

## **Pētījuma gala atskaite**

### **“Dažādu karpu (*Cyprinus carpio*) šķirņu mazulu audzēšanas un salīdzināšanas pētījums Latvijas apstākļos”**

Līgums par pētījuma veikšanu Nr. ZPL/2019-1

Gala atskaite sastādīta uz 26 lappusēm un pievienoti 8 pielikumiem uz 9 lappusēm

Atbildīgais par darbu:  
Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības  
un vides zinātniskā institūta BIOR  
Zivju audzētavas Tome  
Akvakultūras, pētniecības  
un izglītības centra vadītājs

Mārcis Ziņģis

20.11.2019

2018. gada 20. novembris

Līgumam par pētījumu veikšanu Nr. ZPL/2019-1

### **Pētījuma “Dažādu karpu (*Cyprinus carpio*) šķirņu mazuļu audzēšanas un salīdzināšanas pētījums Latvijas apstākļos” gala atskaite**

Pētījuma izpildes laiks – no 2019. gada 8. aprīļa līdz 2019. gada 20. novembrim.

Pētījuma norises vieta: Akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmums, atrašanās adrese – Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta “BIOR” zivju audzētava “Tome” filiāle „Dole”, Salaspils l. t., Doles sala, Salaspils novads, Latvija, LV-2121.

Pētījuma uzraudzību, koordinēšanu un rezultātu apkopošanu veic: Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta “BIOR”, zivju audzētavas Tome, Akvakultūras, pētniecības un izglītības centrs, atbildīgais par darbu Mārcis Ziņģis.

Pētījuma ietvaros noteiktas šādas aktivitātes:

1. Veikt divu divvasaras (2+) karpu (*Cyprinus carpio*) šķirņu mazuļu audzēšanu;
2. Veikt divu karpu (*Cyprinus carpio*) šķirņu mazuļu audzēšanu vienā audzētavā divos dīķos, iespējami līdzīgos apstākļos, līdzīgi sagatavojot dīķus, barošanai, izmantojot vienādu barību, vienādos daudzumos, un salīdzināt audzēšanas efektivitāti;
3. Raksturot audzēšanas apstākļus;
4. Veikt audzēšanas ekonomisko aprēķinu;
5. Iegūto materiālu izmantot tālākiem pētījumiem un vaislas ganāmpulka izveidei.

#### **Pētījuma darba procesa apraksts**

Pētījums tika veikts zinātniskā institūta „BIOR” zivju audzētavas „Tome” filiālē „Dole”. Pamatojoties uz iepriekšējo gadu pētījumu rezultātiem, šogad pētījuma prioritārie mērķi bija divvasaru karpu mazuļu audzēšana (trešā sezona, rezultātā iegūstot trīsvasaru karpas jeb preču zivis) un aizsardzības pasākumu efektivitātes pārbaude pret zivēdājputniem. No iepriekšējā gadā iegūtajiem divu šķirņu karpu mazuļiem zivju audzētavā tika izveidotas divas zivju grupas, katra savā dīķī (0,9ha), kurām tika nodrošināti iespējami līdzīgi apstākļi. Karpu mazuļu ielaišanas blīvums atkarībā no divvasaru mazuļu vidējā svara bija 380 kg/ha lielākajām (“Šilavoto” šķirne, vidējais svars 827g) un 315 kg/ha mazākajām (Ungāru un “Šilavoto” šķirņu krustojums, vidējais svars 618g).

Pagājušā gada pētījumā iegūtie divvasaru karpu mazuļi rudenī tika šķiroti un atlasīti lielākie un vizuāli, novērtējot pēc ārējām pazīmēm jeb eksterjera, labākie mazuļi. Tie ziemoja caurplūdes baseinos zivju audzētavā “Dole”. Rudenī svarā lielāko “Šilavoto” šķirnes (vidējais svars 972g uz 15.10.2018) mazuļu atgājums ziemošanas laikā bija 0,5% un vidējā svara zudums 15%. Ungāru un “Šilavoto” šķirņu krustojuma mazuļu (vidējais svars 656g uz 15.10.2018) ziemošanas laikā bija 1,5% un vidējā svara zudums 6%.

Trešajā sezonā, lai novērstu līdzīgus zivēdājputnu radītus zaudējumus kā pirmajā (2016) pētījuma gadā, tika turpināts izmantot daudzviet pasaulē lietotu efektīvu dīķu aizsardzības metodi - dīķu pārklāšanu ar tīkliem. Dīķiem esot 0,9 ha platībā, tajos pirms diviem gadiem tika iedzīti 6 balsti, pāri kuriem pārvilkta izturīgas auklas un uz šīs konstrukcijas tika uzklāts un krastos piestiprināts aizsargtīkls (attēls Nr.1). Izmantotā tīkla acs izmērs 240mm.

Attēls Nr.1



Dīķi ar uzstādītiem aizsargtīkliem

Lai mazinātu vai pat pilnībā novērstu putnu iepīšanos tīklā, pirms diviem gadiem tika uzstādītas papildus putnus atbaidošas iekārtas, atstarojoša materiāla lentas un diski. Šogad atstarojošās lentas tika atjaunotas. Pētījuma datu reģistrā tika ieviesta iepīnušos putnu gadījumu uzskaitē. Rezultātā audzēšanas sezonas laikā no maija līdz oktobrim tika reģistrēti astoņi putnu iepīšanās gadījumi un no tiem veiksmīgi tika atbrīvoti pieci putni (meža pīles (*Anas platyrhynchos*), krīklis (*Anas crecca*), vienam putnam suga netika noteikta (attēls Nr.2)).

Ap mazuļu audzēšanas dīķiem tika uzstādīts elektriskais gans, lai nepieļautu zivēdājdzīvnieku piekļūšanu (attēls Nr.3, Nr.4).

Iepriekšējās sezonas beigās karpām pieaugot svarā >500g, pie dīķiem tika atrastas malumakšķernieku atstātas pēdas un primitīvi makšķerrīki. Pēc tā papildus apsargājot dīķus tika fiksēti divi gadījumi, par nenoskaidrotu personu aizdomīgām darbībām pie dīķiem. Lai novērstu maluzvejniecību un sarežģītu apstākļus noķert zivis, aptuveni 2m no krasta, mazliet zem ūdens līmeņa, tika iedzīti koka stabi un novilkta dzeloņstieple. Kā arī, lai pastiprinātu drošību un atvieglotu dīķu novērošanu, tika uzstādīta novērošanas kamera (IPC6252SR-X33U Starlight 33x Optical zoom IP kamera 2 MPix Ultra265 IR 200m 24v) un novietotas brīdinājuma zīmes par makšķerēšanas aizliegumu un videonovērošanu.

Zivju audzētavas “Dole” divi dīķi (Nr.7, Nr.8) 2019. gada 22. aprīlī tika sākti uzpildīt, izmantojot Daugavas (Rīgas HES ūdenskrātuves ūdeni). Nedēļas laikā dīķi tika uzpildīti pilnībā un sagatavoti divvasaras (2+) karpu mazuļu ielaišanai.

