



Bendrai finansuoja  
Europos Sąjunga

Raseinių žuvininkų asociacijos projekto „Gyvūnų sveikata ir  
gerovė akvakultūros ūkiuose“

**ATASKAITA**

Raseiniai, 2025

# TURINYS

1. ĮVADAS .....	3
2. TYRIMŲ METODIKA .....	3
3. TYRIMŲ REZULTATAI.....	4
4. IŠVADOS .....	11
5. PASIŪLYMAI .....	11
6. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	12

## 1. ĮVADAS

Pastaruoju metu yra nustatyta, kad daugelio žuvų ligų gydymas antibiotikais ir cheminėmis medžiagomis ne tik, kad nepadedą jų išgydyti, bet daro žalą aplinkai ir kenkia žmonių sveikatai. Yra nustatyta, kad tinkamas žuvų šėrimo racionas yra svarbus ne tik žuvų mitybai, masės prieaugiui bei atitinkamoms fiziologinėms funkcijoms palaikyti, bet ir turi įtakos žuvų imunitetui. Apie tai jau šio šimtmečio pradžioje rašė mokslininkai C. Lim, Webster (2001) ir Halver, Hardy (2002). Mokslininkai teigia, kad žuvų racionai sudaryti pridėjus papildoma baltymų, riebalų, vitaminų, mineralinių medžiagų ir probiotikų bei prebiotikų, kurie tinkamai subalansuoja žuvų žarnyno mikroflorą, suaktyvina imuninę sistemą ir tuo pačiu padėtų išvengti žuvų ligų (Kiron, 2012). Tuo pačiu pagerėtų žuvų gerovė bei sumažėtų veterinarinių vaistų vartojimas.

Todėl **projekto tikslas** – gerinti gyvūnų sveikatą, skiriant daugiau dėmesio prevencinėms priemonėms, ligų kontrolei ir moksliniam tyrimui, siekiant sumažinti gyvūnų ligų atvejų skaičių ir stiprinant imuninę sistemą. Tam buvo įsigyta moderni žuvų pašarų gamybos įranga ir iš vietoje išaugintų pašarų sukurti žuvų šėrimo racionai su padidintu baltymų, riebalų, mineralų, vitaminų, prebiotikų kiekiu žuvims skirtame pašare. Toks racionas turėtų pagerinti žuvies imuninę sistemą ir sumažinti veterinarinių vaistų vartojimą ūkyje.

## 2. TYRIMŲ METODIKA

Darbas atliktas viename iš Raseinių žuvininkų asociacijos ūkyje ir vykdomas 2024 metais rugpjūčio – lapkričio mėnesiais.

Bandymui buvo paimti 3 šiųmetukų (gimusių šiais metais) karpinių tvenkiniai. Tyrimas buvo suskirstytas į 2 etapus:

**I tyrimo etape** tirti karpiai prieš šėrimą naujai pagamintais kombinuotais pašarais (kontrolinės grupės).

**II tyrimo etape** karpiai buvo tiriami sukūrus racionus ir karpius pašėrus naujai sukurtais kombinuotais pašarais, atvėsus vandens temperatūrai, pastiprinti imuninę sistemą, paruošiant žuvis žiemai.

**I tyrimo etape** prieš šėrimo bandymą buvo sudarytos 2 grupės karpinių. Viena buvo šerta kviečiais (I bandomoji grupė), o kita specialiu kombinuotu pašaru karpiniams (II bandomoji grupė). Žuvų tyrimai buvo atlikti 2024 metais rugpjūčio 27 – 29 dienomis. Buvo įvertinti šie rodikliai:

- žuvų svoris;
- parazitinės ligos. Tirta: paviršius, žiaunos, akys, pilvo ertmės organai ir žarnynas, kraujas.

- LSMU Veterinarijos akademijos stambiujų gyvulių klinikos laboratorijoje buvo atlikti žuvų kraujo tyrimai (nustatyti pH , CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> kiekiai, mineralinės medžiagos, svarbiausių kraujo forminių elementų kiekiai, išvesta leukocitinė formulė).

