

LIETUVOS HIDROBIOLOGŲ DRAUGIJA

TVIRTINU:

Prezidentė

E. Milerienė

2008 m..... mėn.d.

**AKVAKULTŪROS PLĖTRA
LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ MAILIAUS IR JAUNIKLIŲ AUGIMO IR VYSTYMOSI YPATUMAI
ŽEIMENOS VEISLYNO UŽDAROS VANDENS APYKAITOS SISTEMOS SĄLYGOMIS**

2008 M. TARPINĖ ATASKAITA

Tyrimo vadovė
dr. Nijolė Kazlauskienė

Vilnius
2008

VYKDYTOJAI:

Dr. Nijolė Kazlauskienė

Dr. Milda Zita Vosylienė

Dr. Vesta Skrodenytė – Arbačiauskienė

Veterinarijos gydytojas - ichtiopatologas - Vytautas Kemėža

Ichtiologas - Darius Andriulionis

TURINYS

| Eil. Nr | | Psl. |
|----------------|---|-------------|
| I. | LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ MAILIAUS IR JAUNIKLIŲ AUGINTŲ VEISLYNE AUDINIŲ, ORGANŲ, SISTEMŲ PATOLOGINIŲ IR MORFOFIZIOLOGINIŲ PAKITIMŲ IR JŲ SĄRYŠIO SU NEIGIAMAIS (STRESINIAIS) APLINKOS VEIKSNIAIS TYRIMAS | 4 |
| | ĮVADAS | 4 |
| | TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI | 5 |
| | TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS | 6 |
| 1.1. | Šlakių mailiaus ir jauniklių morfologiniai ir morfofiziologiniai rodikliai | 6 |
| 1.2. | Šlakių mailiaus ir jauniklių kepenų morfopatologinis įvertinimas | 7 |
| 1.3. | Šlakių mailiaus ir jauniklių kepenų biocheminis įvertinimas | 9 |
| 1.4. | Šlakių mailiaus ir jauniklių hematologiniai (kraujo) rodikliai | 9 |
| 1.5. | Šlakių mailiaus ir jauniklių pelekų būklės įvertinimas | 10 |
| 1.6. | Šlakio mailiaus ir jauniklių pelekų audinio ir vandens kiekybinis pelekų nekrozės įvertinimas | 11 |
| | IŠVADOS | 12 |
| | LITERATŪRA | 13 |
| | ATSPAUSDINTI IR PARENGTI SPAUDAI STRAIPSNIAI | 13 |
| II | LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ MAILIAUS IR JAUNIKLIŲ MAKRO IR MIKROPATOLOGINIŲ PAŽEIDIMŲ VIDAUS ORGANUOSE IR SISTEMOSE HISTOPATOLOGINĖ, HISTOCHEMINĖ ANALIZĖ | 14 |
| | ĮVADAS | 14 |
| | TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI | 16 |
| | TYRIMO REZULTATAI | 17 |
| | Ictiopatologiniai tyrimai | 17 |
| | Histopatologiniai tyrimai | 22 |
| | Hematologiniai tyrimai | 29 |
| | Ictiopatologinių tyrimų aptarimas | 30 |
| | IŠVADOS | 32 |
| | REKOMENDACIJOS | 33 |
| | LITERATŪRA | 33 |
| | PRIEDAI | 35 |

I. LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ MAILIAUS IR JAUNIKLIŲ AUGINTŲ VEISLYNE AUDINIŲ, ORGANŲ, SISTEMŲ PATOLOGINIŲ IR MORFOFIZIOLOGINIŲ PAKITIMŲ IR JŲ SĄRYŠIO SU NEIGIAMAIS (STRESINIAIS) APLINKOS VEIKSNIAIS TYRIMAS

IVADAS

Dirbtinai auginamų lašišų organizmas yra nuolat veikiamas įvairių aplinkos veiksnių (vandens kokybės, temperatūros, žuvų tankio, pašarų kiekybės ir kokybės ir kt.). Priklausomai nuo poveikio stiprumo žuvies organizme gali prasidėti stresinė reakcija – elgsenos ir fiziologinių reakcijų visuma, kurių pagalba gyvūnai bando palaikyti bei atstatyti sutrikusią medžiagų apykaitą, juos paveikus įvairiais fiziniiais ar cheminiais veiksniais (Pickering, 1981). Jei ši būseną netrumpalaikė, reakcija į stresinį poveikį gali sumažinti organizmo atsparumą infekcinėms ir kitokio pobūdžio ligoms (Pickering, 1993). Nepalankių aplinkos veiksnių, tokių kaip staigūs temperatūros kitimai, deguonies koncentracijos sumažėjimas, azotinių medžiagų apykaitos produktų kiekio padidėjimas vandenyje, poveikyje žuvų būklė gali blogėti, o išsekintas kokio nors stresinio veiksnio organizmas nepajėgus atsispirti infekcijai. Nustatyta, kad stresinė situacija (pablogėjusi vandens kokybė, žmogaus veikla ir kt.) sukelia pokyčius lašišų jauniklių kraujyje (Iwama et al., 1995; Cho et al., 2002), mažėja hemoglobino ir eritrocitų koncentracijos, daugėja jaunų eritrocitų formų su maža hemoglobino koncentracija, slopinama leukopoezė ir tuo pačiu mažėja žuvų imuninis atsparumas (Montero et.al., 2001; Waagbo et.al., 1993).

Eksperimentiniai tyrimai parodė, kad šlaklių mailių aktyvios mitybos pradžioje, paveikus atskirais ir abiem kartu aplinkos stresiniais veiksniais (žuvų tankis, vandens pratekėjimas), buvo nustatyti nevienareikšmiai, įvairaus dydžio tirtų morfofiziologinių (įmitimo koeficientas), morfopatologinių [kepenų somatinis indeksas (KSI), kepenų spalva ir konsistencija], fiziologinių (eritrocitų, leukocitų, gliukozės koncentracijos kraujyje) ir mikrobiologinių rodiklių pokyčiai. Suminis stresinių veiksnių poveikis šlaklių mailiams tirtiems rodikliams buvo stipresnis nei tirtų veiksnių atskirai (VMSF ataskaita 2007).

Akstesni mūsų tyrimai parodė, kad Žeimenos lašišų veislyne pelekų nekrozę sukelia *Aeromonas* genties bakterijos. Pagrindiniai ligos požymiai yra šie: nekrotinis pelekų irimas, tolimesnis jų atmirimas, nekrotinių opų aplink irstančius pelekus susidarymas; antriniai - infekcijos šaltinio virusams, bakterijoms ir grybams susidarymas aplinkiniuose ir pačios nekrozuotos zonos audiniuose (Kazlauskienė ir kt., 2008; Kazlauskienė ir kt., 2008 spaudoje). *Aeromonas* genties bakterijos yra oportunistiniai patogenai, kurių gausu vandens aplinkoje. Tačiau ligas žuvims jis sukelia tik esant tam tikroms neigiamoms aplinkos sąlygoms, dėl ko susilpnėja žuvų atsparumas ligoms. Pasižymėdamas didžiuliu reproduktyviniu potencialu, šios bakterijos gali greitai sukelti infekcijos protrūkį. Nustatyta, kad nepalankiose žuvims sąlygose (didelis individų tankis, mažas vandens pratekėjimas) oportunistiniai patogenai *Aeromonas hydrophila* ir *Pseudomonas* genties bakterijos (nustatyta molekuliniais metodais) tampa pirminiais patogenais, gausiai dauginasi ir sukelia pelekų nekrozę (VMSF ataskaita 2007, Kazlauskienė ir kt., 2008).

TYRIMO TIKSLAS: ištirti lašišinių žuvų mailiaus ir jauniklių, auginamų uždaroje vandens apykaitos sistemoje, audinių, organų, sistemų pataloginių ir morfofiziologinių pakitimų dinamiką ir jų sąryšį su neigiamais aplinkos (stresiniais) veiksniais (2008 m.).

UŽDAVINIAI:

- atlikti šlaklių mailiaus ir jauniklių morfofiziologinį, kraujo hematologinį, kepenų morfopatologinį ir biocheminį įvertinimą priklausomai nuo neigiamų (stresinių) aplinkos veiksnių.
- atlikti šlakio mailiaus ir jauniklių pelekų audinio ir vandens kiekybinį pelekų nekrozės patogenų įvertinimą priklausomai nuo neigiamų (stresinių) aplinkos veiksnių.

TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI

2008 m. birželio ir rugsėjo mėn. Žeimenos lašišinių žuvų veislyne buvo atlikti šlakių mailiaus ir jauniklių (0+) morfofiziologinių, fiziologinių rodiklių bei imuninės sistemos ypatumų tyrimai. Žuvys buvo auginamos uždaro vandens apytakos sistemos sąlygomis.

Šlakių mailius pradėtas šerti aktyvios mitybos periodo pradžioje ir šertas viso paauginimo metu vienodais AllerAqua Futura (64% baltymų ir 12% riebalų) pašarais.

Birželio mėn. šlakių mailius tyrimui buvo imamas iš dviejų baseinų: didesnės žuvys (4,5 gr) - I grupė, mažesnės (2,5 gr) - II grupė. Šlakių jaunikliai 1+ amžiaus – III grupė. Rugsėjo mėn. šlakių jaunikliai 0+ amžiaus – IV grupė, o hematologiniam tyrimui žuvys buvo suskirstytos į didesnes ir mažesnes (1, 2 pogrupiai). Pavyzdžiai buvo imami nesirenkant po 40 žuvų iš kiekvieno baseino.

Birželio mėn. auginamų žuvų tankis baseinuose (II gr.) 1,5-2 kartus viršijo normą, rugsėjo mėn. žuvys nebuvo rūšiuotos ir žuvų tankis baseinuose (IV gr.) viršijo normą ~ 3-3,5 karto. Norma - 10000 tūkst./m³.

Šlakių mailiaus ir jauniklių augimas, jų fiziologinė būklė, imuninė sistema, pelekų būklė buvo vertinta naudojant kompleksą metodų ir rodiklių.

- **Morfofiziologinis įvertinimas:** vidutinė kūno masė (Q g), vidutinis kūno ilgis (L cm), imitimo koeficientas pagal Fultoną (Q_F), kūno masės ir ilgio santykis (Q/L) (Kazlauskienė et al., 2004, 2006).
- **Kepenų morfopatologinis įvertinimas:** kepenų masė (Q_k g); kepenų somatinis indeksas (KSI), kepenų būklė pagal spalvą ir konsistenciją (Kazlauskienė et al., 2004, 2006).
- **Kepenų biocheminis tyrimas** atliktas LVŽŽTC laboratorijoje: riebalų kiekis R procentais apskaičiuojamas pagal formulę (Lietuvos standartas, 2002):

$$\frac{m_2 - m_1}{m} \times 100, \text{ kur}$$

m

m – tiriamo mėginio masė gramais;

m₁ – paruoštos riebalų surinkimui stiklinaitės masė gramais;

m₂ – stiklinaitės su ekstrahuotais riebalais masė gramais.