Attēls Nr.2



No tīkliem atbrīvots putns

Attēls Nr.3



Dīķis ar aizsargtīklu un uzstādītiem elektrisko ganu zivēdāju dzīvnieku atbaidīšanai, maijs



Dīķis ar aizsargtīklu un uzstādītiem elektrisko ganu zivēdāju dzīvnieku atbaidīšanai, augusts

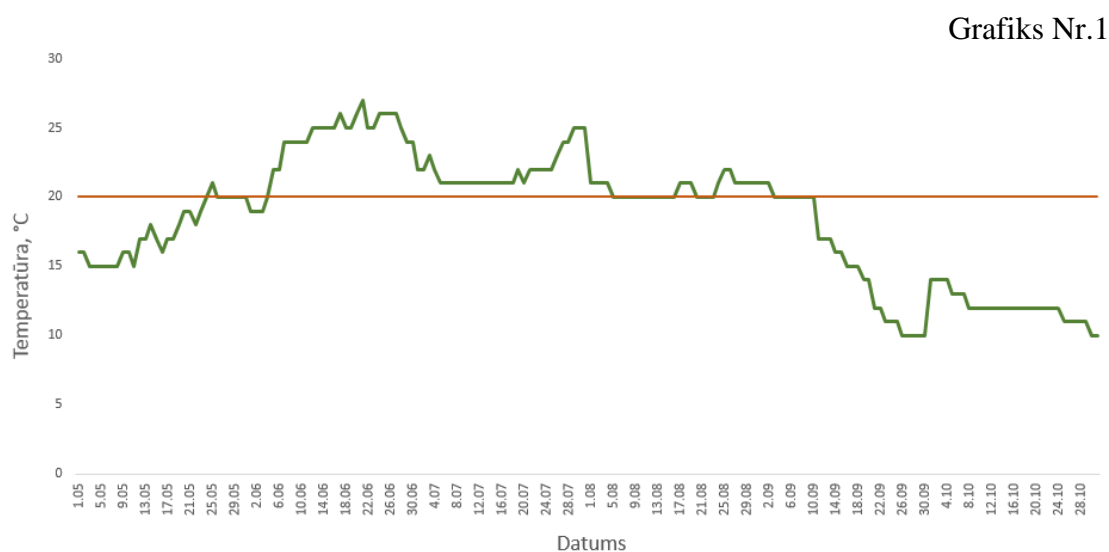
Zivju audzētavā tika izveidotas divas zivju grupas, katra savā dīķī, kur 30. aprīlī tika ielaisti dīķī Nr.7 “Ungāru” un “Šilavoto” šķirņu krustojuma ķarpu divvasaru mazuļi (turpmāk dēvēta par “Ungāru” grupu) 459 gab. ar kopējo svaru 283,45 kg, vidējo svaru 618 g (attēls Nr.5) un dīķī Nr.8 “Šilavoto” šķirnes mazuļi (turpmāk dēvēta par “Šilavoto” grupu) 415 gab. ar kopējo svaru 343,25 kg zivs vidējo svaru 827 g.



“Ungāru” grupas zivju ielaišana un skaitīšana, zvīņu un bezzvīņu ķarpu mazuļi

“Šilavoto” karpu šķirne ir spoguļkarpu šķirne, bet “Ungāru” grupa ir Ungāru zvīņu karpu un “Šilavoto” šķirņu krustojuma iznākums, pēc lietuviešu speciālistu teiktā tās ir 50/50 spoguļkarpas/zvīņu karpas. Karpu mazuļi transportēšanas laikā no ziemošanas baseiniem uz dīķi tika vannoti sāls šķīdumā (1,5%, 20 minūtes). No pārvadāšanas konteinera tie tika izzvejoti, saskaitīti un ielaisti zivju audzētavas “Dole” attiecīgajos dīķos (Nr.7 un Nr.8) bez transportēšanas ūdens. Zivju mazuļu novērtēšana, transportējamā ūdens un dīķa ūdens temperatūru atšķirību kontrole pirms izlaišanas tika veikta, piedaloties Akvakultūras, pētniecības un izglītības centra vadītājam un SIA “LLKC” Zivsaimniecības nodaļas zivsaimniecības ekspertam.

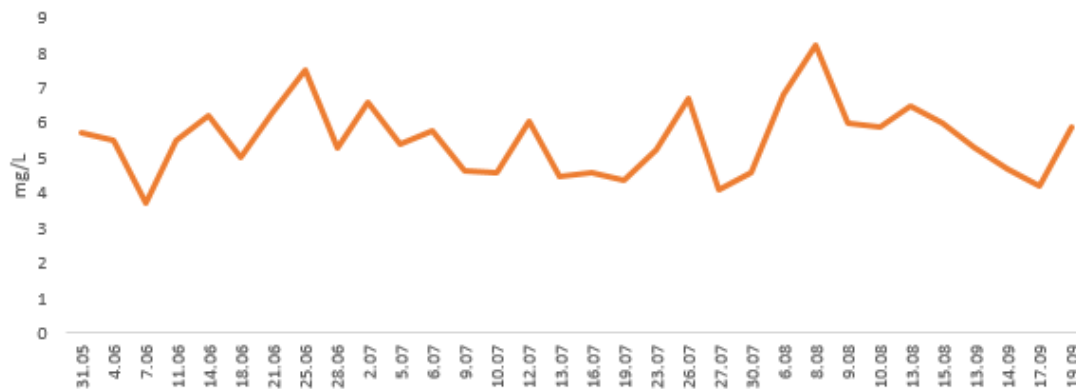
Dīķu uzraudzība tika veikta katru dienu. Katru dienu abos dīķos tika noteikta ūdens temperatūra (pie meniņa, 0,5-1m dziļumā). Ūdens temperatūras izmaiņu līkne attēlota grafikā Nr.1.



#### Vidējā ūdens temperatūra dīķos

Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums tika noteikts divas reizes nedēļā (pirmdien un ceturtdien), divas reizes dienā (saulei austot un 17:00). Papildus mērījumos, zivīm aktīvāk barojoties un paaugstinoties ūdens temperatūrai, ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzumu noteica divās dīķa vietās, pie barotavas un pie izplūdes meniņa, ūdens virspusē un  $\approx 1\text{m}$  dziļumā. Atsevišķos gadījumos tika konstatēts nepietiekošs ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums, kā arī t.s. ūdens vasaras stratifikācija, kad virsējais dīķa ūdens slāņos skābekļa daudzums ir būtiski augstāks nekā apakšējā ūdens slānī. Šāda situācija tika novērota maija beigās un jūnija sākumā, kad ūdens temperatūra bija aptuveni  $20^{\circ}\text{C}$  un zivis aktīvi ēda granulēto barību. Lielākā reģistrētā ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzuma atšķirība pie meniņa bija ūdens virsējais slāņos  $5,7\text{ mg/l}$  un  $\approx 1,5\text{m}$  dziļumā  $1,5\text{ mg/l}$ . Pārējā audzēšanas periodā tikai atsevišķās reizēs tika reģistrēts ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums zem  $4\text{mg/l}$ , bet ne zemāks par  $3,2\text{mg/l}$ . Vidējā ūdenī izšķīdušā skābekļa izmaiņu līkne attēlota grafikā Nr.2.

Grafiks Nr.2



### Vidējais ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums dīķos

Papildus ūdens padeve no Daugavas upes Rīgas HES ūdenskrātuves tika veikta, lai nodrošinātu nemainīgu un pietiekošu dīķu ūdens līmei.

17. maijā tika uzsākta karpu mazuļu barošana ar barību (ražotājs AB “Kauno grūdai”, kompleksā barība karpveidīgajām zivīm 20/4,5; pielikums Nr.1 un Nr.2). Barošana tika uzsākta izmantojot granulēto barību, lai zivīm pēc ziemošanas nodrošinātu vieglāk sagremojamu, augstvērtīgāku barību. Šādi tiek stimulēta zivju imunitāte un mazināts ziemošanas un manipulāciju (transportēšanas, svēršanas, skaitīšanas u.c.) stress.

Zivju barošanai tika izmantotas dīķos uzstādītās “pendeļ” tipa barotavas (attēls Nr.6). Katrā dīķī tika uzstādītas divas zivju barotavas.