**II tyrimo etape** be I bandomosios grupės, kuri buvo šerta kviečiais dar buvo sukurti 2 karpių šėrimo racionai, kuriuose buvo panaudotos vietinės žaliavos, padidintas baltymų, riebalų, mineralinių medžiagų ir vitaminų kiekis (II bandomoji karpių grupė). Kitas racionas buvo sukurtas toks pat. Tik siekiant pagerinti žarnyno veiklą, pridėta komercinio prebiotiko Aleta, pagaminto iš jūros dumblių ir turinčių gerųjų žarnyno bakterijų (III bandomoji grupė).

Buvo sudarytos 3 grupės, kurios buvo šertos 3 skirtingų raciono pašarais.

1 grupė (I bandomoji) šerta kviečiais. Tai tas pats tvenkinys kaip ir I bandomasis, tik po žuvų šėrimo I racionu.

2 grupė (II bandomoji) šerta granuliuotu kombinuotu pašaru, su padidintu baltymų, riebalų, vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekiu. Tai tas pats tvenkinys kaip ir II bandomasis, tik po žuvų šėrimo II racionu.

3 grupė (III bandomoji) buvo šerta pašaru, kurį sudarė tas pats racionas kaip ir II bandomosios grupės, tik papildomai buvo įdėta komercinio prebiotiko „Aleta“. Pagal minėtus racionus buvo pagamintas granuliuotas kombinuotas pašaras.

Po pašarų pagaminimo ir šėrimo karpiai buvo tirti 2024 metų lapkričio 12-14 dienomis. Buvo atlikti tokie patys kaip ir anksčiau minėti (žr. I tyrimų etapas) tyrimai.

### 3. TYRIMŲ REZULTATAI

#### 3.1. Karpiams skirtų pašarų racionai ir jų ingredientai

**I racionas**, skirtas I (bandomajai) grupei. Ji buvo šerta ūkyje išaugintais vietiniais kviečiais iki soties. Raciono rodikliai pateikti 1 lentelėje.

*1 lentelė. Raciono, sudaryto iš kviečių kokybiniai rodikliai*

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Rodikliai</b>	<b>Mato vienetas</b>	<b>Vertė</b>
1	Apykaitinė energija	MJ/J	13,70
2	Žali riebalai	proc.	2,0
3	Žali pelenai	proc.	1,70
4	Krakmolas	proc.	59,60
5	Kalcis	proc.	0,04
6	Fosforas	proc.	0,32
7	Magnis	proc.	0,12

8	Metioninas	proc.	0,20
9	Lizinas	proc.	0,34
10	Treoninas	proc.	0,34
11	Metioninas +cistinas	proc.	0,45
13	Baltymai	proc.	12,50
14	Žalia lašteliena	proc.	2,45
15	Cukrus	proc.	2,16
16	Natrio chloridas	proc.	0,03

**II racionas.** II (bandomoji) grupė karpių buvo šerta tokiu racionu, į kurį buvo sudėti ne tik ūkyje išauginti kviečiai, bet ir kitos išaugintos žaliavos (pupos) ir kiti reikiami ingredientai: premixas karpiams, saulėgražų rupiniai, rapso išspaudos, saulėgražų aliejus, Kembind maxi dry (2 lentelė).

Medžiagų kiekis pateiktas 2 lentelėje.

*2 lentelė. Raciono su padidintu baltymų, vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekiu, sudėtis*

Eil. Nr.	Ingredientai	Kiekis , proc.
1	Kviečiai	44,30
2	Pupos	25,0
3	Saulėgražų rupiniai	15,00
4	Rapso išspaudos	10,00
5	Saulėgražų aliejus	2,80
7	Natrio chloridas	0,40
8	Kalcio karbonatas	0,80
9	Monokalcio fosfatas	0,70
10	Premix karpiams	0,50
11	Kembind maxi dry	0,50

Racione Nr. 2 baltymų padidėjo 1,67, riebalų 2,63 karto, atsirado medžiagų, kurios stiprina karpių imuninę sistemą (vitaminų: A, E, D, B grupės, C, mikroelementų; geležies, vario, cinko).