- **Hematologinis įvertinimas:** hematologiniai rodikliai: eritrocitų skaičius (10⁶ x mm⁻³) ir leukocitų skaičius (10³ x mm⁻³), hemoglobino koncentracija (g/l), hematokrito lygis (H), leukocitų skaičius (10³ x mm³). Kraujo tepinėliuose standartiniais metodais buvo išanalizuota ir apskaičiuota leukocitų formulė % (Svobodova, Vykusova, 1991).
- **Imuninės sistemos įvertinimas:** gliukozės koncentracija kraujyje elektrocheminiu metodu, nustatant gliukozės oksidacijos produktus, atsirandančius fermentinės gliukozės oksidacijos metu, panaudojant prietaisą „EKSAN-G“ (Kulys ir kt., 1989).
- **Pelekų būklės įvertinimas:** atlikta vizuali šlakių mailiaus, uodeginių, krūtininių, pilvinių ir nugarinių pelekų analizė. Pelekų pavyzdžiai imti ir analizuoti stereo mikroskopu (Meiji Techno RZ Series) bei fotografuoti „Nikon“ „Coolpix 995“ skaitmeniniu foto aparatu.
- **Mikrobiologinis įvertinimas:** Tiriant šlakių mailiaus ir jauniklių pelekų nekrozės sukėlėjų skaičių pasirinktinai iš dviejų baseinų buvo paimta po 10 šlakių individų. Žuvų ir vandens mėginiai buvo transportuojami į laboratoriją ant ledo. Laboratorijoje visi žuvų individai buvo pasverti ir išmatuoti, vizualiai įvertintas jų fiziologinis stovis ir pelkų būklė. Steriliomis sąlygomis buvo paimti mailiaus ir jauniklių uodeginio peleko mėginiai. Pelekai buvo sveriami, homogenizuojami ir buferiniu tirpalu (pH - 7.3) atliekami praskiedimai nuo 10⁻¹ iki 10⁻⁶. Vandens mėginiai taip pat buvo skiedžiami nuo 10⁻¹ iki 10⁻⁶. *Aeromonas* spp. skaičius (kolonijas formuojantys vienetai, KfV) pelekuose ir vandens mėginiuose buvo nustatyti paskleidžiant atitinkamą mėginių atskiedimą Petri lėkštelėse ant *Aeromonas* selektyvios terpės (*Aeromonas* Medium Base (Ryan), CM833, Oxoid) su ampicilinu (Ampicillin Selective Supplement SR136, Oxoid). Lėkštelės buvo inkubuotos 5 dienas prie 17°C temperatūros. *Aeromonas* spp. buvo

skaičiuojamos atrenkant tamsiai žalias, matines su tamsesniu centru, 0.5-1.5 mm kolonijas. Nudažius Gramo būdu buvo atsirenkamos gram-neigiamos lazdelės. Taip pat buvo atlikti katalazės (K+) ir oksidazės testai (O+).

Tyrimo metu Žeimenos lašišų veislyne ūkio specialistų buvo pastoviai sekamas vandens hidrocheminis režimas: vandens temperatūra, ištirpusio deguonies koncentracija (prisotinimas %), pH, amonio koncentracija vandenyje (**1 lentelė**).

1 lentelė. Tyrimų metu matuotų vandens parametrų vidutinės vertės Žeimenos lašišų veislyne mailiaus ir jauniklių auginimo metu

| Rodikliai | Birželis | Rugsėjis |
|--|-----------------|-----------------|
| Temperatūra °C | 13,4 ± 1,0 | 13,3 ± 1,0 |
| pH | 7,2 ± 0,3 | 7,5 ± 0,3 |
| O ₂ , mg/l /prisotinimas, % | 10,2 ± 0,2/100% | 10,2 ± 0,2/100% |

Daugiamečiai tyrimai parodė, kad Žeimenos lašišinių žuvų veislyne dažniausiai pasireiškia šie atskiri neigiami (stresiniai) veiksniai arba jų kompleksai (Kazlauskienė ir kt., 2008; Kazlauskienė ir kt., 2008 spaudoje):

- vandens kokybė: amonio koncentracija iki 6 kartų viršijanti leistiną (norma 0,1-0,2 mgN/l);
- vandens pratekėjimas: per silpna vandens cirkuliacija sistemoje;
- žuvų tankis baseinuose: žuvų tankis 2-4 kartus viršijantis normą (norma - 10000 tūkst./m³);
- nepakankama biofiltracija;
- vandens temperatūra: viršijanti 13,5 ± 1,0° C;
- pašarų kokybė: šiltuoju metu laiku pašarai dažniausiai laikomi nešaldymo kameroje.

Tyrimų rezultatai buvo statistiškai apdoroti. Patikimi skirtumai tarp matuojamų dydžių įvertinti naudojant Stjudento kriterijų *t* ($p < 0,001$; $p < 0,01$; $p < 0,05$). Statistinė analizė atlikta programa STATISTICA 6.0 (GraphPAD InStat (JAV)).

TYRIMO REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

1.1. Šlakių mailiaus ir jauniklių morfologiniai ir morfofiziologiniai rodikliai

2008 m. birželio ir rugsėjo mėn. įvertinti veislyne augusių šlakių mailiaus ir jauniklių morfologiniai ir morfofiziologiniai rodikliai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Veislyne augusių šlakių mailiaus, jauniklių (0+) ir (1+) morfologiniai ir morfofiziologiniai rodikliai, (M ± SE)

| Grupė/n | Q, g | L, cm | Įmitimo koeficientas, % | Q/L |
|---------------------------------------|---------------|--------------|-------------------------|---------------|
| Šlakių mailius 2008 06 | | | | |
| I gr. (n = 34) | 5,18 ± 0,82 | 8,07 ± 0,47 | 0,99 ± 0,16 | 0,64 ± 0,08 |
| II gr. (n = 51) | 3,05 ± 0,49* | 6,92 ± 0,35* | 0,92 ± 0,12 | 0,44 ± 0,58* |
| Šlakiai (1+) 2008 06 | | | | |
| III gr. (n = 10) | 154,62 ± 39,6 | 24,69 ± 1,97 | 1,01 ± 0,59* | 6,19 ± 1,10** |
| Šlakių jaunikliai (0+) 2008 09 | | | | |
| IV gr. (n = 27) | 10,48 ± 0,73 | 12,33 ± 2,71 | 1,01 ± 0,18* | 0,85 ± 0,18 |

Pastaba: * - patikimi skirtumai ($p \leq 0,05$)

Įmitimo koef. Veislynas (2008 06) II gr. - Veislynas (2008 09) IV gr. – patikima* ($p = 0,02$; $t = 2,346$); **Q/L** Veislynas (2008 06) II gr. - Veislynas (2008 09) IV gr. – labai patikima ** ($p = 0,004$; $t = 2,971$);

Apibendrinus gautus morfofiziologinius rodiklius nustatyta, kad birželio mėn. auginamų šlakių mailiukų (I ir II gr.) įmitimo koeficientai nesiskyrė, patikimai skyrėsi tik Q/L santykis. Birželio mėn. augusių šlakių jauniklių (1+) (III gr.) ir rugsėjo mėn. augusių šlakių jauniklių (0+) (IV

gr.) ėmitimo koeficientas patikimai padidėjo, tačiau buvo normos ribose. Taigi veislyne auginamas mailius ir jaunikliai (0+, 1+) pasižymėjo gera morfofiziologine būkle.

1.2. Šlakių mailiaus ir jauniklių kepenų morfopatologinis įvertinimas

2008 m. birželio ir rugsėjo mėn. veislyne augusių šlakių mailiaus ir jauniklių kepenų būklės įvertinimo rezultatai pateikti 3 lentelėje ir parodyti 5-8 paveiksluose.

3 lentelė. Veislyne augusių šlakių mailiaus ir jauniklių kepenų morfopatologinis įvertinimas

| Mailius 2008 06 | |
|---|--|
| I grupė (n = 34) Kepenų masė Q _k g | 0,05 ± 0,02 |
| KSI | 1,06 ± 0,36 |
| Kepenų spalva (žuvų sk. | 32,4% - šviesiai kreminės spalvos, suirusios, riebalinė distrofija 50,0% - šviesiai kreminės spalvos, standžios, lygiais kraštais 17,6% - rausvai rudos spalvos, standžios, lygiais kraštais |
| II grupė (n = 51) Kepenų masė Q _k g | 0,04 ± 0,01 |
| KSI | 1,43 ± 0,21** |
| Kepenų spalva (žuvų sk. | 17,7% - šviesiai kreminės spalvos, suirusios, riebalinė distrofija 58,8% - šviesiai kreminės spalvos, standžios, lygiais kraštais 23,5% - rausvai rudos spalvos, standžios, lygiais kraštais |
| Jaunikliai (1+) 2008 06 | |
| III grupė (n = 10) Kepenų masė Q _k g | 1,40 ± 0,40 |
| KSI | 0,98 ± 0,59* |
| Kepenų spalva (žuvų sk. | 60,0% - šviesiai kreminės spalvos, standžios, lygiais kraštais 40,0% - rausvai rudos spalvos, standžios, lygiais kraštais |
| Jaunikliai (0+) 2008 09 | |
| IV grupė (n = 27) Kepenų masė Q _k g | 0,13 ± 0,04 |
| KSI | 1,41 ± 0,08** |
| Kepenų spalva (žuvų sk. | 52,9% - šviesiai kreminės spalvos, standžios, lygiais kraštais 47,1% - rausvai rudos spalvos, standžios, lygiais kraštais |

Pastaba: * - patikimi skirtumai (p < 0.05)

Apibendrinus tirtus kepenų morfopatologinius rodiklius nustatyta, kad birželio ir rugsėjo mėn. skirtingomis sąlygomis augusių šlakių mailiaus (I gr) ir jauniklių (0+) (IV gr.) kepenų somatiniai indeksai (KSI) patikimai skyrėsi, tuo tarpu (II gr.) mailiaus KSI buvo patikimai didesnis nei jauniklių (0+, 1+) (IV, III gr.) (3 lentelė). Tai rodo, kad žuvų padidintas tankis baseinuose galėjo turėti neigiamos įtakos KSI.

Veislyne augusių šlakių mailius (I, II gr.) ir jauniklių (III, IV gr.) kepenų būklė pagal spalvą ir konsistenciją taip pat skyrėsi (3 lentelė) (5-8 pav.). Tačiau reikia pažymėti, kad mailiaus ir jauniklių kepenų būklė buvo patenkinama, nors auginamų žuvų tankis baseinuose kelis kartus viršijo normą.



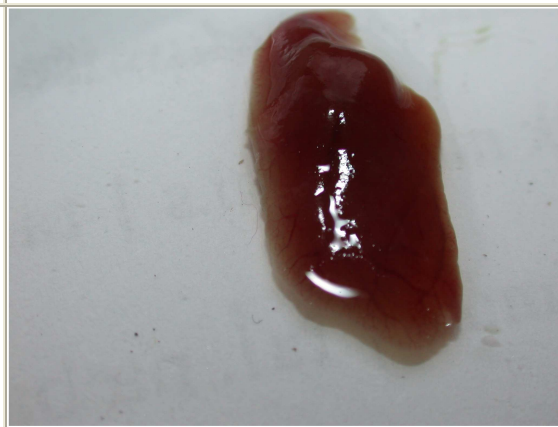
5 pav. Šlakių mailiaus, augusių veislyne, kepenys šviesiai kreminės spalvos, suirusios, riebalinė distrofija (32,4%)



6 pav. Šlakių mailiaus, augusių veislyne, kepenys - šviesiai kreminės spalvos, standžios, lygiais kraštais (58,8%)



7 pav. Šlakių jauniklių (0+), augusių veislyne, kepenys - šviesiai kreminės spalvos, suriebėjusios, standžios, lygiais kraštais (52,9%)



8 pav. Šlakių jauniklių (0+), augusių veislyne, kepenys - rausvai rudos spalvos, standžios, lygiais kraštais (47,1%)

1.3. Veislyne augusių šlakių mailiaus ir jauniklių kepenų biocheminis įvertinimas

Šlakių mailiaus ir jauniklių augusių veislyne kepenų biocheminio įvertinimo rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Veislyne augusių šlakių mailiaus ir jauniklių riebalų kiekis % kepenyse

| Mėginio Nr. | Tuščia stiklinaitė (g) | Stiklinaitė su ekstrahuotais riebalais (g) | Kepenų svoris (g) | Riebalų kiekis % |
|--------------------------------|------------------------|--|-------------------|----------------------|
| Mailius 2008 06 | | | | |
| I grupė | 36,5122 | 36,5666 | 0,8246 | 6,44 ± 0,05 |
| II grupė | 37,8478 | 37,9035 | 0,8747 | 5,77 ± 0,12* |
| Jaunikliai (1+) 2008 06 | | | | |
| III grupė | 39,4391 | 39,5555 | 2,5698 | 4.39 ± 0.17** |
| Jaunikliai (0+) 2008 09 | | | | |
| IV grupė | 37,6358 | 37,7038 | 1,2394 | 5,58 ± 0,14** |

Mailius 2008 06 I gr. su II gr. - patikima * (t = 7,079; p = 0,02);

Mailius 2008 06 I gr. su **Jaunikliais 2008 09** IV gr. – labai patikima** (t = 8,654; p = 0,01);

Mailius 2008 06 II gr. su **Jaunikliais 2008 09** IV gr. – nepatikima (t = 1,486; p = 0,3).