Attēls Nr.6



“Pendeļ” tipa barotava dīķī

Maija beigās dīķos ūdens temperatūra paaugstinājās līdz 20°C un zivju apetīte bija ļoti laba, katrā dīķī 500 kg barības tika apēsti nepilnu 10 dienu laikā. Kopā tika izbarota viena tonna granulētās barības un no 3. jūnija tika sākta barošana ar kviešu graudiem.

Samainot barību zivju apetīte stipri samazinājās un paejot 2-3 nedēļām tā nostabilizējās vidēji 1-2% robežās dienā no kopējā zivju svara.

Zivis barību saņēma tikai barotavām, kā rezultātā precīzs apēstās barības daudzums katru dienu nav zināms un grafikā Nr.3 ir attēlots izbarotās barības daudzums nedēļā. Jūnija sākumā, kad zivis tika aktīvi barotas ar granulēto barību, paaugstinoties ūdens temperatūrai virs 20°C, tika konstatēts pazemināts ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums. Tika novērota t.s. ūdens stratifikācija, apakšējos <1m dziļuma slāņos ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums samazinājās līdz pat 1,5 mg/l. To sekmēja arī tas, ka pirmajā jūnija dekādē ūdens virsējo slāņu temperatūra sasniedza pat 25°-27°C. Tomēr samainot barību, sākot barošanu ar graudiem, zivju apetīte krasi kritās un jau jūnija vidū ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums normalizējās, zemākais bija 3,4 mg/l, bet vidējais ≈5 mg/l.

Divas reizes audzēšanas sezonas laikā 12.07. un 2.09., zivīm tika izbarota granulētā barība kopā ar veterināro zāļu līdzekli Dehelman powder, kas satur aktīvo vielu levamisolu, kuram ir pretparazitāra un imunitāti ietekmējoša iedarbība. Preparāta deva bija 2g/kg zivju. Pēc aprēķinātā zivju kopējā svara pirmajā reizē katrā dīķī tika izbaroti 80 kg barības sajauktas ar 1 kg līdzekļa Dehelman powder un otrajā, 80 kg barības ar 1,5 kg līdzekļa. Sākumā zāļu vielas pulveris tika vienmērīgi sajaukts ar barības granulām, tad tās apsmidzinātas ar augu eļļu, lai sasaistītu pulveri ar granulām un novērstu zāļu izšķīšanu ūdenī, pirms tās apēd zivis (attēls Nr.5). Pēc vairāku reižu samaisīšanas granulas tika iebērtas barotavās un sajauktas ar graudiem. Šādu barību karpas apēda ļoti ātrā laikā, 1 - 2 dienās.

Attēls Nr.5



Sagatavošanās zāļu sajaukšanai ar barību

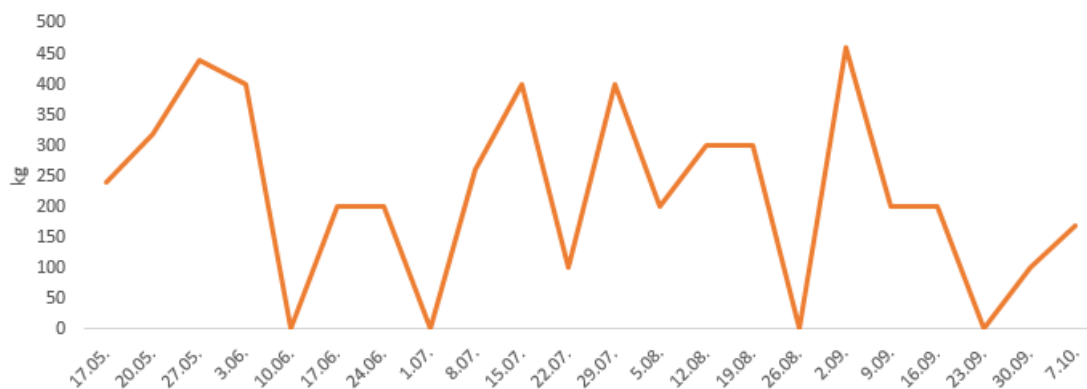
Pēc nozvejas dīķī Nr.7 zem vienas barotavas tika konstatēti neapēsti graudi (≈30 kg), kas iespējams bija izbiruši nenostārdājot pareizi barotavas mehānismam (attēls Nr.6).





Kopējais abu dīķu visa pētījuma laikā izbarotais barības daudzums bija 1320 kg granulētās barības un 3570 kg kviešu graudu. Atsevišķi izbarotais barības daudzums dīķī Nr.7 bija 660 kg granulētās barības un 1770 kg kviešu graudu un dīķī Nr.8 bija 660 kg granulētās barības un 1800 kg kviešu graudu.

Grafiks Nr.3



Izbarotās barības daudzums (nedēļas intervālos)

Pētījuma laikā ik pēc 15 dienām tika paredzēts veikt karpu mazuļu kontrolzveju un kontrolsvēršanu, nosakot mazuļu vidējo svaru un vizuāli pārbaudot to veselības stāvokli. Saslimšanas gadījumos tika paredzēts veikt ārstēšanas vai profilaktiskos pasākumus. Jūnija sākumā uzsākot kontrolzveju, līdzīgi kā iepriekšējos gados, kad veiksmīgi tika izmantots zivju murdiņš, divu nedēļu laikā tika noķerta viena zivs. Nesekmīgi veicot kontrolzveju ar šādu metodi vēl pāris nedēļas, tika uzsākta kontrolmērījumiem un parazitoloģisko izmeklējumu nepieciešamībai vajadzīgās zivis ķert ar makšķeri. Makšķerēšanas procesu apgrūtināja uzstādītie aizsardzības šķēršļi (tīkls pret putniem, dzeloņstieple) un zivju apetīte, jo ne katru dienu karpas ķērās, bet neskatoties uz to zivis tika noķertas. Kontrolzvejas rezultāti ir apkopoti tabulā Nr.1. Attēlā Nr.7 un Nr.8 ir parādīts kontrolsvēršanas process.

Attēls Nr.7



Kontrolzveja jūlijā

Attēls Nr.8



Kontrolzveja septembrī

Ik pēc mēneša karpu mazulim tika veikti parazitoloģiskie izmeklējumi. Parazitoloģisko izmeklējumu rezultāti ir pielikumos Nr.3 (testēšanas pārskats Nr.PV-2019-V-37061.01), Nr.4 (Nr.PV-2019-V-45758.01), Nr.5 (Nr.PV-2019-V-53696.01), Nr.6 (Nr.PV-2019-V-59109.01), Nr.7 (PV-2019-V-74137.01) un Nr.8 (PV-2019-V-76563.01).

Pētījuma laikā kontrolējot dīķus tika atrastas trīs beigtas karpas, kuras bija iepinušās pret putnu aizsardzības tīklā, trīs beigtas zivis (attēls Nr.9) un viena novārgusi, kas peldēja uz sāna ūdens virspusē, tā tika noķerta un izmeklēta laboratorijā (attēls Nr.10). Šai zivij parazitoloģiski un vizuāli morfoloģiski netika

konstatētas jebkādas slimības pazīmes. Nāves iemesls netika atklāts un tā kā tas bija atsevišķs gadījums, papildus izmeklēšana netika veikta.

Attēls Nr.9



Beigta karpa ar izteiktām sadalīšanās pazīmēm

Attēls Nr.10



Novārgusi karpa

Pētījumam noslēdzoties, 24.10.2019 tika apzvejots dīķis Nr.7. un dīķis Nr.8 30.10.2019. Dīķī Nr.7. tika nozvejoti 1363,95 kg, 442 karpas ar vidējo svaru 3,085 kg un dīķī Nr.8. 1532,49 kg, 392 karpas ar vidējo svaru 3,91 kg (tabula Nr.1). Nozvejas process ir attēlots attēlā Nr.11.