Raciono kokybinė sudėtis pateikta 3 lentelėje.

*3 lentelė. Raciono (II) kokybiniai rodikliai*

Nr.	Eil.	Rodikliai	Mato vienetas	Vertė
-----	------	-----------	---------------	-------

1	Apykaitinė energija	MJ/J	13,07
2	Žali riebalai	proc.	5,26
3	Žali pelenai	proc.	5,20
4	Kraskmolas	proc.	36,06
5	Kalcis	proc.	0,81
6	Fosforas	proc.	0,70
7	Magnis	proc.	0,22
8	Metioninas	proc.	0,68
9	Lizinas	proc.	0,93
10	Treoninas	proc.	0,70
11	Metioninas +cistinas	proc.	0,68
12	Baltymai	proc.	20,89
13	Žalia ląsteliena	proc.	7,03
14	Cukrus	proc.	3,21
15	Natrio chloridas	proc.	0,03
16	Varis	mg/kg	6,00
17	Geležis	mg/kg	60,00
18	Manganas	mg/kg	22,00
19	Cinkas	mg/kg	28,0
20	Kobaltas	mg/kg	0,50
21	Jodas	mg/kg	1,25
22	Vitaminas A(E672)	U/kg	135000
23	Vitaminas D3(E671)	U/kg	1500,00
24	Vitaminas E	mg/kg	60,00
25	Vitaminas K3	mg/kg	5,50
26	Vitaminas B2	mg/kg	14
27	Vitaminas B1	mg/kg	5,50
28	Vitaminas B6	mg/kg	7,00
29	Vitaminas B12	mg/kg	0,04
30	Vitaminas Bc	mg/kg	2,82

31	Nikotino rūgštis	mg/kg	117,50
32	Pantoteno rūgštis	mg/kg	35,00
33	Cholino chloridas	mg/kg	600,00
34	Biotinas	mg/kg	0,60

**III racionas.** III (bandomoji) grupė karpių buvo šerta racionu, kurį sudarė II grupės racionas + prebiotikas „Aleta“ Trečios grupės raciono sudėtis pateikta 4 lentelėje.

*4 lentelė. Raciono su prebiotiku „Aleta“ sudėtis*

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Ingredientai</b>	<b>Kiekis , proc.</b>
1	Kviečiai	44,28
2.	Pupos	25,0
3.	Saulėgražų rupiniai	15,00
4	Rapso išspaudos	10,00
5	Saulėgražų aliejus	2,80
7	Natrio chloridas	0,40
8	Kalcio karbonatas	0,80
9	Monokalcio fosfatas	0,70
10	Premiksas karpiams	0,50
11	Kembind maxi Dr	0,50
12	Prebiotikas Aleta	0,02

Raciono kokybiniai rodikliai pateikti 5 lentelėje.

*5 lentelė. Raciono su prebiotiku „Aleta“ kokybinė sudėtis*

1	Apykaitinė energija	MJ/J	13,06
2	Žali riebalai	proc.	5,26
3	Žali pelenai	proc.	5,20
4	Krakmolas	proc.	36,05
5	Kalcis	proc.	0,81
6	Fosforas	Proc.	0,70
7	Magnis	proc.	0,22
8	Metioninas	proc.	0,32

9	Lizinas	proc.	0,93
10	Treoninas	proc.	0,70
11	Metioninas +cistinas	proc.	0,68
12	Baltymai	proc.	20,66
13	Žalia ląsteliena	proc.	7,03
14	Cukrus	proc.	3,21
15	Natrio chloridas	proc.	0,03
16	Varis	mg/kg	6,00
17	Geležis	mg/kg	60,00
18	Manganas	mg/kg	22,00
19	Cinkas	mg/kg	28,0
20	Kobaltas	mg/kg	0,50
21	Jodas	mg/kg	1,25
22	Vitaminas A (E672)	U/kg	135000,
23	Vitaminas D3( E671)	U/kg	1500,00
24	Vitaminas E	mg/kg	60,00
25	Vitaminas K3	mg/kg	5,50
26	Vitaminas B2	mg/kg	14
27	Vitaminas B1	mg/kg	5,50
28	Vitaminas B6	mg/kg	7,00
29	Vitaminas B12	mg/kg	0,04
30	Vitaminas Bc	mg/kg	2,82
31	Nikotino rūgštis	mg/kg	117,50
32	Pantoteno rūgštis	mg/kg	35,00
33	Cholino chloridas	mg/kg	600,00
34	Biotinas	mg/kg	0,60