Apibendrinus šlakių mailiaus ir jauniklių augusių veislyne kepenų biocheminius rodiklius, galima teigti, kad I gr. šlakių mailiukų (didesnių) kepenyse riebalų kiekis patikimai buvo didesnis, nei II gr. mailiukų (mažesnių) kepenyse. IV grupės jauniklių kepenyse riebalų kiekis buvo artimas II grupės mailiukų kepenyse esančiam riebalų kiekiui. III grupės jauniklių (1+) kepenyse riebalų kiekis buvo patikimai mažesnis nei mailiaus ir jauniklių (0+) kepenyse (4 lentelė). Didesnį riebalų kiekį kepenyse matomai lėmė pašarų kokybė ir kiekybė bei individų tankis baseinuose.

1.4. Šlakių mailiaus ir jauniklių hematologiniai (kraujo) rodikliai

Birželio mėn. analizuoti šlakiai pagal jų masę buvo suskirstyti į dvi grupes. 2-os grupės šlakiai buvo mažesni, tuo tarpu 1-os grupės žuvis buvo beveik dvigubai didesnės. Šie jų masės skirtumai atsispindėjo ir kai kurių hematologinių rodiklių vertėse. 2-os grupės 81,8% žuvų eritrocitų koncentracija kraujyje svyravo 0,40 – 0,78 $10^6 \times \text{mm}^3$, tuo tarpu 1-os grupės žuvis mažesnė nei 0,78 $10^6 \times \text{mm}^3$ eritrocitų koncentracija buvo rasta tik 6,6 % individų. To išdavoje, kaip matyti iš 5 lentelės 1-os ir 2-os grupių šlakiams buvo nustatytas statistškai patikimas eritrocitų koncentracijų skirtumas (p<0.001), t.y. didesni šlakiai pasižymėjo aukštesne eritrocitų koncentracija (0,91±0,03 $10^6 \times \text{mm}^3$) nei mažesni (0,67±0,04 $10^6 \times \text{mm}^3$).

5 lentelė. Žeimenos veislyno šlakių mailiaus ir jauniklių (1+) hematologiniai rodikliai (2008-06)

| Grupės | Er, $10^6 \times \text{mm}^3$ | Hb, g/l | Hct, l/l | Leu, $10^3 \times \text{mm}^3$ | Gliukozė, Mmol/l | VET, fl | VHbKE, pg |
|-------------|-------------------------------|------------|-----------|--------------------------------|------------------|------------|-----------|
| I gr. | 0,91±0,03* | 85,9±2,7 | 0,41±0,01 | 10,1±1,0 | 3,67±0,06 | 456,0±22,3 | 96,1±5,1* |
| II gr. | 0,67±0,04 | 83,1±3,4 | 0,39±0,01 | 12,6±0,9 | 3,98±0,06 | 573,3±73,7 | 128,4±8,4 |
| III gr.(1+) | 0,92±0,04* | 101,4±4,3* | 0,42±0,02 | 19,8±1,9* | 2,44±0,27* | 460,9±26,2 | 110,9±6,5 |

Pastaba. * statistškai patikimas skirtumas tarp rodiklių (p<0.001)

Tirtų žuvų grupių hemoglobino koncentracija ir hematokrito lygis buvo praktiškai vienodi. Taip pat abiejų grupių žuvų leukocitų koncentracijos buvo praktiškai vienodos ir svyravo panašiose ribose: 2-je grupėje 5-14 $10^3 \times \text{mm}^3$, 1-je grupėje 8,5-19 $10^3 \times \text{mm}^3$, tačiau 1-je grupėje 36,6% žuvų buvo nustatyta aukštesnė leukocitų koncentracija, būdinga paaugusioms žuvis. Šie duomenys rodo, kad net per trumpą laikotarpį dalis žuvų vystosi labai intensyviai pasiekdamos rudeninių jauniklių rodiklius. Gliukozės koncentracijos taip pat buvo praktiškai vienodos, tačiau mažesniems individams (2-a grupė), ji buvo kiek aukštesnė (7,8 %). Vertinant šių 2 grupių žuvų išvestinius rodiklius, pvz. vidutinį eritrocitų tūrį buvo nustatyta dalinai patikimai didesnė jo vertė mažesnių žuvų kraujyje, tuo

tarpu vidutinė hemoglobino koncentracija eritrocite buvo patikimai didesnė. Šį skirtumą apsprendė nustatytas šioje grupėje mažesnis eritrocitų kiekis.

Remiantis birželio mėn. gautais rezultatais galima teigti, kad nors šlakiai veislyne auga nevienodai, jau vasaros pradžioje dalies žuvų hematologiniai rodikliai (eritrocitų kiekis, hematokrito koncentracija) buvo artimi paaugusių žuvų rodikliams, o hemoglobino koncentracija ir vidutinė hemoglobino koncentracija eritrocite parodė pakankamą kraujo ląstelių aprūpinimą deguonimi.

Birželio mėn. šlakių (1+) hematologiniai rodikliai atitiko sveikų suaugusių žuvų rodiklius (5 lentelė). Eritrocitų koncentracija buvo patikimai didesnė nei 1-os grupės žuvų, hemoglobino, leukocitų – viršijo abiejų grupių rodiklius, hematokrito lygis buvo artimas nustatytiems ankstyvesniais metais. Pažymėtina, kad gliukozės koncentracija suaugusių (1+) šlakių kraujyje ($2,44 \pm 0,04$ Mmol/l) buvo patikimai žemesnė nei nustatyta 1 ir 2-os grupių šlakiams, todėl galima manyti, kad suaugusiems individams stresinė reakcija buvo išreikšta mažiau.

Rugsėjo mėn. analizuotų šlakių eritrocitų koncentracija svyravo siaurose ribose ($0,99 \pm 0,04 - 1,04 \pm 0,05 \cdot 10^6 \times \text{mm}^{-3}$), kiti rodikliai nors ir svyravo pvz. hemoglobino koncentracija (82,2 – 87,5g/l), bet viršijo 80 g/l vertę, kuri, yra manoma, žemoka tokio amžiaus žuvims. Taip pat buvo nustatyta, kad apie 40% kraujo eritrocitų sudarė skirtingo dydžio bei įvairaus nusidažymo laipsnio ląstelės. Šie ypatumai charakterizuoja intensyvius kraujodaros procesus, vykstančius žuvų organizme ir nevisiškai subrendusių eritrocitų patekimą į kraujotaką. Nors šlakių hematokrito lygis buvo sveikų, ne stresuojamų žuvų rodiklių ribose, gliukozės koncentracija kraujyje buvo kiek padidinta, būdinga žuvims streso būsenoje (6 lentelė).

6 lentelė. Žeimenos veislyno šlakių jauniklių (0+) hematologiniai rodikliai (2008-09)

| Grupės | Eritrocitai, $10^6 \times \text{mm}^3$ | Hb, g/l | Hct, l/l | Leu, $10^3 \times \text{mm}^3$ | Gliukozė, Mmol/l | VET, fl | VHbKE, pg |
|-------------|---|----------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------|------------------|------------------|
| IV gr. 1 | $0,99 \pm 0,04$ | $87,5 \pm 1,9$ | $0,35 \pm 0,01$ | $24,1 \pm 1,2$ | $4,46 \pm 0,2$ | $347,9 \pm 18,1$ | $92,5 \pm 4,1$ |
| IV gr. 2 | $1,04 \pm 0,05$ | $82,2 \pm 2,8$ | $0,39 \pm 0,01$ | $21,9 \pm 2,3$ | $4,67 \pm 0,3$ | $392,6 \pm 20,5$ | $84,8 \pm 6,1^*$ |

Lyginant rugsėjo mėn. šlakių hematologinius rodiklius su nustatytais birželio mėn. akivaizdu, kad dalis hematologinių rodiklių ženkliai (statistiškai patikimai) pakito. Eritrocitų kiekis patikimai padidėjo ir sudarė $0,99 \pm 0,04 \cdot 10^6 \times \text{mm}^{-3}$, tačiau hemoglobino koncentracija, hematokrito lygis praktiškai nepasikeitė. Tuo tarpu gliukozės koncentracija padidėjo ~17%. Vidutinio eritrocitų tūrio vertė sumažėjo 1,45 karto. Kadangi šis rodiklis apskaičiuojamas vertinant eritrocitų ir hematokrito santykį, padidėjus eritrocitų kiekiui kraujyje rodiklio vertė atitinkamai mažėja. Taip pat dėl eritrocitų kiekio padidėjimo 30% sumažėjo ir kitas išvestinis rodiklis – vidutinė hemoglobino koncentracija eritrocite, nes hemoglobino koncentracija nustatyta birželio mėn. liko praktiškai ta pati. Tačiau būtina pažymėti, kad nustatyta leukocitų koncentracija buvo žymiai (~ 2 kartus) aukštesnė nei birželio mėn. (6 lentelė). Visi šie rodiklių pokyčiai akivaizdžiai rodo žuvų organizmo augimą ir vystymąsi.

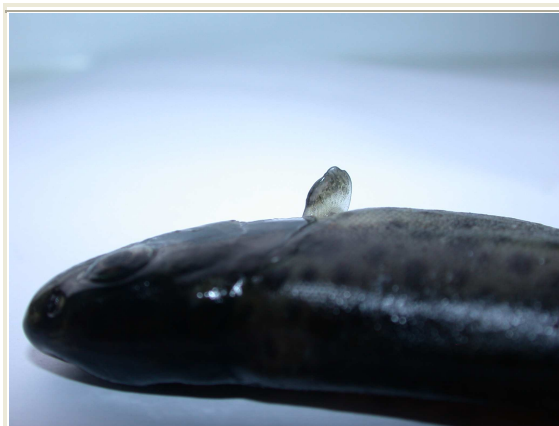
1.5. Šlakių mailiaus ir jauniklių pelekų būklės įvertinimas

2008 06 I gr. – (n = 34) uodeginio peleko nekrozė konstatuota 28 individams (82%); 27 individams (96%) kartu buvo stebima ir nugarinio peleko nekrozė. 6 individų (18%) pelekai sveiki.

2008 06 II gr. – (n = 51) uodeginio peleko nekrozė konstatuota 30 individų (59%); 27 individams (90%) kartu buvo stebima ir krūtininių bei nugarinių pelekų nekrozė. 21 individo (41%) pelekai sveiki.

2008 06 III gr. – (n = 10) pelekų nekrozė buvo nustatyta 10-čiai ištirtų šlakių jauniklių (1+): 10 individų (100%) buvo konstatuota uodeginio peleko nekrozė; kartu buvo stebima ir nugarinio, krūtininių ir pilvinių pelekų nekrozė.

2008 09 IV gr. – (n = 27) pelekų nekrozė buvo nustatyta 27-iems ištiriams jaunikliams (0+): 27-iems individams (100%) buvo konstatuota uodeginio peleko nekrozė; kartu buvo stebima ir nugarinio, krūtininių ir pilvinių pelekų nekrozė.



11 pav. Šlakių mailiukų, augusių veislyne krūtininiai pelekai depigmentuoti, sunykę ir deformuoti, galai sustorėję, gleivėti.



12 pav. Šlakių jauniklių (0+), augusių veislyne, nugarinių pelekų nekrozė

1.6. Šlakio mailiaus ir jauniklių pelekų audinio ir vandens kiekybinis pelekų nekrozės patogenų įvertinimas

Akstesni mūsų tyrimai parodė, kad Žeimenos lašišų veislyne pelekų nekrozę sukelia *Aeromonas* genties bakterijos. Pagrindiniai ligos požymiai yra šie: nekrotinis pelekų irimas, tolimesnis jų atmirimas, nekrotinių opų aplink irstančius pelekus susidarymas; antriniai - infekcijos šaltinio virusams, bakterijoms ir grybams susidarymas aplinkiniuose ir pačios nekrozuotos zonos audiniuose [Kazlauskienė ir kt., 2008; Kazlauskienė ir kt. 2008 (spaudoje)]. *Aeromonas* genties bakterijos yra oportunistiniai patogenai, kurių gausu vandens aplinkoje, tačiau ligas žuvims sukelia tik susidarius tam tikroms neigiamoms sąlygoms, kurių pasekoje susilpnėja žuvų atsparumas ligoms. Žuvims nepalankiose sąlygose oportunistinės bakterijos gali tapti pirminiais patogenais. Pasižymėdamos didžiu reproduktyviniu potencialu šios bakterijos gali greitai sukelti infekcijos protrūkį.