Nozvejas process

### Pētījumā iegūtie rezultāti un to analīze

Virs dīķiem uzstādītie pretputnu aizsargtīkli kopā ar elektrisko ganu parādīja lielu efektivitāti zivju aizsardzībā arī trešajā audzēšanas sezonā. Var secināt, ka video novērošanas kamera un zem ūdens gar krasta līniju novilkta dzeloņdrāts novērša zivju maluzvejniecību. Pētījuma uzdevums, veikt divu karpu (*Cyprinus carpio*) šķirņu divvasaras mazuļu audzēšanu, pateicoties šiem efektīvajiem zivju aizsardzības paņēmieniem no zivēdājputniem un maluzvejniekiem, tika sasniegts. Zivju skaita samazinājums (zudumi) šajā III audzēšanas sezonā/gadā ir uzskatāmi par ļoti maziem. Dīķī Nr.7 tās bija 5 zivis jeb 1,1% un dīķī Nr.8 10 zivis jeb 2,4%. Pēc privāto zivju audzētāju pieredzes (Latvijā, Lietuvā, Polijā un Čehijā) neaizsargātos zivju dīķos, nepielietojot papildus aizsardzības metodes, kā tikai putnus un dzīvniekus biedējot, zaudējumi trešajā audzēšanas sezonā var sasniegt pat 50%.

Tīkla pārvilkšana pāri dīķim ir efektīvs zivju aizsargāšanas veids pret zivēdājputniem, tomēr tam ir negatīva blakne, putnu iepīšanās. Lai samazinātu putnu iepīšanos tīklos ieteicams izmantot košu krāsu tīklus (baltu, sarkanu, oranžu) un papildus atstarojošus, atbaidošus elementus. Kā arī, regulāri apsekojot dīķus, ir iespējams iepīnušos putnus laicīgi atbrīvot, lai tie neaizietu bojā. Vasaras laikā līdz septembrim putni izvēlējās blakus esošos dīķus. Pirmais putnu iepīšanās gadījums tika konstatēts 28.08.2019, tas notika pēc dažu zivju audzētavas Dole dīķu nozvejas. Septembrī un oktobrī tika konstatēti vairāki putnu iepīšanās gadījumi, kas izskaidrojami ar to, ka pārējie dīķi tika apzvejoti un tajos nebija ūdens. Audzēšanas sezonas laikā tika novēroti daži putni (meža pīles) zem tīkliem, bet tās veiksmīgi tika ārā neiepinoties. Septembrī videonovērošanas kamerā tika fiksēts zem tīkla dīķī

iekļuvis Jūras krauklis (*Phalacrocorax carbo*). Tas, pēc zināma laika un vairākiem mēģinājumiem, veiksmīgi izkļuva no dīķa. Audzētavas blakus esošajos dīķos šīs sugas putni tika novēroti ne vien reiz vien (attēls Nr.12).

Attēls Nr.12



Jūras krauklis

Lai apgrūtinātu maluzvejniecību un sarežģītu apstākļus noķert zivis, aptuveni 2m no krasta, mazliet zem ūdens līmeņa, tika iedzīti koka stabi un novilkta dzeloņstieple. Pie dīķiem notiekošā kontrolei un drošības pastiprināšanai uzstādītās novērošanas kameras galvenie parametri bija 33x optiskais palielinājums, 200m darbība, attālināta vadība, ieraksta funkcija u.c.

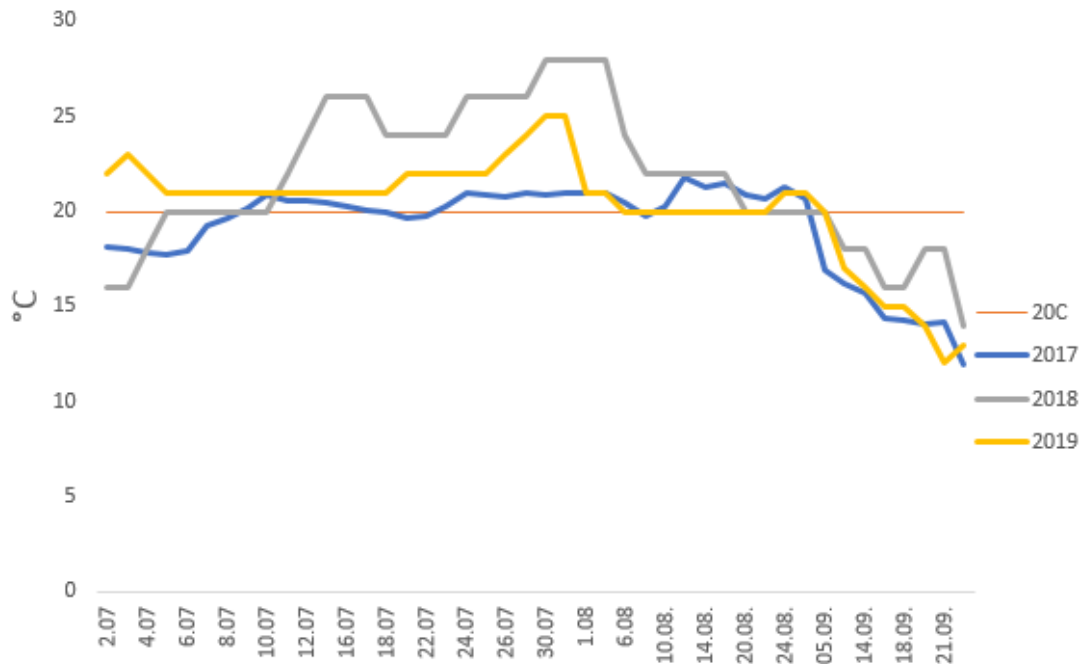
Trešajā audzēšanas sezonā dīķi netika mēsloti, lai papildinātu dīķu dabisko barību. Līdzīgi kā iepriekšējā sezonā, šajā tikpat kā netika novērota aļģu veidošanās, kā arī dīķos augstākie ūdensaugi bija izveidojuši tikai atsevišķus pudurus (attēls Nr.13).



Dīķa gultne pēc nozvejas

Izvērtējot šīs audzēšanas sezonas ūdens temperatūru (grafiks Nr.1), kas bija atkarīga no klimatiskajiem apstākļiem, jāsecina, ka šī sezona bija vidēji laba karpu audzēšanai. Pavasarī (maijā) ūdens temperatūra paaugstinājās mēreni, tālāk sekoja Latvijai neraksturīgi silts jūnijs (maksimālā ūdens temperatūra dīķī sasniedza 27°C) un atlikusī sezona bija vidēji silta, ūdens temperatūra tikai pirms septembra otrās dekādes noslīdēja zem 20°C. Grafikā Nr.4 ir salīdzināta vidējā ūdens temperatūra šajos pašos dīķos 2017., 2018. un 2019. gada sezonu trīs mēnešos.