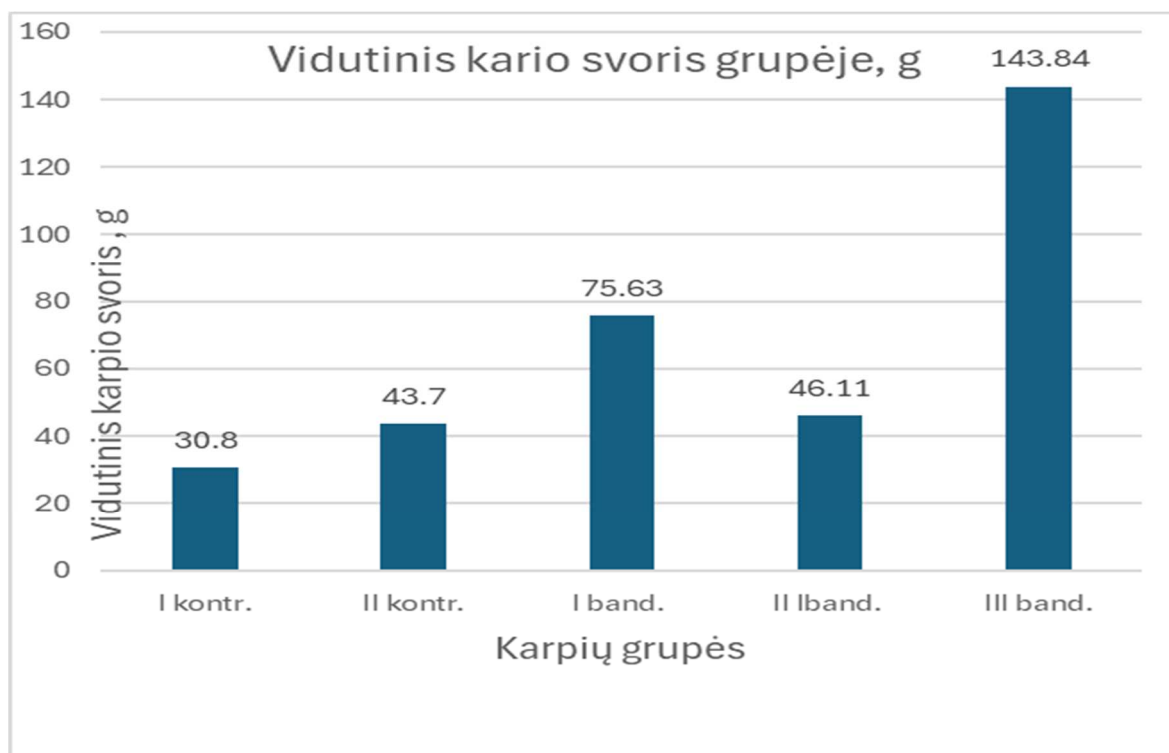
### 3.2. Skirtingų šiųmetukų karpių grupių svorio įvertinimas

Karpių svoriai buvo nustatyti prieš šėrimo bandymą. Norint įsitikinti, kaip šėrimas įtakojo karpių svorį, atsitiktine tvarka buvo paimtos 2 karpių grupės, kurios viena buvo šerta kviečiais (I



kontrolinė), kita komerciniu kombinuotu pašaru, skirtu šiųmetukams (II kontrolinė). Vėliau po šėrimo pagal sudarytus racionus, buvo įvertinta, kaip pasikeitė kviečiais šertų karpių svoris (I bandomoji) ir kaip pasikeitė komerciniu kombinuotų pašaru šertų karpių svoris (II bandomoji), pradėjus juos šerti ūkyje pagamintu kombinuotu pašaru. Dar viena (III bandomoji) karpių grupė buvo sukurta tam, kad įvertinti prebiotiko „Aleta“ efektyvumą. Tyrimų rezultatai pateikti 1 pav.