***Aeromonas* spp. skaičius vandenyje.** Mikrobiologinei kontrolei 2008 m. birželio ir rugsėjo mėn. buvo paimti vandens mėginiai iš Žeimenos lašišų veislyno paauginimo baseinų. Birželio mėn. *Aeromonas* spp. skaičius juose sudarė $3,5 \pm 0,1 \times 10^1$ kolonijas formuojančių vienetų (KFV) ml⁻¹, o rugsėjo mėn. jų skaičius siekė $1,6 \pm 0,2 \times 10^2$ (5 lentelė).

5 lentelė. *Aeromonas* skaičius Žeimenos lašišinių žuvų veislyno vandenyje (**M ± SE**)

| Mėginių paėmimo data | Mėginių paėmimo vieta | Vandens temperatūra, °C | <i>Aeromonas</i> spp. skaičius, KFV ml ⁻¹ |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|
| 2008 birželis | Paauginimo baseinai (Nr. 2 ir 15) | 13,4 ± 1,0 | 3,5 ± 0,1 x 10 ¹ |
| 2008 rugsėjis | Paauginimo baseinai (Nr. 9 ir 13) | 13,3 ± 1,0 | 1,6 ± 0,2 x 10 ² |

Gauti rezultatai rodo, kad Žeimenos lašišinių žuvų veislyne paauginimo baseinų vandenyje yra pelekų nekrozės sukėlėjų. Net ir santykinai nedideli šių bakterijų kiekiai sukelia pelekų nekrozę.

***Aeromonas* spp. skaičius šlakių pelekuose.** 2008 m. birželio ir rugsėjo mėn. mėginių ėmimo metu vizualiai įvertinus tirtų žuvų pelekų būklę pelekų nekrozė nustatyta 80 % tirtų individų. Birželio mėn. šlakių mailiaus uodegos pelekuose *Aeromonas* spp. skaičius sudarė nuo $1,2 \pm 0,2 \times 10^3$ iki $1,4 \pm 0,2 \times 10^3$ KFV g⁻¹ (vandens temperatūra buvo $13,4 \pm 1,0^\circ\text{C}$) (6 lentelė). Rugsėjo mėn.

Aeromonas spp. skaičius šlakių jauniklių pelekų mėginiuose buvo $4,6 \pm 0,1 \times 10^2$ KfV g⁻¹ (vandens temperatūra siekė $13,3 \pm 1,0^\circ\text{C}$) (6 lentelė).

6 lentelė. *Aeromonas* spp. skaičius šlakių mailiaus ir jauniklių uodeginio peleko mikrofloroje (**M ± SE**)

| Tyrimo objektas | Mėginių paėmimo data | Mėginių paėmimo vieta | Vandens temperatūra, °C | <i>Aeromonas</i> spp. KfV g ⁻¹ |
|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|---|
| I gr. Mailius (4,5 g) | 2008 birželis | Paauginimo baseinas Nr. 2 | $13,4 \pm 1,0$ | $1,2 \pm 0,2 \times 10^3$ |
| II gr. Mailius (2,5 g) | 2008 birželis | Paauginimo baseinas Nr. 15 | $13,4 \pm 1,0$ | $1,4 \pm 0,2 \times 10^3$ |
| IV gr. Jaunikliai (0+) | 2008 rugsėjis | Paauginimo baseinas Nr. 9 | $13,3 \pm 1,0$ | $4,6 \pm 0,1 \times 10^2$ |

Gauti rezultatai rodo, kad šlakių jauniklių pelekų mėginiuose buvo nustatytas mažesnis pelekų nekrozės sukėlėjų skaičius nei mailiaus pelekų mėginiuose. Žuvų normali organizmo gynyba sumažėja esant aplinkos stresui. Žuvis gali būti stresuojama įvairių priežasčių, iš kurių bendros priežastys: bloga vandens kokybė, parazitai, didelis individų kiekis, terminis stresas ir kt. Norint pagerinti žuvų būklę, būtina nustatyti stresinius veiksnius, kurių pasekoje susilpnėja žuvų imuninė sistema ir pasireiškia įvairios ligos.

IŠVADOS

- Nustatyta, kad birželio ir rugsėjo mėn. šlakių mailius ir jaunikliai pasižymėjo patenkinama morfofiziologine būkle.
- Nustatyta, kad birželio ir rugsėjo mėn. augusių šlakių mailiaus (I gr. ir II gr.) ir jauniklių (0+) (IV gr.) kepenų somatiniai indeksai (KSI) patikimai skyrėsi, tačiau buvo normos ribose. Žuvų padidintas tankis baseinuose bei pašarų kiekybė, matomai, turėjo neigiamos įtakos KSI.
- Birželio ir rugsėjo mėn. augusių šlakių mailiaus (I gr. ir II gr.) ir jauniklių (0+) (IV gr.) kepenų būklė pagal spalvą ir konsistenciją skyrėsi. Kepenų būklę, matomai, lėmė auginamų žuvų tankis baseinuose bei pašarų kiekybė.
- Kepenų biocheminis tyrimas parodė, kad I gr. šakių mailiukų kepenyse riebalų kiekis patikimai buvo didesnis, nei II gr. mailiukų kepenyse. IV grupės jauniklių kepenyse riebalų kiekis buvo artimas II grupės mailiukų kepenyse esančiam riebalų kiekiui. Didesnį riebalų kiekį kepenyse, matomai, lėmė individų tankis baseinuose bei pašarų kokybė ir kiekybė.
- Birželio mėn. šlakių mailius veislyne augo nevienodai, jau vasaros pradžioje dalies žuvų hematologiniai rodikliai (eritrocitų kiekis, hematokrito koncentracija) buvo artimi paaugusių žuvų rodikliams, o hemoglobino koncentracija parodė pakankamą kraujo ląstelių aprūpinimą deguonimi.
- Rugsėjo mėn. šlakių jauniklių (0+) hematologinius rodiklius lyginant su nustatytais birželio mėn. akivaizdu, kad dalis hematologinių rodiklių ženkliai pakito, o jų pokyčiai charakterizuoja intensyvius kraujodaros procesus, vykstančius žuvų organizme.
- Birželio mėn. ir rugsėjo mėn. šlakių (II ir IV gr.) gliukozės koncentracija kraujyje buvo kiek aukštesnė ir būdinga žuvisms streso būsenoje (didesnis žuvų tankis baseinuose), suaugusiems individams (III gr.) stresinė reakcija buvo išreikšta mažiau.
- Pelekų nekrozė buvo nustatyta 82% mailiukų ir visiems iširtiems (100%) veislyne augusiems jaunikliams (0+). Nekrozės vystymuisi turėjo įtakos vandens kokybė – ypač didelės azotinių medžiagų koncentracijos vandenyje, didesnis individų tankis baseinuose, aukštesnė vandens temperatūra.

- Mikrobiologiniais metodais nustatyta, kad veislyne paauginimo baseinų vandenyje yra pastoviai pelekų nekrozės sukėlėjų, šlakių jauniklių pelekų mėginiuose buvo nustatytas mažesnis pelekų nekrozės sukėlėjų skaičius nei mailiaus pelekų mėginiuose.
- Remiantis kompleksinių tyrimų rezultatais bus tobulinamos lašišinių žuvų auginimo sąlygos Žeimenos lašišinių žuvų veislyne uždaroje vandens apykaitos sistemoje.

LITERATŪRA

1. Cho G. K., Heath J. W., Heath D. D. 2002. Electroshocking influences Chinook salmon egg survival and juvenile physiology and immunology. *Transactions of the American Fisheries Society*, 131(2), 224-233.
2. Diagnostics, prevention and therapy of fish diseases and intoxications. Eds. Z. Svobodova, B. Vykusova. Research institute of fish culture and hydrobiology. Vodnany, Czechoslovakia. 1991. P. 270.
3. Iwama G. K., Morgan J. D., Barton B. A. 1995. Simple field methods for monitoring stress and general condition of fish. *Aquaculture Research*, 26(4), 273-282.
4. Kazlauskienė N., Vosylienė M. Z. 2004. Physiological State of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) and Sea Trout (*Salmo trutta trutta* L.) Fry Grown in the Žeimena Hatchery. *Acta Zoologica Lituanica*, 14(4), 48-51.
5. Kazlauskienė, N., Vosylienė, M. Z. 2006. Studies on the Growth peculiarities of salmon juveniles in the Žeimena salmon hatchery 1. Effects of different feed on the physiological state of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles grown in the Žeimena Salmon Hatchery. *Acta Zoologica Lituanica*. 16 (4), 279-285.
6. Kazlauskienė N., Skrodenytė – Arbačiauskienė V., Leliūna E.. 2008. Šlakių (*Salmo trutta trutta*) pelekų nekrozė Žeimenos lašišinių žuvų veislyne. *Žuvininkystė Lietuvoje* (spaudoje)
7. Kazlauskienė N., Leliūna E., Arbačiauskienė-Skrodenytė V., Vosylienė M.Z. 2008. Wpływ stresowych czynników środowiska na rozwój łososiowatych ryb w Ośrodku hodowli ryb łososiowatych Žeimena. Kn.: *Biotechnologia w akwakulturze*. Eds. Z. Zakęsia, J. Wolnickiego, K. Demskiej, R. Kaminskiego, D. Ulikowskiego. Olsztyn, Poland, Wydawnictwo IRS. P. 410.
8. Kulys J., Laurinavičius V., Pesleckienė M., ir Gurevičienė M. 1989. Metabolite determination in foodstuffs by enzyme analyzer. *Biotechnol. Appl. Biochem.*, 11, 149-154.
9. Lietuvos standartas, 2002.
10. Montero D., Tort L., Robaina L., Vergara J. M., Izquierdo M. S. 2001. Low vitamin E in diet reduces stress resistance of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) juveniles. *Fish Shellfish Immunology*, 11(6), 473-490.
11. Pickering A. D. 1981. *Stress and fish*. Academic Press, London. 367.
12. Pickering A. D. 1993. Endocrine-induced pathology in stressed salmonid fish. *Fish Res.*, 17, 35-50.
13. Valstybinio Mokslo ir Studijų Fondo (VMSF) ataskaita „Lašišų organizmo atsako į aplinkos stresinius veiksnius ypatumų tyrimai“ 2007.
14. Waagbo R., Sandnes K., Lie, O., Nilsen E. R. 1993. Health aspects of dietary lipid sources and vitamin E in Atlantic salmon (*Salmo salar*). 1. Erythrocyte total lipid fatty acid composition, haematology and humoral immune response. *Fiskeridiretoratets Skrifter, Serie Ernaering*, 6(1), 47-62.