Grafiks Nr.4



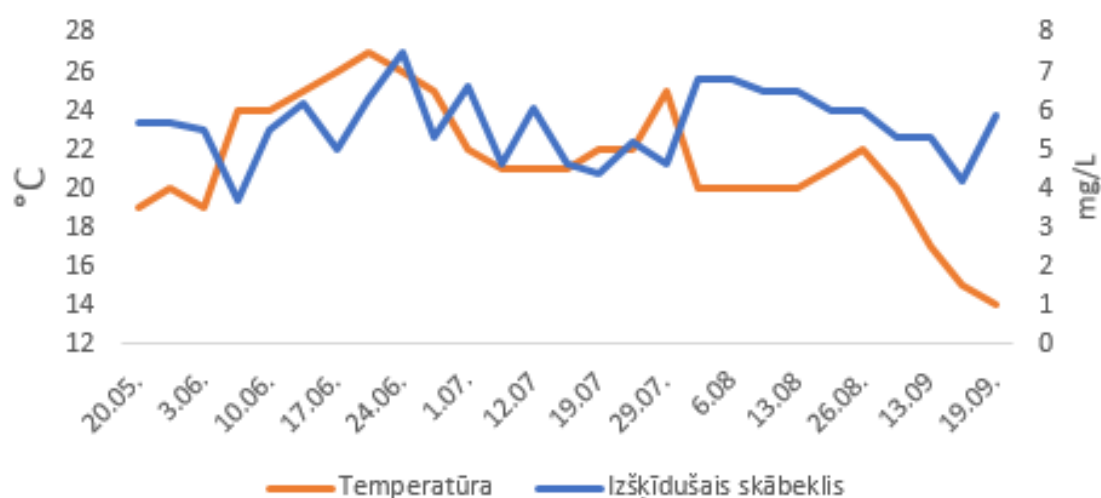
Vidējā ūdens temperatūra dīķos 2017., 2018. un 2019. gada sezonā

Karpu mazuļu audzēšanas laikā izšķīdušā skābekļa daudzums ūdenī tikai atsevišķos periodos un ne ilglaicīgi bija nepietiekošā daudzumā, kā arī šajos periodos netika novērota šī faktora iespējamā negatīvā ietekme uz zivju apetīti un to veselības stāvokli. Konstatējot tikai nelielas atšķirības starp abiem dīķiem, to vidējā ūdenī izšķīdušā skābekļa izmaiņu līkne attēlota grafikā Nr.2.

Veiktajās kontrolzvejās tikai atsevišķām zivīm tika konstatētas nelielas hemorāģijas (sārti plankumi). Tās zivīm bija vēdera pusē un pie dorsālās (vēdera) daļas spuru pamatnēm. Infekciju pastiprināšanās (asiņojumi, čūlas) netika novērota. Kā papildus zivju veselību uzlabojošs (imunitāti paaugstinošs, pretparazitārs) pasākums zivīm tika izmantots divas reizes veterinārais zāļu līdzeklis Dehelman powder, kas satur aktīvo vielu levamisolu. Pirms un pēc zāļu līdzekļa izmantošanas kontrolzvejās veiktajās zivju apskatēs netika konstatētas būtiskas slimību klīnisko pazīmju atšķirības. Pēc veikto laboratorisko ihtioparazitoloģisko izmeklējumu rezultātiem, pēc izmeklējumos izmantoto nelielo zivju skaitu (katrā reizē 2 gab. no katra dīķa) un šī pētījuma nosacījuma, abām zivju grupām nodrošināt iespējami līdzīgus apstākļus, ir grūti analizēt zāļu līdzekļa pretparazitārās un imunitāti ietekmējošo darbības rezultātu. Lai precīzi noskaidrotu tā efektivitāti būtu nepieciešams veikt atsevišķu pētījumu ar šādu izvirzītu mērķi. Nozvejas laikā dažām karpām uz ķermeņa bija nenozīmīgas garas skrāpētas brūces, kas varēja rasties no gar krastu uzstādītajām dzeloņstieplēm.

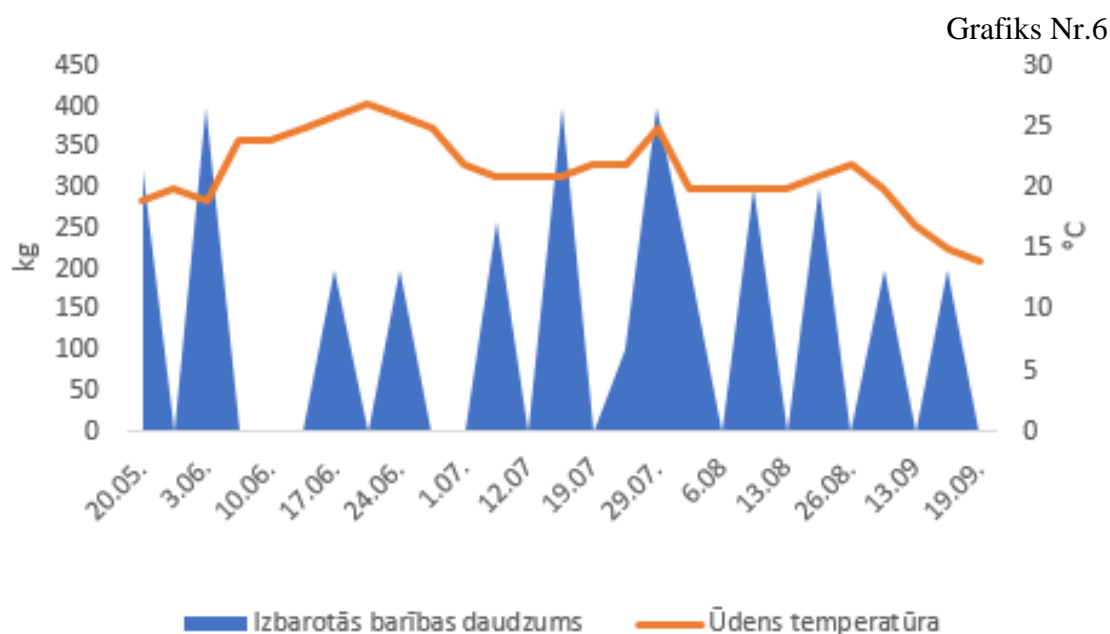
Šīs sezonas jūnija labvēlīgajiem temperatūras apstākļiem un aktīvajai barošanai ar granulēto barību, dīķos tika novērota t.s. ūdens vasaras stratifikācija, kad virsējos dīķa ūdens slāņos skābekļa daudzums ir būtiski augstāks nekā apakšējā ūdens slānī. Šāda situācija parasti izveidojas siltos un mierīgos (minimāla vēja) apstākļos, zivīm aktīvi barojoties intensīvos audzēšanas apstākļos. Ūdens vasaras stratifikācija var izveidoties arī lokāli dažās dīķa vietās, gultnes padziļinājumos un bedrēs. Lielākā reģistrētā ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzuma atšķirība pie meniķa bija ūdens virsējos slāņos 5,7 mg/l un ≈1,5m dziļumā 1,5 mg/l. Pārējā audzēšanas periodā tikai atsevišķās reizēs tika reģistrēts ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums zem 4mg/l, bet ne zemāks par 3,2mg/l. Ūdenī izšķīdušā skābekļa līmeni normas robežās sekmēja ne tikai mērena temperatūra un vidēji augsts zivju blīvums, bet arī barības veids – graudi, kas ir salīdzinoši ar augstvērtīgāku barību (granulēto barību) grūtāk un ilgākā laikā sagremojami.