1 pav. Vidutinis karpių svoris grupėse



Iš 1 pav. matyti, kad prieš bandymą kombinuotu pašaru šertų šiųmetukų (II kontrolinės) grupės karpių vidutinis svoris buvo 12,9 g sunkesnis, nei šertų kviečiais (I grupės).

Po šėrimo nustatyta, kad šertų kviečiais grupės svoris išaugo daugiau kaip du kartus (44,83 g). Tuo tarpu II (šertos kombinuotu pašaru grupės svoris paaugo tik 1,1 karto ir priesvoris siekė tik 2,41 g. Tai galima paaiškinti tuo, kad I grupėje pašaras nesikeitė, o II pakeitus kombinuotą pašarą, buvo per trumpas laikas žuviai prisitaikyti prie naujo pašaro.

Tuo tarpu II bandomosios grupės karpiai 1,88 karto svėrė daugiau už I bandomosios ir 3,11 karto ( $P < 0,05$ ) nei II bandomosios. Įtakos galbūt turėjo prebiotiko pridėjimas.

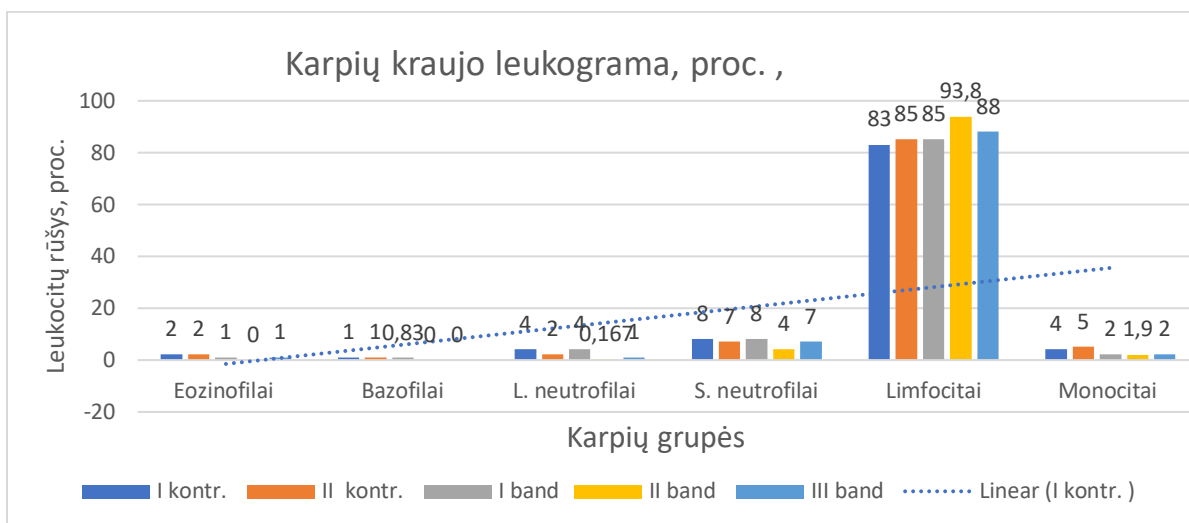
### 3.3. Šėrimo įtaka kai kuriems karpių kraujo rodikliams

Hematologinių ir biocheminių parametrų analizė yra esminė vertinant laukinių žuvų sveikatos būklę. Kraujo parametrai teikia esminės informacijos apie fiziologinius pokyčius žuvyse, reaguojant į aplinkos svyravimus, bei šėrimo ypatumus.

Yra nustatyta, kad šėrimo racionas turi įtakos kai kuriems karpių kraujo rodikliams, kurie yra svarbūs žuvų imuninei sistemai.

Kaip pakito karpių leukocitų elementų kiekiai matome leukogramoje (2 pav.).