ATSPAUSDINTI IR PARENGTI SPAUDAI STRAIPSNIAI

1. Kazlauskienė N., Skrodenytė – Arbačiauskienė V., Leliūna E. 2008. Lašišos *Salmo salar* L. veisimo biotechnika. Kn.: *Žuvų ir vėžių veisimo biotechnika ir išteklių atkūrimas*. Red. Serpunin G., Gerulaitis A., Vilnius, UAB Inforastras, LHD, 17-33.
2. Kazlauskienė N., Skrodenytė – Arbačiauskienė V., Leliūna E. 2008. Šlakio *Salmo trutta trutta* L. veisimo biotechnika. Kn.: *Žuvų ir vėžių veisimo biotechnika ir išteklių atkūrimas*. Red. Serpunin G., Gerulaitis A., Vilnius, UAB Inforastras, LHD, 34-46.
3. Казлаускене Н., Скродените-Арбачаускене В., Лялюна Э. 2008. Искусственное воспроизводство лосося *Salmo salar* L. В кн.: *Биотехника искусственного воспроизводства рыб, раков и сохранение запасов промысловых рыб*. Под ред. Серпунина Г., Гярулайтиса А., Вильнюс, UAB Inforastras, LHD, 2008, 17-38.
4. Казлаускене Н., Скродените-Арбачаускене В., Лялюна Э. 2008. Искусственное воспроизводство кумжи *Salmo trutta trutta* L. В кн.: *Биотехника искусственного воспроизводства рыб, раков и сохранение запасов промысловых рыб*. Под ред. Серпунина Г., Гярулайтиса А., UAB Inforastras, LHD, Вильнюс, 2008, 39-53.
5. Kazlauskienė, N., Leliūna, E., Arbačiauskienė-Skrodenytė, V., Vosylienė, M.Z. 2008. Wpływ stresowych czynników środowiska na rozwój łososiowatych ryb w Ośrodku hodowli ryb łososiowatych Żeimeną // *Biotechnologia w akwakulturze*, p. 311-319.
6. Kazlauskienė N., Skrodenytė – Arbačiauskienė V., Leliūna E.. 2008. Šlakių (*Salmo trutta trutta*) pelekų nekrozė Žeimenos lašišinių žuvų veislyne. *Žuvininkystė Lietuvoje*, VIII, p. 271-278.
7. Kazlauskienė N., Kesminas V., Leliūna E.. 2008. Lašišų (*Salmo salar* L.) jauniklių, augintų Žeimenos lašišinių žuvų veislyne, žiauninių dangtelių pakitimai. *Žuvininkystė Lietuvoje*, VIII, p. 255-270.

II. LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ MAILIAUS IR JAUNIKLIŲ MAKRO IR MIKROPATOLOGINIŲ PAŽEIDIMŲ VIDAUS ORGANUOSE IR SISTEMOSE HISTOPATOLOGINĖ, HISTOCHEMINĖ ANALIZĖ

IVADAS

Lašišinių žuvų veisimas ir auginimas iki vieno, dviejų metų amžiaus uždaroje sąlygoje su recirkuliaciniu vandens aprūpinimu reikalauja nuolatinės, periodinės veisiamų žuvų sveikatos būklės kontrolės ir priežiūros bei ichtiopatologiniais tyrimais gautų duomenų papildomos korekcijos. Technologinių priemonių pagalba sukurta aplinka ne visais jų augimo periodais atitinka lašišinių žuvų ontogenezės fiziologinius reikalvimus, o mažiausi nukrypimai nuo normos (hidrocheminio – dujinio, alimentarinio, hidrologinio režimų) sąlygoja vienokių ar kitokių fiziologinių funkcijų sutrikimą ir patologinių procesų vystymąsi. Stebint lašišinių žuvų jauniklių auginimą 2002 – 2008 metais nustatyti ryškiausi jų vystymosi sutrikimai, susiję su fiziologinių normų pažeidimų ir patologinių pakitimų vystymusi jų organizme. Kiekvienoje lašišinių žuvų jauniklių grupėje dažniausiai pasikartojantys sutrikimai yra:

1. Lašišų šiųmetukų žiaunų aparato {žiaunų audinių, žiaunų lapelių, žiaunų dangtelių} pažeidimo sindromas su patologiniu morfologiniu pakitimu.
2. Lašišų jauniklių žiauninių dangtelių kaudalinio krašto nekrotinė destrukcija ir atrofija pirmų metų augimo laikotarpyje. Dėl operculum anomalijos, kai žiaunų dangteliai iš vienos ar iš abiejų pusių neuždengia iki 50 proc. žiaunų angos, atsiranda žymus žuvies kvėpavimo, mitybos ir bendrai fiziologinės funkcijos sutrikimas, mažinantis žuvies imuninį atsparumą ir gyvybingumą.
3. Pelekų galų įvairaus laipsnio uždegiminiai nekrotiniai pažeidimai iki visiško jų sunykimo.
4. Dėl toksinių medžiagų cirkuliacijos žuvų auginimo aplinkoje (vandenyje, pašaruose), vystosi įvairaus laipsnio ir intensyvumo intoksikacijos procesai, sukelti morfologinius – patologinius pakitimus organų struktūrose, jų ląstelėse bei funkcijose. Dažniausiai pažeidžiamos

kepenys, parenchimos hepatocitų riebalinės infiltracijos ir distrofijos formoje. Kartais patologiniai procesai aptinkami taip pat blužnyje, inkstuose, žiaunų aparate, širdyje.

Aplinkoje cirkuliuojantys ar endogeniškai susidarę kenksmingi, žalojantys faktoriai inicijuoja vidaus organų audiniuose uždegiminius – alteracinius procesus, vedančius prie audinių struktūrų suardymo ir funkcijos degradavimo. Tai įvairaus laipsnio ir išplitimo uždegiminiai, toksiniai, nekroziniai procesai ar net navikiniai dariniai vidaus organuose.

Žinant patologinių pakitimų pobūdį ir jų priežastinį ryšį su žalojančiais faktoriais galima ieškoti būdų kaip pašalinti juos iš tiesiogiai veikiančios aplinkos.

Žinant kepenų daugiafunkcinį vaidmenį organizmo medžiagų apykaitoje ir gyvybinių ryšių palaikyme, mūsų tyrimo eigoje kreipiamas pirmaeilis dėmesys kepenų morfologinei – pataloginei būklei nustatyti, atliekant periodinius makro ir mikropatologinius tyrimus. Kepenys yra svarbiausias barjeras, apsaugantis organizmą nuo intoksikacijos nuodingomis medžiagomis, kurios rezorbuojasi iš virškinimo trakto, o dalinai ir nuo tų, kurios pasigamina organizme. Barjerinė kepenų veikla priklauso nuo detoksikuojamosios ir ekskrecinės kepenų funkcijų.

Kepenys kenksmingas medžiagas detoksikuoja, jas reoksiduodamos, redukuodamos, hidrolizuodamos į porinius junginius – sieros esterius ir gliukuroninius junginius. Šių junginių sintezė kepenų pažeidimo – distrofijos-degeneracijos atveju labai sumažėja arba visai išnyksta.

Uždara vandens apytakos sistema, kurioje veisiamos lašišinės žuvys, nėra sterili sfera, į ją su paduodamu vandeniu, ikrais, vėliau su pašaru patenka nemažai biogenų, tarp jų ir patogenišku, kaip miksobakteriozės sukėlėjų, grybų sporų ir kitų mikroorganizmų pradų. Neatsitiktinai, žuvų mailius, pradėjus maitinti dirbtiniu pašaru, paprastai suseraga miksobakterioze, žiaunų pažeidimo liga. 2002 - 2005 metais lašių lervutės masiškai sirgdavo būdingu miksobakteriozei sindromu tuoj po šėrimo pradžios, praėjus 5 – 10 dienų. Infekcijos protrūkių metu labiausiai pažeidžiamos žiaunos. Ant žiaunų lapelių pasidauginusios gausios miksobakterijų kolonijos suardo ne tik žiaunų lapelių struktūrą, bet bakterijų išskiriami proteolitiniai fermentai taip pat aktyviai veikia tiesiogiai besikontaktuojančius žiaunų dangtelius ir tai gali turėti tiesioginės įtakos operculum anomalinės atrofijos vystymuisi.

Įrengus ultravioletinę - baktericidinę lempą, cirkuliuojančio vandens apvalymui nuo mikroorganizmų, pagerėjo ne tik vandens sanitariniai rodikliai, bet taip pat nuo 2005 metų pavasario, kai lašiūnų žuvų jaunikliai pradeda maitintis dirbtiniais pašarais, nepasireiškia staigūs ir masiniai miksobakteriozės protrūkiai.

TYRIMO TIKSLAS: periodiškai tirti lašiūnų žuvų, auginamų uždaro vandens apykaitos sistemos sąlygomis, sveikatingumo būklę. Nustatyti susidariusius patologinius – morfologinius, makro ir mikro pakitimus audiniuose ir organuose, nustatyti jų charakterį, intensyvumą ir dinamiką. Įvertinti organų pažeidimų priežastinį ryšį su aplinkos žalojančių veiksnių poveikiu.

Žuvų sveikatingumo būklės stebėjimas uždaro vandens apytakos sistemos sąlygomis gali parodyti silpnąsias technologinio proceso vietas, nes žuvis auginamos nuolatinėje žuvininkų priežiūroje, optimizuotoje hidrocheminio, temperatūrinio režimo aplinkoje yra periodiškai tiriamos, vertinama jų fiziologinė būklė, elgesys, diagnozuojami susirgimai, nustatomi patologiniai pažeidimai ir jų pasireiškimo priežastys. Žuvų susirgimus ir pažeidimus sukeltantys stresiniai faktoriai šiomis reguliuojamomis sąlygomis gali būti greitai pastebėti ir eliminuoti iš technologinės darbų grandinės. Žalojančių faktorių savalaikis pašalinimas gali apsaugoti visą žuvų būrį nuo masinio susirgimo ir žuvimo. Uždaroje sistemoje auginamų žuvų ichtiopatologinis - histopatologinis reguliarus tyrimas leidžia stebėti ir įvertinti vidaus organų, pirmoje eilėje kepenų, inkstų, kaip labiausiai apkrautų organų funkcinę būklę, histomorfologinį pažeidimo laipsnį.

TYRIMO OBJEKTAS IR METODAI

Ichtiopatologiniai tyrimai atlikti pagal K. I. Skriabino 1928 m. paruoštą pilno helmintologinio skrodimo metodiką, 1933 m. V. A. Dogelio modifikuotą ir pritaikytą žuvims, 1951 m. papildytą A. P. Markevičiaus ir 1952 m. J. E. Bichovskos – Pavlovskos.

2008 metais kontroliuojant lašišų išlakių jauniklių vystymosi ir augimo proceso sveikatingumą buvo atliekami sisteminiai – ichtiopatologiniai tyrimai, periodiškai kas 21 dieną. Tuo pat metu buvo imama patloginė medžiaga histologiniam tyrimui, daromi kraujo preparatai – tepinėliai, leukocitų formulei skaičiuoti. Patloginė medžiaga (kepenys, blužnis, skrandis su pilorinėmis ataugomis ir žarna, inkstai, širdis, žiaunų aparatas, žiaunadangčiai) fiksuoti 10 proc. formalino buferiniame tirpale. Histopatologiniai preparatai ruošiami parafino užliejimo metodu ir pjūviai dažomi baziniais ir rūgščiais dažais (hematoksilinu ir eozinu), kurie gerai išryškina audinių ir organų mikrostruktūrą.

Histomorfologiniai ir histocheminiai tyrimai atlikti pagal O. Kublickienės aprašytą histologinių preparatų paruošimo metodiką, leidinyje „Histologinė technika ir praktinė histochemija“ 1978 m., taip pat R. D. Lille „Histopatologinė technika ir praktinė histochemija.“ 1969 m. bei B. Romeis „Mikroskopinė technika“ 1948 m. R. J. Roberts „Fish Pathology“ 2001. p.480 – 412, ir Valstybinio patologijos centro patvirtintus procedūrų standartus.

2008 m. buvo tirta lašišų ir šlakių lervučių bei mailiaus 200 vnt., jauniklių - 89 vnt. Iš lašišų cecho – 35 lašišų ir 16 šlakių jauniklių, iš šlakių cecho – 5 šlakių metinukai ir 33 šlakių šūmetukai, iš 55 žuvų paimti patloginės medžiagos pavyzdžiai histopatologiniam tyrimui. Riebalų nustatymui histocheminiu būdu buvo imamos šviežios, nefiksuotos, laikytos ant ledo prie 0° C temperatūros kepenys, sekančią dieną pjaustytos šaldomuoju mikrotomu ir dažytos sudanu III.