Grafiks Nr.5

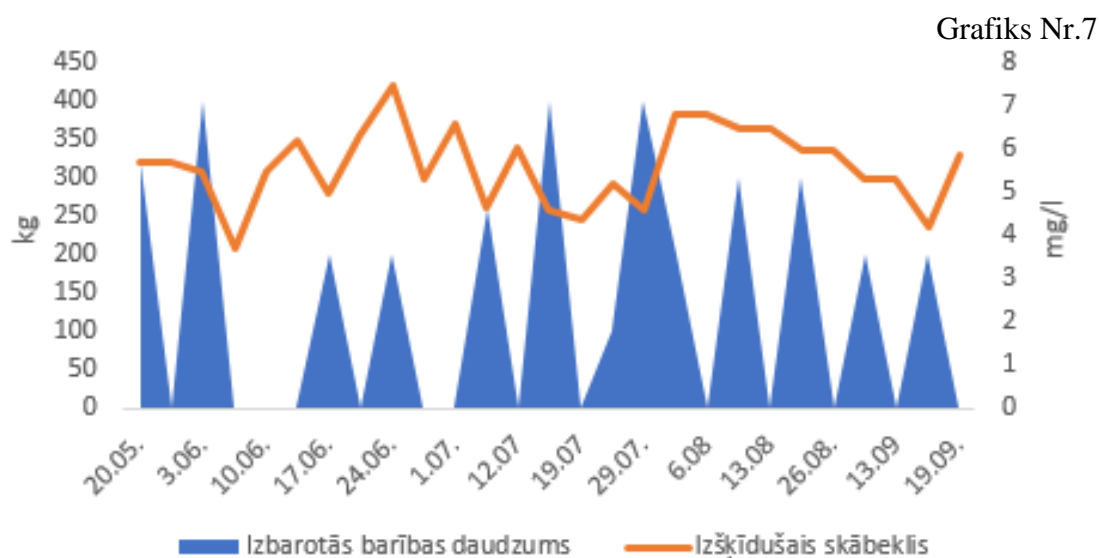


Ūdens temperatūra un ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums

Ūdens temperatūras, izbarotās barības un ūdenī izšķīdušā skābekļa savstarpējā attiecība ir attēlota grafikos Nr.5, Nr.6 un Nr.7.



Ūdens temperatūra un izbarotās barības daudzums



Ūdenī izšķīdušā skābekļa un izbarotās barības daudzums

Ūdens temperatūra ir atkarīga no dabiskajiem klimatiskajiem apstākļiem un dīķos to praktiski nav iespējams mainīt, no tās ir atkarīgi pārējie divi faktori, ūdenī izšķīdušā skābekļa saturs un barošana, kurus savukārt ir iespējams ietekmēt. Temperatūra sekmē karpu barošanu, bet jo tā augstāka (līdz zināmam līmenim), jo mazāks ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums, kas nelabvēlīgi ietekmē zivju apetīti un to veselību, pat izdzīvošanu, un, palielinot barošanu, pieaug skābekļa patēriņš un tā saturs ūdenī pazeminās vēl vairāk. Pie pastiprinātas barošanās intensīvos audzēšanas apstākļos skābekļa patēriņš palielinās un tā daudzums ūdenī var stipri samazināties,



tāpēc intensīvos audzēšanas apstākļos jāparedz iespēja ūdens apmaiņai vai tā piespiedu bagātināšanai. Šāda intensīva audzēšanas procesa laikā regulāri ir jāveic ūdens parametru mērījumi un neapēstās barības kontrole, jo īpaši ja barošana notiek ar citām metodēm nekā šai pētījumā, kur konkrēts barības daudzums tiek regulāri iebērts dīķī. Tas palīdzēs maksimāli un efektīvi izmantot barību, kontrolēt ūdens kvalitāti un iegūt ātrāku un lielāku zivju pieaugumu, tomēr kritiskos gadījumos var nākties izmantot ūdens papildus bagātināšana ar skābekli, kas būs papildus ražošanas izmaksas. Situācijās, kur nav iespējama ūdens apmaiņa un tā bagātināšana ar skābekli vai to var veikt nepietiekošā apjomā, vienīgā iespēja ietekmēt izšķīdušā skābekļa daudzumu ūdenī ir ar barošanu. Samazinot barības daudzumu vai nereti pilnībā pārtraucot barot.

Izbarotais barības daudzums abos dīķos bija vienāds. Starp abiem dīķiem tika novērotas nelielas atšķirības zivju apetītē, tomēr visa perioda laikā kopējais izbarotais barības daudzums atšķīrās tikai par 30kg, kurus konstatējām neapēstus zem barotavas pēc dīķa nolaišanas, kas iespējams bija izbiruši pareizi nenotrādājot barotavas mehānismam (attēls Nr.6). Samainot barību, sākot barošanu ar graudiem, zivju apetīte krasī kritās. Pirmās divas nedēļas karpām nebija gandrīz nekādas intereses par graudiem barotavā, tomēr regulāri (2-3 reizes nedēļā) nelielu graudu daudzumu izberot zem un ap barotavu, tika konstatēts, ka graudi tiek apēsti un drīz vien zivis sāka pašas kustināt barotavas mehānismu. Graudu apēšana tika kontrolēta ar smalku sietiņu pasmeļot grunts saturu. Šo kontroli rezultātā jūnijā nelielajā dīķa dūņu slānī tika konstatēts liels daudzums trīsuļodu (*Chironomus plumosus*) kāpuru, turpretī augustā to tikpat kā vairs nebija. Tas liecināja par labu dabiskās barības izmantošanu.

Salīdzinoši aktivitāte pie barotavām ar graudiem bija ļoti maza nekā, tad kad tika barota granulētā barība. Lai pārliecinātos, ka karpas ēd graudus, jūlijā sākumā tika analizēts gremošanas trakta saturs no divām zivīm no katra dīķa. Tajā atklājās, ka viss kuņģa un zarnu trakts ir pildīts ar graudu drumslām un sagremotu (vizuāli nenosakāmu) barības saturu (attēls Nr.14, Nr.15).

Attēls Nr.14



Karpas vēdera dobuma orgāni, gremošanas trakts un tā saturs

Izvērtējot gremošanas trakta saturu un fekālijas, tika secināts, ka karpām izbarojot veselus kviešu graudus, tie tiek apēsti, izvadīti un atkārtoti apēsti, lai pilnībā tiktu sagremoti (attēls Nr.15).

Attēls Nr. 15



Karpas taisnās zarnas saturs

Veikto kontrolzveju rezultāti ir attēloti tabulā Nr.1.

Tabula Nr.1

Kontrolzveju rezultāti

Datums	"Šilavoto+Ungāru" šķirnes karpas, dīķis Nr.7			"Šilavoto" šķirnes karpas, dīķis Nr.8		
	Noķerto zivju skaits (gab.)	Kopējais svars (kg)	Vidējais vars (g)	Noķerto zivju skaits (gab.)	Kopējais svars (kg)	Vidējais vars (g)
30.04	Ielaišana 459 gab.	283,45	618	Ielaišana 415 gab.	343,25	827
10.06	1	1,04	1,04	1	1,85	1,85
11.07	2	3,44	1,72	2	4	2
8.08	6	13,43	2,24	8	21,56	2,7
02.09	13	34,62	2,66	9	30,5	3,39
Nozveja dīķis Nr.7 24.10.2019; Nr.8 30.10.2019	442	1363,95	3,085	392	1532,49	3,91

24.10.2019 tika apzvejots dīķis Nr.7. un dīķis Nr.8 30.10.2019. Dīķī Nr.7. tika nozvejoti kg, 442 karpas ar vidējo svaru 3,085 kg un dīķī Nr.8. 1532,49 kg, 392 karpas ar vidējo svaru 3,91 kg (tabula Nr.1, pielikums Nr.6). Nozvejas process ir attēlots attēlos Nr.6 un Nr.7.

Apzvejojot dīķus, no dīķa Nr.7 tika nozvejoti 1363,95 kg zivju (vidējais svars 3,085 kg, skaits 442 gab., zivju – izdzīvošana 98,9%) un dīķa Nr.8 1532,49 kg zivju (vidējais svars 3,91 g, skaits 392 gab., izdzīvošana 97,6%). Zivju nozveja un svēršana ir attēlota attēlos Nr.16, Nr.17, un Nr.18.

Ja pie nozvejas rezultātiem ņem vērā atšķirīgo ielaisto zivju svaru un atšķirīgo kopējo zivju pieaugumu, tad kopējā pieauguma atšķirība proporcionāli starp abu grupu zivīm būtu 20,6 kg (1,7%) par labu "Šilavoto+Ungāru" šķirnes zivīm. Ņemot vērā šo minimālo atšķirību esošajos apstākļos, var secināt, ka abu grupu zivju šķirnes ir vienādi labi augušas.

