să fie de 3-5g pentru fiecare masă, chiar dacă numărul de pești din acvariu este mai mare. Tubifexul poate fi tăiat cu lama sau cu un aparat care se găsește în comerț și se folosește la mărunțirea legumelor. Acest aparat este format dintr-un mâner în formă de diapazon, care are un ax și 5 sau 6 discuri tăietoare. Tubifexii pot fi uscați după metoda lui Lovas. Viermii sunt aruncați într-un vas cu apă clocotită și ținuti până mor. Se scot, apoi se întind pe o placă din sticlă și se pun la soare până se usucă și devin tari. Se rad de pe placă cu un cuțit, se sfărâmă în mojar, apoi praful obținut se cerne și se păstrează la loc uscat (Kaszoni, 1970).

Infuzorii determină un colorit mai slab exemplarelor din lotul B_{2.1.L} comparativ cu larvele hrănite cu viermi oligocheți (*Tubifex rivulorum*), dar mai intens față de exemplarele hrănite cu *Daphnia pulex* uscată. Comparativ cu lotul martor al experimentului A exemplarele lotului martor al experimentului B au fost mai puțin colorate neexistând nuanțele de albastru la niciun exemplar. Nuanțele de portocaliu s-au regăsit la ambele loturi. Exemplarele hrănite cu infuzori au avut supraviețuirea cea mai bună (94,67%), fiind în deaproape urmate de cele hrănite cu tubifexi (94,19%). Cea mai slabă supraviețuire s-a înregistrat pentru exemplarele ce au avut în dietă hrană completă granulată (82,86%).

Lotul hrănit cu tubifexi a avut cea mai mare creștere în greutate (250mg) fiind urmat de lotul hrănit cu infuzori (214,9mg) și cel hrănit cu daphnii uscate. Larvele hrănite cu tubifex și cele care au avut în dietă hrană completă granulată din a doua generație au crescut mai mult în lungime (2,6cm) comparativ cu loturile similare din prima generație (2,5cm).

Reproducătorii hrăniți cu *Daphnia pulex* uscată au avut cea mai mică prolificitate la prima naștere (6 pui/exemplar), în timp ce pentru celelalte loturi prolificitatea a fost de 8 pui/exemplar. Aceeași situație s-a observat și la a doua

naștere. Reproducătorii hrăniți cu *Daphnia pulex* uscată au avut o prolificitate medie de 6 pui/exemplar, valoare sub cele determinate pentru celelalte loturi (8 pui/exemplar). Cea mai mare prolificitate la a doua naștere s-a înregistrat la reproducătorii hrăniți cu *Tubifex rivulorum* (14 pui/exemplar).

Experiment C:

În cadrul experimentului C s-au format patru loturi experimentale care au fost hrănite după cum urmează:

Lotul M_{1.3.L} cu hrană completă granulată;

Lotul C_{1.1.L} cu larve de *Drosophila melanogaster*;

Lotul C_{1.2.L} cu larve de *Chironomus plumosus*;

Lotul C_{1.3.L} cu *Daphnia pulex* vie.

Parametrii urmăriți sunt aceeași ca la experimentul A. Acvariul de creștere a fost împărțit în 4 compartimente, câte unul pentru fiecare lot. În primele trei săptămâni peștii au fost hrăniți cu infuzori, iar după aceea au avut în dietă hrana menționată anterior. Exemplarele din a doua generație au fost notate cu M_{2.3.L} (hrană completă granulată), C_{2.1.L} (larve de *Drosophila melanogaster*), C_{2.2.L} (larve de *Chironomus plumosus*), C_{2.3.L} (*Daphnia pulex* vie). Loturile de reproducători au fost notate cu litera R la indice în loc de litera L.

Hrana vie a fost obținută în Laboratorul de Acvacultură al UȘAMV Iași din culturi proprii.

Pentru cultura larvelor de *Drosophila melanogaster* se pun la fiert într-un vas emailat 150g făină de porumb, 300ml apă și 200g pulpă de fructe, fără sâmburi, până se obține o pastă. După ce s-a răcit, pasta obținută se trece într-un recipient din sticlă și se lasă până când musculițele se adună în recipient. Din acest moment, gura recipientului se acoperă cu un tifon. Se menține recipientul la temperaturi de peste 20°C. După o săptămână se pot recolta de pe pereții recipientului larvele de *Drosophila melanogaster* (Tărtășeanu, 2005).