TYRIMO REZULTATAI

Icthiopatologiniai tyrimai

Veisiamų lašišinių žuvų jauniklių ichtiopatologinių tyrimų duomenys

| Eil. Nr. | Data | Tirta žuvų vid. | | | Parazitologinių tyrimų duomenys | Patologiniai – anatomiciniai mikroskopiniai tyrimai | Pastaba |
|----------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|---------------------------------|---|--|
| | | skaičius | svoris g. | ilgis cm. | | | |
| 1. | 2008. 06.05. | 6 | 2,4 | 6,5 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Lašių šiųmetukai iš lašių cecho. Odos danga be pažeidimų, padengta vientisu žvynų sluoksniu. Pelekų galai nežymiai pažeisti, pabalę, sustorėję, suskilę. Ryškiai išreikšta žiaunų aparato destrukcija. Kairės pusės žiaunų dangtelių kaudalinė dalis iki 50 proc. suirusi, atrofota. Žiaunų dangtelis neuždengia apie 50 proc. žiaunų angos, dėl ko susidaro burnos ertmės dehermetizacija kvėpavimo ar mitybos metu. Foto Nr. 3507-3508, 3510 Žiaunų lapeliai, susidariusios pažeisto dangtelio angos zonoje, taip pat morfologiškai sužaloti, deformuoti, sustorėję, vietomis suirę ir atrofuoti iki kremzlinio lankelio pagrindo. Dešinės pusės žiaunų dangtelio destrukcinė atrofija truputį silpniau išreikšta, neuždengia iki 35 proc. žiaunų angos. Vidaus ertmėje ant žarnyno ir skrandžio riebalų sankaupos beveik nėra, tik pėdsakai. Kepenys rudai rausvos spalvos, pilkos, dėmėtos, vietomis viduje grūdėtos, minkštos konsistencijos. Blužnis tamsiai raudonos, inkstai juodos spalvos. | Paimta patologinė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 527, 528, 529, 530. |
| 2. | 2008. 06.05. | 5 | 4,45 | 7,7 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiųmetukai iš lašių cecho. Išviršinių kūno dangos pažeidimų nerasta, tačiau pelekų galai nežymiai pažeisti: pabalę, suskilę, iškarpyti, nutrupėję. Žiaunų dangteliai ir aparatas be pažeidimų. Vidaus ertmėje ant žarnyno ir skrandžio yra truputis riebalų. Kepenys šviesiai rusvai rausvos spalvos. Žuvis anemiška. | Paimta patologinė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 531 ir 532. |

| Eil. Nr. | Data | Tirta žuvų vid. | | | Parazitologinių tyrimų duomenys | Patologiniai – anatomiciniai mikroskopiniai tyrimai | Pastaba |
|----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|---------------------------------|---|--|
| | | skaičius | svoris g. | ilgis cm. | | | |
| 3. | 2008.06.05. | 5 | 150,0 | 24,16 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių metinukai iš šlakių cecho. Išviršinių matomų kūno dangos pažeidimų nenustatyta, oda padengta vientisu žvynų sluoksniu, tačiau pelekai ir jų galai įvairiame laipsnyje pažeisti. Dažniausiai krūtinės ir pilvo pelekai sunykę (50-100 proc.). Kitų pelekų galai nekrotizuoti, suskilę, sutrumpėję. Žiaunų dangteliai normoje. Vidaus ertmėje ant skrandžio ir žarnyno yra nedidelė riebalų sanauka. Kepenys tamsiai raudonos spalvos. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 520, 521, 522, 523, 524. |
| 4. | 2008.06.05. | 5 | 2,2 | 6,7 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš šlakių cecho. Išviršinių akivaizdžiai matomų žiaunų dangtelių ir žiaunų aparato pažeidimų nenustatyta. Pelekų galai labai nežymiai pažeisti, suskilę, pabalę, depigmentuoti. Vidaus ertmėje daugumos tirtų žuvų riebalų nerasta. Kepenys pilkai rausvai rudos spalvos. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 525 ir 526. |
| 5. | 2008.07.03. | 6 | 2,51 | 6,3 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš šlakių cecho. Išviršiniai kūno danga vientisa be pažeidimų, žiaunų dangteliai normoje, visiškai uždengia žiaunų angą. Labai stipriai sužaloti pelekai. Krūtinės ir nugaros pelekai suardyti iki 50-100 proc. Kitų pelekų galai deformuoti, sutrumpėję, pabalę, gleivėti. Vidaus ertmėje ant skrandžio ir žarnyno riebalų sanaukų nėra. Kepenys daugumoje tamsiai rudai raudonos spalvos. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 533, 534, 535, 536. |
| 6. | 2008.07.03. | 10 | 3,25 | 6,8 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Lašių šiūmetukai iš lašių cecho. Išviršinių kūno paviršių dengia vientisas žvynų sluoksnis. Pelekų galai nežymiai pažeisti, depigmentuoti, pabalę, suskilę. Žiaunų aparatas stipriai sužalotas. Žiaunų dangteliai iš abiejų pusių | Paimta patloginė medžiaga |

| Eil. Nr. | Data | Tirta žuvų vid. | | | Parazitologinių tyrimų duomenys | Patologiniai – anatomiciniai mikroskopiniai tyrimai | Pastaba |
|----------|--------------|-----------------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | skaičius | svoris g. | ilgis cm. | | | |
| | | | | | | neuždengia žiaunų angų. Iš kairės pusės apie 45 proc., o iš dešinės – apie 30 proc. Žiaunų lapeliai neuždengtoje zonoje išbrinkę, deformuoti, susivėję, nekrotizuoti, ypač kaudalinėje dalyje. Vidaus ertmėje ant žarnyno ir skrandžio randama tik pėdsakai riebalų sankaupų. Kepenys šviesiai rudai rausvos spalvos, purios konsistencijos. Blužnis tamsiai raudonos, inkstai raudonai juodos spalvos. | histopatologiniam tyrimui Nr. 537, 538, 539, 540, 541, 542. |
| 7. | 2008. 07.03. | 2 | 2,86 | 6,7 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakiai iš lašių cecho. Išviršiniai stebima pelekų galų nekrozė, pabalimas, nutrupėjimas, iškarpymas. Žiaunų dangteliai iš kairės pusės rasti iki 30-40 proc. ploto atrofuoti ir neuždengia žiaunų angos. Iš dešinės pusės žiaunų dangteliai beveik visiškai uždengia žiaunų angą. Vidaus ertmėje riebalų neaptikta. Kepenys raudonos, dalinai margos. | |
| 8. | 2008. 07.03. | 6 | 3,53 | 7,4 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Lašių šiūmetukai iš lašių cecho. Išviršiniai stebimas nežymus pelekų galų pažeidimas, nekrozė. Visų tirtų žuvų kairės pusės žiaunų dangtelių kaudalinė dalis atrofuota iki 45 proc. ir tiek neuždengia žiaunų angos. Iš dešinės pusės defekto nėra. Vidaus ertmėje ant skrandžio ir žarnyno randama truputis riebalų. Kepenys pilkai rusvai raudonos spalvos. Iš uodegos arterijos padaryti kraujo tepinėliai. Foto Nr. 3528 | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 551, 552, 553, 554, 555. |
| 9. | 2008. 07.03. | 5 | 10,0 | 9,9 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš lašių cecho. Išviršiniai truputį pažeisti pelekų galai depigmentuoti, pabalę ir suskilę. Žiaunų dangteliai normoje. Vidaus ertmėje ant skrandžio ir žarnyno truputis riebalų. Kepenys raudonos spalvos. Iš uodegos arterijos padaryti kraujo tepinėliai morfologiniam tyrimui. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 556, |

| Eil. Nr. | Data | Tirta žuvų vid. | | | Parazitologinių tyrimų duomenys | Patologiniai – anatomiciniai mikroskopiniai tyrimai | Pastaba |
|----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|---------------------------------|--|--|
| | | skaičius | svoris g. | ilgis cm. | | | |
| | | | | | | | 557, 558. |
| 10 | 2008.07.23. | 7 | 3,0 | 6,7 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš šlakių cecho. Stipriai pažeisti pelekai. Visų tirtų žuvų visiškai sunykę, nugrauzti iki šaknų, abu krūtinės pelekai, kitų pelekų galai suskile, nutrupėję, depigmentuoti, iškarpyti. Pas dvi žuvis konstatuota egzoftalmija (33,3 proc.). Žiaunų aparatas be matomų pakitimų. Žiaunų dangteliai visiškai uždengia žiaunų angą. Vidaus ertmėje riebalų nėra. Kepenys šviesiai rusvai raudonos. | Paimta patloginė medžiaga Nr. 559, 560, 561. |
| 11 | 2008.09.11. | 7 | 15,13 | 11,4 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Lašių šiūmetukai iš lašių cecho. Žiaunų dangtelių anomalijos sindromą turėjo 66,6 proc. tirtų žuvų. Dėl kairės žiaunų dangtelių anomalijos vidutiniškai apie 30 proc. žiaunų angos, lieka atvira, o dešinėje pusėje operculum neuždengia tik apie 20 proc. žiaunų angos ploto. Išviršiniai kitų matomų kūno dangos pažeidimų nepastebėta išskyrus nežymų pelekų galų nekrozę. Neuždengtos žiaunų angos zonoje žiaunų lapeliai susivėlę, deformuoti, o lankelių apikalinėje dalyje atrofuoti iki kremzlinio audinio. Vidaus ertmėje ant skrandžio ir Žarnyno nedidelė riebalų sankaupa. Kepenys šviesiai rudai raudonos spalvos. Iš uodegos arterijos paimtas kraujas. Padaryti tepinėliai morfologiniam tyrimui. | Paimta patloginė medžiaga Nr. 546, 547, 548, 549, 550. |
| 12 | 2008.09.11 | 7 | 15,9 | 11,4 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš šlakių cecho. Stipriai pažeisti pelekai, ypač. Krūtinės, nugaros. Daugumoje kairys krūtinės pelekas suiręs iki 50-70 proc. ir net iki prisitvirtinimo šaknies. Žiaunų dangteliai normoje, be pakitimų. Vidaus ertmėje truputis riebalų randasi tik ant skrandžio. Kepenys šviesiai rusvai raudonos. Iš uodegos arterijos padaryti kraujo tepinėliai morfologiniam tyrimui. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 541, 542, 543, 544, 545. |
| 13 | 2008.09.29. | 6 | 11,5 | 10,5 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Lašių šiūmetukai iš lašių cecho. Odos ir žvynų danga vientisa be pažeidimų, tačiau pelekų galai įvairiame laipsnyje nekrotizuoti. Dažniau ir intensyviau paveikti yra krūtinės ir nugaros pelekai. Žiaunų dangtelių kaudalinės dalies | Paimta patloginė medžiaga |

| Eil. Nr. | Data | Tirta žuvų vid. | | | Parazitologinių tyrimų duomenys | Patologiniai – anatomiciniai mikroskopiniai tyrimai | Pastaba |
|----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|---------------------------------|---|--|
| | | skaičius | svoris g. | ilgis cm. | | | |
| | | | | | | atrofijos sindromas stebėtas pas visas tirtas žuvis. Kairės pusės žiaunų dangteliai yra atrofuoti įvairiame laipsnyje nuo 10 iki 70 proc. jų ploto ir vidutiniškai neuždengia apie 34 proc. žiaunų angos. Dešinės pusės žiaunų dangtelių anomalija yra išreikšta silpniau, pavienių dangtelių kaudalinio krašto atrofija sudaro tik 5-10 proc. jų ploto ir vidutiniškai neuždengia apie 6 proc. žiaunų angos. Žiaunų lapeliai neuždengtoje zonoje deformuoti, sustorėję, o žiaunų lankelių apikalinėje dalyje sutrumpėję, iškarpyti. Vidaus ertmėje riebalų beveik nėra. Kepenys šviesiai rusvai raudonos spalvos. Iš uodegos arterijos paimtas kraujas. Padaryti tepinėliai morfologiniam tyrimui. | histopatologiniam tyrimui Nr.569, 570, 571, 572. |
| 14 | 2008.09.29. | 4 | 20,3 | 12,3 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš lašių cecho. Odos ir žvynų danga vientisa žalsvai margos spalvos. Pelekų galai įvairiame laipsnyje pažeisti, pabalę, suapvalėję, nekrotizuoti, ypač krūtinės ir nugaros pelekai. Žiaunų dangteliai normoje visiškai uždengia žiaunų angą. Vidaus ertmėje riebalų tik pėdsakai. Kepenys šviesiai rudai raudonos spalvos. Padaryti kraujo tepinėliai. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 574 ir 575. |
| 15 | 2008.09.29. | 8 | 12,2 | 10,6 | Parazitų invazijos nenustatyta. | Šlakių šiūmetukai iš šlakių cecho. Stipriai pažeisti pelekai, ypač krūtinės ir nugaros – atrofuoti iki 50-100 proc. Žiaunų dangteliai normoje. Vidaus ertmėje yra nedidelė riebalų sanakaupa ant skrandžio ir žarnyno. Kepenys šviesiai pilkai rausvai rudos, margos. Iš uodegos arterijos kraujo padaryti tepinėliai. | Paimta patloginė medžiaga histopatologiniam tyrimui Nr. 562, 563, 564, 566, 568. |