2 pav. *Karpių kraujo leukograma*

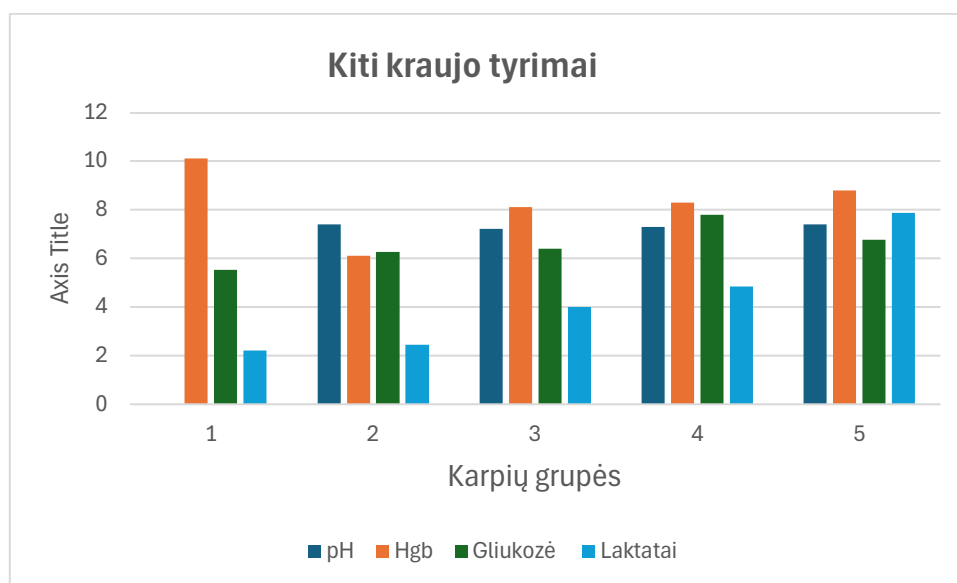


Iš paveikslo matome, kad ryškesnių pokyčių kraujo leukogramoje nebuvo. Visi rodikliai neviršijo fiziologinių normos ribų. Segmentuotų ir lazdelinių neutrofilų sumažėjo tik II racionu šertų karpių grupių kraujyje. Visose bandomosiose grupėse statistiškai reikšmingai padaugėjo limfocitų kiekiai. Ypač šis skirtumas pastebimas kombinuotu pašaru šertų karpių grupėse. Limfocitų padidėjimas I-III bandymo metu siejamas su hemopoezės sistemos gebėjimu reaguoti į oro temperatūros pokyčius, oro ir vandens temperatūra sumažėjo daugiau nei 10 laipsnių. Hemopoezės sistema veikia tinkamai, žuvims prisitaikius ir pasiruošus žiemojimui.

### 3.4. Kiti karpių kraujo rodikliai

Siekiant įvertinti žuvų fiziologinę būklę buvo įvertinti ir kiti rodikliai (3 pav.).

3 pav. *Kiti karpių kraujo rodikliai*



Iš 3 pav. matyti, kad šėrimo racionas neturėjo įtakos pH vertei. Bet nustatyta, kad energetinių medžiagų (gliukozės, laktatų) žymiai daugiau rasta šertų kombinuotais pašarais žuvų kraujyje. Tai

reiškia, kad šių grupių karpiai daugiau turi potencialo augimui. Stresas gali modifikuoti HTC, Hb ir įvairių biocheminių rodiklių (pvz. gliukozės, laktato koncentracijos) reikšmes. Kadangi streso reakcija reikalauja didesnių energijos sąnaudų („kovok arba bėk“), o deguonies transportavimo didinimas yra vienas iš adaptacinių mechanizmų, susijusių su stresu. Žuvims tai galimas HTC padidėjimas, ką mes ir pastebim. Be kita ko, stresas gali paveikti leukocitų ląstelių parametrus. Trumpalaikis stresas gali sukelti baltųjų kraujo kūnelių kiekio padidėjimą, ko mūsų atveju neįvyko. Stebime tik limfocitų kiekio fiziologinį padidėjimą, mažėjant aplinkos temperatūrai. Stresas gali taip pat paveikti leukocitų skaičių, dėl kurio limfocitai transformuojasi į neutrofilus ir monocitus.