Attēls Nr.16



Zivju nozveja

Attēls Nr.17



Karpu nozvejas process

Apzvejojot dīķus, kopā tika iegūti 2896,44 kg zivju. Vidējais zivju svars palielinājās par gandrīz piecām reizēm (dīķī Nr.7 palielinājums 5 reizes, dīķī Nr.8 4,7 reizes). Izvērtējot šo dīķu dabisko produktivitāti, kas pēc zivju audzētavas pieredzes ir

ap 300kg/ha, iegūto zivju pieaugumu, izbaroto barības daudzumu un ņemot vērā granulētās barības pagājušā gada barības koeficientu (1,77), iegūtais vidējais kviešu graudu barības koeficients ir 3,9 (dīķī Nr.7 barības koeficients 4,3, dīķī Nr.8 3,5), kas ir vērtējams kā labs. Tomēr tas nozīmē, ka izvēloties karpu barošanai graudus līdzīgos apstākļos ir jāizbaro mazliet vairāk kā divas reizes vairāk graudu nekā pētījumā izmantoto barību. Sasniegtie rādītāji uzskatāmi parāda, ka karpas Latvijas apstākļos var droši sasniegt tirgus izmērus (~2kg vai pat vairāk) trīs sezonās. Atšķirīgais trīsvasaru karpu vidējais beigu svars ir izskaidrojams ar ielaisto divvasaras mazuļu svaru, kas izveidojās atšķirīgs iepriekšējā II un I sezonā, sakarā ar nevienādo kāpuru izdzīvošanu. Vienā dīķī karpu kāpuru izdzīvošana bija virs vidējā, bet otrā zem (75% un 25%).

Attēls Nr.18



Zivju svēršana



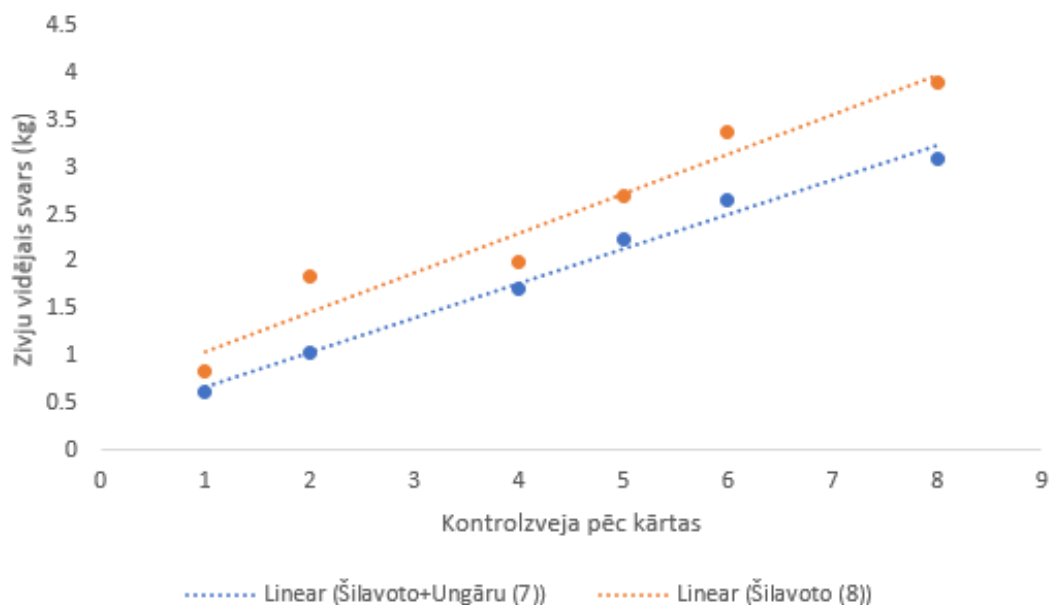
III sezonas rezultāts

Salīdzinot karpu mazuļu svaru, dīķī Nr.8, ielaižot tos pavasarī, tas bija par 33,8% lielāks nekā dīķī Nr.7, bet pēc nozvejas rudenī tas bija par 26,7% lielāks un starpība bija samazinājusies par 7,1%. Salīdzinot svara palielināšanos, dīķī Nr.7 mazuļu svars palielinājās 5 reizes un dīķī Nr.8 tas pieauga 4,7 reizes.

Pēc pašreiz iegūtajiem rezultātiem abas grupas “Šilavoto” šķirnes karpas, salīdzinot ar Ungāru un “Šilavoto” šķirņu krustojumu uzrāda līdzīgi labus augšanas

rādītājus. Abu grupu kontrolzvejās reģistrēto zivju vidējā svara pieaugums atspoguļots grafikā Nr.8.

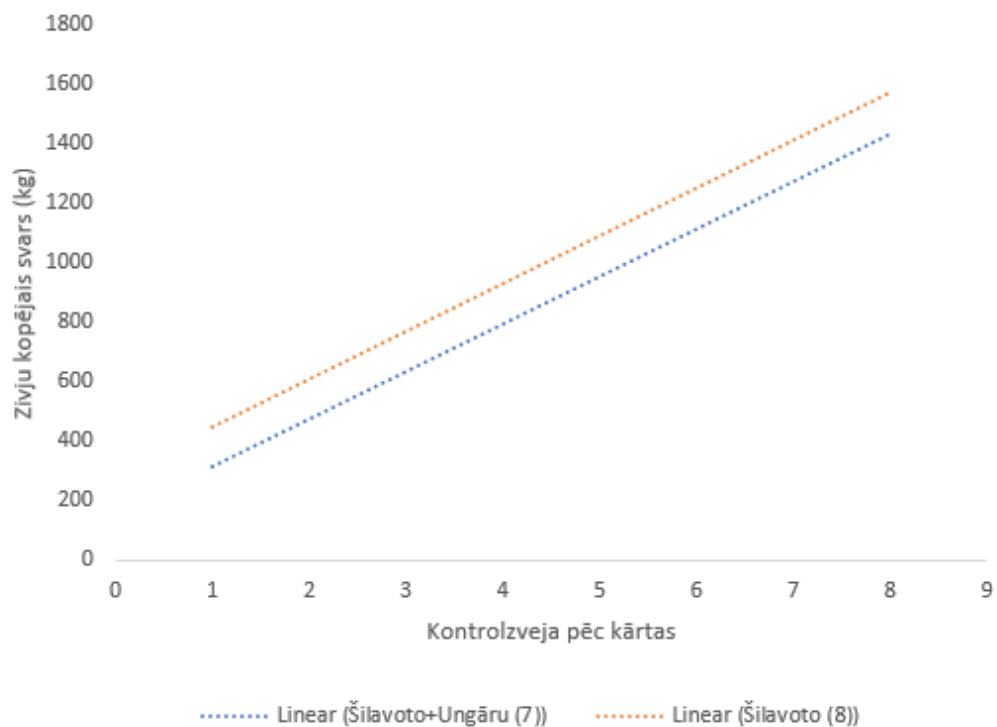
Grafiks Nr.8



Karpu vidējā svara pieaugums un tā lineārā līkne

Lai noteiktu iespējamo kopējā zivju svara pieaugumu katrā dīķī, tika izmantots nozvejās iegūtais zivju skaits un kontrolzvejā iegūtais zivju vidējais svars. Iegūtais rezultāts ir atspoguļots grafikā Nr.9.