Histopatologiniai tyrimai

Lašišinių žuvų histopatologinių tyrimų duomenys

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|---|--|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| 1. | 2008. 06.05 | 520 | 155,0 | <p>Kepenys</p> <p>Kepenys PAS</p> <p>Blužnis</p> <p>Inkstas</p> | <p>Šlakių metinukas iš šlakių cecho. Kepenų parenchima vientisa, hepatocitų lapelių struktūros pažeidimų nėra, funkcionuoja apie 70-80 proc. ląstelių.</p> <p>Dažyta PAS metodu. Parenchima vientisa, tačiau tarp likusių sveikų ląstelių randasi daug difuziškai pasiskleidusių riebalinių vakuolių, kurios susidaro preparato gamybos metu, ištirpus riebalams. Funkcionuojančių hepatocitų likę apie 50 proc.</p> <p>Parenchima vientisa. Uždegimo ir nekrozės procesų nėra. Kraujo kapiliarų adventicijos zonoje randasi pavienės melanomakrofaugų sankaupos ir lipofuscino pigmento granulos (foto 40x3571).</p> <p>Išilginis vidurinio inksto pjūvis, struktūra nepakitusi, pataloginių pakitimų nėra, parenchimos tarpląstelinėje medžiagoje vidutinio intensyvumo melanomakrofaugų infiltracija.</p> |
| 2. | 2008. 06.05 | 525 | 3,87 | <p>Kepenys</p> <p>Kepenys PAS</p> <p>Inkstai</p> | <p>Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Parenchimos nedidelėse zonose, aplink kepenų triadas, hepatocitų mikrostruktūra ir funkcija nepakitusi, tačiau didžiojoje pjūvio dalyje randama audinio riebalinė vakuolizacija, kapiliarinių sinusų išsiplėtimas ir jų infiltracija limfoidinėmis ląstelėmis. Atskirose zonose randami hepatocitų uždegimo ir nekrozės proceso simptomai.</p> <p>Pjūviai dažyti pagal PAS metodiką natūralių polisacharidų (glikogeno) išryškinimui. Hepatocitų apvalkalas, citoplazma ir tarpląstelinė medžiaga nusidažo rožine, rausvai alyvine spalva. Pagal PAS metodiką glikogenas taip pat dažosi rožine spalva kaip ir kitos citoplazmos organelos, tad vertinti glikogeno susikaupimo kiekį ląstelėje pagal nusidažymo lygį gana sudėtinga. Tačiau šiuo atveju, kai kepenų ląstelės ir tarpląstelinis audinys yra infiltruotas lipidais, preparatų paruošimo metu (apdorojant spiritu, ksilolu) riebalų lašeliai ištirpsta ir pasišalina iš ląstelės. Citoplazma lieka tuščia, kaip persišviečianti vakuolė ir tokiose tuščiose ląstelėse jokio glikogeno būti negali. Parenchima fragmentuota, kapiliariniai sinusai išsiplėtę, nežymiai infiltruoti limfoidinėmis ląstelėmis, difuzinė riebalinė vakuolizacija.</p> <p>Skersinis vidurinio inksto pjūvis. Pataloginių pakitimų neaptikta.</p> |
| | | | | Blužnis | Skersinis pjūvis. Pažeidimo nėra. Šalia kraujo kapiliarų pavienių melanomakrofaugų lokalizacija. |

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|---|--|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| 3. | 2008. 06.05 | 527 | 2,98 | Kepenys Kepenys PAS | Lašių šiūmetukas iš lašių cecho. Parenchima vientisa, tačiau dėl riebalinės infiltracijos daug suirusių, degeneruotų ląstelių, funkcionuojančių hepatocitų likę apie 40 proc. (foto 40x3575). Dažyti PAS metodu. Hepatocitų citoplazma ir tarpląstelinė medžiaga nusidažo rožine, alyvine spalva. Daug tuščių ląstelių, branduoliai prispaudę prie sienelių. Kepenų toksinė – distrofinė lipidozė. Funkcionuojančių ląstelių likę apie 40 proc. |
| 4. | 2008. 06.05 | 531 | 5,9 | Kepenys Kepenys PAS Blužnis Inkstai | Šlakių šiūmetukas iš lašių cecho. Parenchima dalinai fragmentuota, vietomis hepatocitai 100 proc. normaliai funkcionuoja, bet atskirose zonose sinusiniai kraujotakiniai kapiliarai išsiplėtę, ląstelės degeneruotos, gausu įvairaus dydžio vakuolių, sveikų ląstelių beveik nelikę. Tai dažniausiai atsiranda periferinėje dalyje – prie kapsulės. Dažyta PAS metodu. Parenchima vientisa visame pjūvyje, išskyrus pakraščius. Hepatocitai funkcionuoja apie 90 proc. (foto 40x3578). Skersinis pjūvis. Parenchima be pažeidimų, net melanomakrofagų nepastebėta. Skersinis vidurinio inksto pjūvis. Tarpląstelinėje medžiagoje atsiranda pavienės melano makrofagų sankaupos. |
| 5. | 2008. 07.03 | 533 | 5,9 | Kepenys Kepenys PAS Blužnis Inkstai Širdis | Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Parenchimoje randama dispersiškai sunykusių ląstelių. Funkcionuojančių hepatocitų yra apie 80 proc. Dažyta PAS metodu. Parenchimoje difuziškai sutinkamos distrofiškos ląstelės, vakuolizuotos, be citoplazmos, branduoliai sunykę, prispausti prie sienelių. Funkcionuojančių ląstelių likę apie 70-80 proc. Skersinis pjūvis. Parenchimoje pažeidimų nerasta. Skersinis vidurinio inksto dalies pjūvis. Parenchima vientisa. Tarpląstelinėje medžiagoje vidutinio intensyvumo melanomakrofagų sankaupos. Skersinis skilvelio ir prieširdžio pjūvis. Patologinių pakitimų nėra. |
| 6. | 2008. 07.03 | 537 | 2,75 | Kepenys Blužnis Inkstai | Lašių šiūmetukas iš lašių cecho. Didžiojoje parenchimos dalyje apie 80-90 proc. hepatocitų funkcionaliai aktyvioje būsenoje, be morfologinių pažeidimų, tačiau organo žievinėje dalyje ir kai kuriose centrinės venos zonose yra difuzinė vakuolizacija su visišku ląstelių sunykimu. Parenchima vientisa, patologinių pakitimų nėra. Intersticinėje medžiagoje, tarp inksto vamzdelių yra limfoidinių ląstelių ir melanomakrofagų lokalinės |

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|---|--|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| | | | | | sankaupos. |
| 7. | 2008. 09.11 | 541 | 13,1 | Kepenys Kepenys PAS Blužnis Inkstai | <p>Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Parenchimos mikrostruktūra normoje, funkcionuojančių hepatocitų apie 95 proc. (foto 40x3553).</p> <p>Randamas besiformuojantis uždegiminis–nekrotinis židynys šalia kepenų triados (foto 10x3554, 40x3555).</p> <p>Dažyta PAS metodu. Hepatocitų sienelė, citoplazma ir tarpląstelinė medžiaga nusidažo rožine, rausvai alyvine spalva, branduoliai mėlyna. Glikogenas, kaip ir kiti polisacharidai, PAS metodu dažosi rožine spalva, tačiau specifinio išskirtinumo iš bendro fono nėra ir diagnozuoti glikogeno koncentracijos lygį hepatocituose, naudojant šį selektyvinių dažymo būdą praktiškai yra neefektyvu. Tyrimas tampa neinformatyvus. Histopreparate rasta žuvusių hepatocitų apie 5 proc.</p> <p>Parenchima vientisa, šalia kraujo kapiliarų yra pavienės melanomakrofagų sankaupos.</p> <p>Tarpląstelinėje medžiagoje šalia inkstų vamzdelių randamos melanomakrofagų sankaupos.</p> |
| 8. | 2008. 09.11 | 542 | 0,95 | Kepenys Kepenys PAS | <p>Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Stroma ir parenchima vientisa. Išsiplėtę sinusiniai kraujo kapiliarai, ypač prie centrinių venų. Daug žuvusių, sunykusių ir tuščių hepatocitų. Pilnai funkcionuojančių ląstelių likę apie 45 proc.</p> <p>Dažyta PAS metodu. Parenchimoje ryški hepatocitų lapelių fragmentacija, praplatėję sinusiniai kapiliarai, daugiausiai prie radialiai centrinės venos. Hepatocitų citoplazma ir tarpląstelinė medžiaga nusidažiusi rožine-alyvine spalva, tačiau išskirti glikogeno kiekį ląstelėse nėra galimybės. Daug ląstelių žuvusių. Vietoj jų susikaupus riebalams, kurie ištirpo preparato dažymo metu, liko ovalios tuštumos. Funkcionuojančių hepatocitų likę apie 45 proc.</p> |
| | | | | Blužnis Galvinis Inkstas Širdis | <p>Stroma ir parenchima vientisa. Kraujo indų adventicijoje matomos pavienės melanomakrofagų sankaupos.</p> <p>Parenchima užpildyta hemopoetiniu audiniu. Dispersiškai randami melanomakrofagai; kai kur – grupėmis.</p> <p>Skersinis širdies skilvelio pjūvis. Uždegimo ir kitų patologinių pakitimų nerasta.</p> |
| 9. | 2008. 09.11 | 546 | 24,8 | Kepenys | <p>Lašių šiūmetukas iš lašių cecho. Stebima parenchimos difuzinė hepatocitų riebalinė infiltracija ir distrofija. Daug žuvusių ląstelių. Funkcionuojančių hepatocitų likę apie 30-35 proc. (foto – 3560).</p> |

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|--|--|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| | | | | Kepenys PAS Blužnis Inkstas Širdis | Dažyta PAS metodu. Hepatocitų citoplazmos likučiai, tarpląstelinė ir tarpkiltelinė medžiaga nusidažiusi rožine alyvine spalva. Intensyvi riebalinė infiltracija. Daug žuvusių ląstelių. Vietoj jų matomos ištirpusių riebalų tuštumos – vakuolės. Funkcionuojančių hepatocitų pjūvyje likę apie 30-35 proc. Stroma ir parenchima vientisa, pataloginių pakitimų neaptikta. Skersinis vidurinio inksto pjūvis. Parenchima vientisa, tarpląstelinėje medžiagoje melano makrofagų sankaupų beveik nėra. Prie inkstų centrinės venos sienelės endotelio yra susidaręs nekrotizuojantis uždegimas. Širdies raumens pjūvis. Pataloginių pakitimų nerasta. |
| 10. | 2008. 09.11 | 547 | 19,5 | Kepenys Kepenys PAS Blužnis Inkstai | Lašių šiurmetukas iš lašių cecho. Riebalinė distrofinė degeneracija difuziškai išreikšta visoje parenchimoje, nors atskirose vietose suriebėjimo intensyvumas labai skiriasi. Šalia žuvusių ląstelių greta funkcionuoja visiškai sveiki hepatocitai. Iš viso pjūvyje funkcionuojančių hepatocitų yra apie 40 proc. Dažyta PAS metodu. Hepatocitų citoplazma ir tarpląstelinė medžiaga nusidažo rožine alyvine spalva. Riebalinė infiltracija. Daug suriebėjusių (su vakuolėmis) ir žuvusių ląstelių. Funkcionuoja apie 40-50 proc. hepatocitų. Parenchima nežymiai fragmentuota, pataloginių procesų nėra. Pavieniai melano makrofagai šalia kraujo kapiliarų. Skersinis vidurinio inksto pjūvis. Parenchimoje tarp inkstų vamzdelių intersticinėje medžiagoje pavienės melano makrofagų sankaupos. |
| 11. | 2008. 09.29 | 562 | 20,7 | Kepenys Kepenys PAS Blužnis Inkstai | Šlakių šiurmetukas iš šlakių cecho. Parenchima vientisa, audinys stipriai infiltruotas riebalinių intarpų, dėl lipidozės dauguma hepatocitų sunykę, susidariusios tuštumos duoda ažūrinį vaizdą. Funkcionuojančių ląstelių likę apie 30-40 proc. Dažyta PAS metodu. Hepatocitai dėl riebalinės distrofinės infiltracijos sunykę, vietoj jų susidarė riebalų sankaupos. Likusių ląstelių branduoliai deformuoti, susitraukę, prispausti prie sienelių, vietoj citoplazmos - organelų riebalų vakuolės. Funkcionuojančių hepatocitų likę apie 30-40 proc. Parenchima vientisa, šalia kraujo kapiliarų pavienės melanomakrofagų sankaupos. Priekinio inksto dalies skersinis pjūvis. Pataloginių pakitimų nėra. Parenchimoje yra antinksčio liaukos |