Pentru a realiza o crescătorie de larve de *Chironomus plumosus* avem nevoie de un acvariu lung de 60cm, lat de 35-40cm și înalt de 20-25cm. Acvariu trebuie să aibă un volum de cel puțin 30 litri. Ca substrat, am utilizat nămol pe care l-am amestecat cu nisip (1/3) și sare neiodată (30g la 5 litri volum de nămol), și l-am depus pe fundul acvariului în strat de 3-5cm. Se poate utiliza și pământ de grădină amestecat

cu nisip și sare în aceeași proporție peste care se adaugă dejecții de pasăre sau de cal (www.acvaristica.com).

Substratul se acoperă cu 10-12cm de apă fără clor sau luată din mediul din care am recoltat nămolul. Astfel pregătit, acvariul urmează să stea la lumină, afară, timp de 7-10 zile, pentru dezvoltarea microorganismelor (nu și în cazul mărului de baltă, care este bogat în microorganisme). Când biotopul este gata, cu microhrană din abundență pentru larve, se mută acvariul la întuneric și se pune câteva larve vii. Mai este nevoie de aerare și filtrare cu burete, precum și de câteva tuburi ceramice sau din plastic, așezate pe substrat, în care larvele să se ascundă de lumină. Se acoperă acvariul cu tifon. Dacă nu putem asigura întunericul în încăperea, vom acoperi acvariul cu o folie de plastic neagră (www.acvaristica.com).

După cinci-șapte zile, timp în care schimbăm din apă aproximativ 25%, apar musculițele. Acestea nu trebuie hrănite. Trăiesc 3-5 zile, perioadă în care depun ouăle. Apoi mor pe suprafața apei, de unde trebuie scoase cu un minciog. Larvele ies din ouă în 24-48 ore. Un ciclu complet de viață, de la ou la musculiță, durează 10-12 zile. Larvele se scot din substrat cu ajutorul unui furtun cu aer de la pompă (nu contează dacă apa va deveni foarte tulbură) și se colectează din apă cu o sită de ceai sau cu un minciog cu ochiuri foarte mici. Apoi se spală în mai multe ape (www.acvaristica.com).

Larvele hrănite cu *Drosophila melanogaster* au avut un colorit mai intens decât lotul martor datorită conținutului bogat în proteine. Exemplarele hrănite cu viermi oligocheți au fost mai bine dezvoltate față de cele care au avut în dietă larve de *Drosophila melanogaster*.

Exemplarele hrănite cu larve de *Drosophila melanogaster* au avut coloritul mai bine evidențiat comparativ cu exemplarele lotului martor. Exemplarele masculine au fost colorate pe corp în nuanțe de portocaliu, gri sau verde în timp ce exemplarele femele au fost colorate galben cu verde. Masculii au prezentat pete pe corp de culoare portocaliu, negru, sau albastru iar exemplarele femele nu au avut nici o pată pe corp.

La toate loturile experimentale supraviețuirea larvelor din a doua generație a fost mai bună (84,13% - 94,12%) comparativ cu cele din prima generație (62,5% - 68,75%), ceea ce presupune o adaptare mai mare la condițiile de furajare cu un singur sortiment. Valorile supraviețuirii sunt mai uniforme pentru larvele din a doua generație.

În prima lună creșterea în greutate a fost uniformă pentru toate loturile valorile variind între 68,2mg și 70,5mg. În a doua lună creșterea cea mai mare în greutate s-a

înregistrat pentru lotul hrănit cu larve de *Drosophila melanogaster* (157,2mg), fiind urmat de lotul martor (153,4mg). Cea mai mică creștere în greutate s-a înregistrat pentru lotul hrănit cu *Daphnia pulex* vie (121,7mg). Exemplarele lotului martor și cele hrănite cu larve de *Drosophila melanogaster* au avut cea mai mare creștere în lungime ajungând la 2,8cm în luna a treia fiind urmate de exemplarele hrănite cu larve de chironomide care au ajuns la 2,7cm lungime. Reproducătorii lotului martor au avut cea mai mare prolificitate la prima naștere (7 pui/exemplar), în timp ce pentru genitorii hrăniți cu *Daphnia pulex* vie prolificitatea la prima naștere a avut valoarea cea mai mică (5 pui/exemplar). La a doua naștere prolificitatea cea mai mare s-a înregistrat pentru reproducătorii care au fost hrăniți cu *Daphnia pulex* vie și pentru cei care au avut în dietă larve de *Chironomus plumosus* (12 pui/exemplar). Cea mai mică valoare pentru prolificitatea la a doua naștere s-a determinat pentru reproducătorii lotului martor (9 pui/exemplar).