Grafiks Nr.9



Karpu mazuļu kopējā svara pieauguma lineārā līkne

Konstatētais parazitoloģiskajos izmeklējumos zivju parazitāro slimību ierosinātāju daudzums liecina par apkārtējās dabiskās vides stāvokli un uzskatāms par normālu, ņemot vērā apkārt esošo dabisko ūdenstilpņu daudzumu un lielumu, audzēšanai izmantoto dīķu ūdens avotu (Daugava, Rīgas HES ūdenskrātuve). Konstatētie zivju parazīti ir uzskatāmi par ekonomisku slimību ierosinātājiem, kas būtiskus zivju veselības traucējumus vai to mirstību var izraisīt parasti tikai kombinējoties ar citām slimībām un negatīviem apstākļiem, vai atsevišķi tikai augstas invāzijas gadījumos. Ekonomiskās slimības atstāj negatīvu ietekmi uz zivju pieaugumu, vispārējo veselības stāvokli u.c. Par veikto pretparazitāro pasākumu efektivitāti, izmantojot veterināro zāļu līdzekli Dehelman powder, pēc šī pētījuma nevar izdarīt secinājumus, jo rezultātu ir pārāk maz, nav bijusi kontroles grupa, kā arī regulāri papildinot dīķus no Daugavas pastāv augsts atkārtotas inficēšanās risks.

Daļa izdevumu, ielaistās un iegūtās (izaudzētās) produkcijas vērtība ir apkopota tabulās Nr.2 un Nr.3. Ielaisto karpu mazuļu vērtība tika ņemta pēc pagājušā gada (13.11.2018) interneta vietņu sludinājumos atrodamās vidējās cenas, kas rezultātā bija divvasaru karpu mazuļiem 2,65 EUR/kg bez PVN. Izaudzētās produkcijas vērtība tika noteikta, pēc šībrīža (20.11.2018) interneta vietņu sludinājumos atrodamās vidējās cenas, kas preču karpām bija 2,41 EUR/kg bez PVN. Kopējie izdevumi bez darbaspēka atalgojuma ir 4 497,67 euro (bez PVN) un izaudzēto karpu vērtība 6980,42 euro (bez PVN). Šo izdevumu un produkcijas vērtības starpība ir 2482,75 euro (peļņa bez darbaspēka un iespējamajiem transporta izdevumiem). Veikto darbu, zivju ielaišana, nozveja, transportēšana, barotavu uzstādīšana, barošana, elektriskā gana uzstādīšana, tā regulāra applaušana, kontrolzveju veikšana, zivju veselības stāvokļa kontrole, dīķu uzraudzība, pret zivēdājdzīvnieku aizsargkonstrukciju elementu labošana, video kontrole, aizsardzības pasākumu uzstādīšana u.c. darbi, apjoms un izmaksas var būt ļoti atšķirīgas un atkarīgas no konkrētas vietas apstākļiem, sezonas un saimniecības.

Tabula Nr.2

III sezonas karpu audzēšanas izdevumi (bez darbinieku atalgojuma) bez PVN

Pozīcija	Vienība	Cena par vienību (euro)	Skaits	Kopējā cena (euro) bez PVN
Karpu divvasaru mazuļi	kg	2,65	626,7	1 660,76
Kvieši	t	173,55	3,6	624,78
Barība	kg	0,26	1320	343,2
Palīgmateriāli*	-	448,22	-	448,22
Novērošanas kamera	Gab.	1313,26	1	1313,26
Dehelman powder	kg	21,49	5	107,45

$\Sigma=4\,497,67$  euro (bez PVN)

\*Dzelonstieple, elektriskā gana stieple, skrūves, cემmes, savilce, krustiņi, darba cimdi, deratizācija, folija lentas, koka mieti, brīdinājuma zīmes.

Tabula Nr.3

Izaudzēto karpu vērtība bez PVN (šībrīža (20.11.2018) interneta vietņu sludinājumu vidējā cena)

Pozīcija	Vienība	Cena par vienību (euro)	Skaits	Kopējā cena (euro)
Karpas (preču izmērs)	kg	2,41	2 896,44	6 980,42



Jāņem vērā, ka daļa no izdevumiem ir investīcijas vairākiem gadiem, video novērošanas kamera, aizsargtīkls, kas tika uzstādīts I sezonā, un ar tā uzstādīšanu saistītie materiāli, tāpēc minēto izdevumu un izaudzētās produkcijas vērtības starpība (peļņa bez darbaspēka un iespējamajiem transportizdevumiem) šajā sezonā būtu lielāka. Kā iepriekš tika prognozēts, uzstādītie putnu aizsargelementi kalpos vismaz trīs sezonas, kas tika pierādīts un tiek uzskatīts, ka tie varēs kalpot vismaz vēl divas. Rezultātā izdalot šīs investīcijas uz trim gadiem un video novērošanas kameras izdevumus uz pieciem (prognozējamais kalpošanas laiks), šīs sezonas peļņa (bez darbaspēka un iespējamajiem transporta izdevumiem) būtu 2 673,5 *euro*.

Veicot peļņas aprēķinu rezultāts ir atkarīgs no daudziem faktoriem, darbaspēka, transporta izdevumiem, izaudzētās produkcijas vērtības, kas pamatā ir atkarīga no individuālas saimniecības uzskatiem, sezonas, tirgus situācijas, šķirnes u.c. faktoriem un nosacījumiem, kā arī produkcijas kvalitātes, kas var atšķirties no konkrētās saimniecības apstākļiem.

Iegūtās karpas kā materiāls tiks izmantots tālākiem pētījumiem un vaislas ganāmpulka izveidei.

## Secinājumi

1. Ņemot vērā esošos apstākļus un nelielās atšķirības iegūtajos abu karpu šķirņu augšanas rezultātos, var secināt, ka abu grupu zivju šķirnes ir vienādi labi augušas.
2. Pilnībā pāri dīķiem pārvilkti aizsargtīkli ir efektīvs zivju pasargāšanas veids pret zivēdājputniem un elektriskais gans, pret zivēdājdzīvniekiem. Tomēr, zivīm pieaugot var palielināties maluzvejniecības risks un to efektīvi var kontrolēt ar fizisku apsardzi, video novērošanu un izveidojot dažādus zvejas šķēršļus. Šādi aizsargātos dīķos zivju zudumi ir ļoti zemi.
3. Lai veiksmīgi audzētu karpas intensīvos apstākļos, vasaras sezonā ir regulāri jāseko ūdens temperatūrai un izšķīdušā skābekļa daudzumam, pēc kuru rezultātiem ir nosakāma barošanas deva un jāveic citi iespējamie ūdens vides uzlabošanas pasākumi, kā arī kontrolzvejās jāpārbauda zivju veselības stāvoklis.
4. Intensīvas zivju barošanās laikā, izmantojot augstvērtīgus barības līdzekļus un augstas temperatūras apstākļos, ūdenī izšķīdušā skābekļa mērījumi ir jāveic dažādos dziļumos, lai iespējami ātri konstatētu t.s. vasaras ūdens stratifikāciju un veiktu attiecīgas korektīvās darbības.
5. Izmantojot aprakstītās audzēšanas metodes, audzējot karpu mazuļus līdzīgos apstākļos, audzēšana ir rentabla, kā arī pie noteiktiem apstākļiem, vēl vairāk intensificējot audzēšanu, palielinot zivju blīvumu un kontrolējot ūdens vides apstākļus, šajā ražošanas procesā var gūt lielāku ienesīgumu.
6. Sasniegtie rezultāti uzskatāmi parāda, ka karpas Latvijas apstākļos trīs sezonās var droši sasniegt tirgus izmērus (~2kg vai vairāk), pat ja pēdējā sezonā barošanai izmanto graudus.

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības  
un vides zinātniskā institūta "BIOR"  
Zivju audzētavas Tome  
Akvakultūras, pētniecības  
un izglītības centra vadītājs

Mārcis Ziņģis