Elektrolitai yra gerai žinomos kraujo analizės medžiagos ir laikomi patikimais žuvų osmoreguliacijos indikatoriais. Kaip ir daugelyje kitų gyvūnų rūšių, įskaitant žuvis, natrio koncentracija buvo šiek tiek didesnė už chlorido. Elektrolitų svyravimai atitiko normos ribas normos ribose žuvims auginamiems telkiniuose.

Visi kraujo biocheminių ir hematologinių rodiklių svyravimai yra žuvų kraujo normos ribose. Vertės buvo panašios į kitų autorių paprastojo karpio žuvų rūšių vertes.

### **3.5. Karpų parazitologiniai tyrimai**

Atikus karpų parazitologinį tyrimą, parazitų žiaunose, išorėje, pilvo ertmės ir kraujyje nenustatyta.

## **4. IŠVADOS**

✚ Apibendrinant galima teigti, kad didesniu augimo greičiu pasižymėjo kombinuotu pašaru šertų grupių karpiai.

✚ Visų grupių karpų leukocitų rūšių rodikliai neviršijo fiziologinių normos ribų.

✚ Vertinant labiausiai imuninę sistemą apibūrinančius rodiklius, pastebėta, kad limfocitų ryškiau padidėjo šertų kombinuotais pašarais grupėse, kai tuo tarpu neutrofilų daugiau buvo nustatyta grūdais šertų karpų grupėse.

✚ Vertinant karpų išlikimą po žiemojimo galima daryti prielaidą, kad šertų kombinuotu pašaru daugiau išgyvens po žiemos, kraujyje yra daugiau sukaupę energetinių medžiagų ir daugiau susiformavo limfocitų kiekio.

## **5. PASIŪLYMAI**

Nors tyrimo preliminarūs rodikliai rodo, kad geresnę imuninę sistemą turi kombinuotu pašaru šerti karpiai, tačiau tyrimas turi būti tęsiamas toliau, norint gauti tikslesnius rezultatus ir tinkamas išvadas.

## 6. LITERATŪRA

1. Kiron V. Fish immune system and its nutritional modulation for preventive health care. *Animal Feed Science and Technology*. 2012. Vol. 173/1–2, P. 111-113.
2. Halver J. E., Hardy R.W (Eds.), *Fish Nutrition*, Academic Press, California, USA (2002)
3. Lim, C.D. Webster (Eds.), *Nutrition and Fish Health*, The Haworth Press, Inc, Binghamton, New York (2001).
4. Mendivil C. ODietary Fish, Fish Nutrients, and Immune Function: A Review. *Front Nutr*. 2021 Jan 20;7:617652. doi: 10.3389/fnut.2020.61.
5. Sharma M, Shukla P. Impact of temperature variation on haematological parameters in fish *Cyprinus carpio*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 2021;9(2):134-6.
6. Dobsikova R., Svobodova Z., Blahova J., Modra H., Velisek J.. The effect of transport on biochemical and haematological indices of common carp (*Cyprinus carpio* L.) *Czech J. Anim. Sci.*, 54 (11) (2009), pp. 510-518.
7. Fazio F., Marafioti S., Filiciotto F., Buscaino G, Panzera M, Faggio C.. Blood hemogram profiles of farmed onshore and offshore gilthead sea bream (*Sparus aurata*) from Sicily, Italy. *Turk. J. Fish. Aquat. Sci.*, 13 (2013), pp. 415-422.
8. Aguirre-Guzman G., Carvajal-de-la-Fuente V., Neri-Coronado M., Loredó-Osti J., Rábago-Castro J.L. Hematological and clinical chemistry changes induced by acute stress during handling and capture of catfish (*Ictalurus punctatus*). *Rev. MVZ Córdoba*, 21 (2) (2016), pp. 5345-5354.
9. Grzelak AK, Davis DJ, Caraker SM, Crim MJ, Spitsbergen JM, Wiedmeyer CE. Stress Leukogram Induced by Acute and Chronic Stress in Zebrafish (*Danio rerio*). *Comp Med*. 2017 Jun 1;67(3):263-269.