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|--|---|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| | | | | Širdis | salelės. Skersinis skilvelio pjūvis. Patologinių pakitimų nerasta. |
| 12. | 2008. 09.29 | 563 | 14,0 | Kepenys Kepenys PAS Blūžnis Inkstai Širdis | Šlakis iš šlakių cecho. Lipidozė, daug žuvusių ląstelių, vakuolizacija, funkcionuoja apie 50 proc. hepatocitų. Prie kapsulės yra uždegimo – nekrozės židinis su limfocitų infiltracija. Dažyta PAS metodu. Riebalinė infiltracija, daug žuvusių ląstelių, funkcionuoja apie 40-50 proc. hepatocitų. Parenchimoje pavienės melanomakrofagų sankaupos kraujo kapiliarų adventicijoje. (foto 10x3584). Skersinis vidurinės inksto dalies pjūvis. Tarpląstelinėje medžiagoje ir tarp mieloidinių ląstelių dispersiškai pasiskleidę melanomakrofagai. Skersinis skilvelio pjūvis. Patologinio proceso nėra. |
| 13. | 2008. 09.29 | 564 | 9,7 | Kepenys Kepenys PAS Inkstai Širdis | Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Kepenų skiltelių lapeliai fragmentuoti, sinusiniai kapiliarai išsiplėtę. Atskiruose židiniuose dėl riebalinės distrofijos žuvusios, sunykusios ląstelės sudaro ažūrinį vaizdą. Apytikriai funkcionuojančių hepatocitų yra apie 70-80 proc. Dažyta PAS metodu. Hepatocitų lapeliai fragmentuoti, sinusiniai kapiliarai išsiplėtę, limfos infiltracija. Ląstelių citoplazma ir tarpląstelinė medžiaga nusidažiusi rožine alyvine spalva. Gyvybingų kepenų ląstelių yra apie 70-80 proc. Skersinis priekinės inkstų dalies pjūvis. Parenchimoje dispersiniai pasiskirstę melano makrofagai ir antinksčio liaukos salelės. Skersinis skilvelio pjūvis. Patologinių pakitimų nėra. |
| 14. | 2008. 09.29 | 566 | 8,5 | Kepenys Kepenys PAS Blūžnis Inkstai | Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Parenchima vietomis fragmentuota, atskirose zonose išsiplėtę kapiliarų sinusai, riebalinė ląstelių distrofija. Funkcionuoja apytiksliai apie 70-80 proc. hepatocitų. (foto 40x3587, 100 proc. funk.). Dažyta PAS metodu. Kepenų ląstelių lapeliai atskiruose židiniuose fragmentuoti. Vietomis išreikšta hepatocitų riebalinė distrofija. Funkcionuojančių ląstelių yra apie 70-80 proc. Preparatas rožinės spalvos. Parenchimoje šalia kraujo kapiliarų melano makrofagų grupės (foto 40x3589). Skersinis vidurinio inksto dalies pjūvis. Tarpląstelinė medžiagoje, tarp inkstų vamzdelių, vidutinio |

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|---|---|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| | | | | Širdis | intensyvumo melano makrofagų infiltracija. Skilvelio skersiniame pjūvyje patologinio proceso neaptikta. |
| 15. | 2008. 09.29 | 567 | 15,3 | Kepenys Kepenys PAS Blūžnis | Šlakių šiūmetukas iš šlakių cecho. Parenchima fragmentuota, sinusiniai kapiliarai išsiplėtę, pripildyti limfos ir kraujo elementų, lapeliai suskilę salelėmis, riebalinė hepatocitų distrofija, funkcionuojančių ląstelių apie 80 proc. Dažyta PAS metodu. Histologinis preparatas vienodai rožinės spalvos, glikogeno koncentracijos lygio nustatymui duomenų nepakanka. Šiuo atžvilgiu tyrimas neinformatyvus. Parenchima vientisa, pavienės melanomakrofagų granulos kraujo kapiliarų adventicijoje. |
| 16. | 2008. 09.29 | 569 | 17,4 | Kepenys Kepenys PAS Blūžnis Inkstai | Lašių šiūmetukas iš lašių cecho. Parenchima vientisa. Stipri riebalinė kepenų ląstelių infiltracija. Lipidozė. Daug žuvusių ląstelių, daug tuščių vakuolių. Funkcionuojančių hepatocitų likę apie 40-50 proc. Dažyta PAS metodu. Kepenų histologinis preparatas vienodai rožinės spalvos. Susikaupusio glikogeno kepenų ląstelėse kiekio vertinimui netinkamas. Parenchimoje pataloginių pakitimų nėra. Parenchima vientisa, pavienės melanomakrofagų sankaupos. |
| | | | | Širdis Kepenys riebalų nusta- tymui | Skilvelio pjūvyje mikrostruktūros pažeidimų nėra. Kepenys šiam tyrimui paimtos šviežios, nefiksuotos, laikytos ant ledo prie 0°C temperatūros ir sekančią dieną pjaustytos šaldomuju mikrotomu ir dažytos sudanu III. Kepenų audinys yra labai purus, ypač kai yra suriebėjęs, tolygūs pjūviai tinkami histopreparatų gamybai sunkiai gaunami, dažniausiai sutrupa, suaižėja. Iš nekokybiškų pjūvių gauti preparatai nėra labai informatyvūs. Nors hepatocitų citoplazmoje susikaupę riebalų lašeliai dažymo metu nepriėmė sudano III oranžinės spalvos, tačiau savo fiziniu buvimu ląstelės tūryje parodo patį riebalų susikaupimo faktą. Mikroskopuojant šaldomu mikrotomu padarytus pjūvius randame hepatocitų citoplazmoje smulkiai grūdėtą masę (foto 40x3594 -3597). |
| 17. | 2008. 09.29 | 570 | 16,1 | Kepenys Kepenys PAS | Lašių šiūmetukas iš lašių cecho. Parenchima židiniiais fragmentuota, hepatocitai išskaidyti po vieną, sinusiniai kapiliarai labai išsiplėtę, ląstelių vakuolizacija. Sveikoje zonoje hepatocitai funkcionuoja 90-100 proc. (foto 40x3590, fragmentacija, vakuolizacija). Dažyta PAS metodu. Preparatas visas vienodos rožinės spalvos. Glikogeno diferenciacijos atlikti negalima. |

| Eil. Nr. | Tyrimo medžiagos paėmimas | | | | Patomorfologiniai, histologiniai pažeidimai vidaus organuose ir audiniuose |
|-------------|---------------------------|-----|-----------|---|--|
| | Data | Nr. | Svoris g. | Organas | |
| | | | | Inkstai Kepenys riebalų nustatymui | Skersinis vidurinės dalies pjūvis. Parenchimoje tarp mieloidinių ląstelių pavienės melanomakrofagų grupės. Šaldomuoju mikrotomu gautų natyvinių pjūvių mikroskopinis tyrimas. Hepatocitai pripildyti pilkos smulkiagrūdės masės, liudijančios apie riebalinių lašelių sankauą (foto 40x3594, -3595). |
| 18. | 2008. 09.29 | 571 | 11,2 | Kepenys Kepenys PAS Kepenys riebalų nustatymui | Lašių šiūmetukas iš lašių cecho. Parenchima fragmentuota, sinusiniai kapiliarai išsiplėtę, hepatocitų vakuolizacija. Funkcionuojančių ląstelių apie 80-90 proc. Dažyta PAS metodu. Kepenų ląstelės ir tarpląstelinė medžiaga, išskyrus branduolius, nusidažiusios rožine alyvine spalva, glikogeno kiekybinei diferenciacijai duomenų nėra. Šaldomuoju mikrotomu gautų nefiksuotų kepenų pjūvių mikroskopinis tyrimas. Hepatocituose susikaupę riebalai yra smulkiagrūdės masės formoje, kuri organiniuose tirpikliuose ištirpa. (foto 40x3594 -3597). |

Hematologiniai tyrimai

Lašišinių žuvų hematologinių tyrimų duomenys

Lašių ir šlakių šiųmetukų kraujo morfologinio tyrimo 2008 metų leukocitų formulė procentais.

| Eil. Nr. | Žuvies pavadinimas | Tyrimo Nr. | Svoris g | Neutofilai | Limfocitai | Monocitai |
|----------|--------------------|------------|----------|------------|------------|-----------|
| 1 | Šlakis | 542 | 20,0 | | 90 | 10 |
| 2 | Šlakis | 543 | 10,0 | 5 | 92,5 | 2,5 |
| 3 | Šlakis | 544 | 21,7 | 2 | 97 | 1 |
| 4 | Šlakis | 545 | 12,1 | 2,5 | 95 | 2,5 |
| 5 | Lašiša | 546 | 24,8 | 14,5 | 80,5 | 5 |
| 6 | Lašiša | 547 | 19,5 | 7,5 | 90 | 2,5 |
| 7 | Lašiša | 549 | 19,2 | 1 | 92,5 | 6,5 |
| 8 | Lašiša | 550 | 10,4 | 5 | 91 | 4 |
| 9 | Lašiša | 550-1 | 10,3 | 13 | 77,5 | 9,5 |
| 10 | Lašiša | 550-2 | 11 | 4,5 | 90 | 5,5 |
| 11 | Lašiša | 551 | 3,97 | 1 | 96,5 | 2,5 |
| 12 | Lašiša | 552 | 3,68 | | 98 | 2 |
| 13 | Lašiša | 553 | 4,5 | | 97 | 3 |
| 14 | Lašiša | 554 | 3,2 | 1 | 96 | 3 |
| 15 | Lašiša | 555 | 2,32 | 0,5 | 97,5 | 2 |
| 16 | Šlakis | 556 | 9,34 | | 98 | 2 |
| 17 | Šlakis | 557 | 11,6 | | 97 | 3 |

| | | | | | |
|-------------------------|---------|--|------|-------|------|
| Bendras vidurkis | | | 3,38 | 92,7 | 3,91 |
| Lašių | 11 vnt. | | 4,36 | 91,5 | 4,14 |
| Šlakių | 6 vnt. | | 1,58 | 94,92 | 3,5 |

Lašišinių žuvų kraujo tyrimo duomenų palyginimas procentais.

| Rodikliai | 2005 metai | 2006 metai | | 2007 metai | 2008 metai | |
|----------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| | Lašių šiųmet. | Lašių šiųmet. | Šlakių šiųmet. | Šlakių šiųmet. | Lašių šiųmet. | Šlakių šiųmet. |
| Tirtų žuvų skaičius | 13 | 13 | 9 | 39 | 11 | 6 |
| Leukoblastai | 1,83 | 0,69 | | | | |
| Neutrofilai | 4,61 | 5,6 | 9,12 | 3,41 | 4,36 | 1,58 |
| Limfocitai | 91,38 | 89,38 | 88,53 | 94,92 | 91,5 | 94,92 |
| Monocitai | 3,57 | 4 | 2,28 | 1,66 | 4,14 | 3,5 |

Hematologiniai tyrimai padeda tiksliau vertinti žuvų fiziologinio – imuninio reaktyvumo būklę. Atlikti 11 lašių ir 6 šlakių šiųmetukų hematologiniai tyrimai. Nustatyta kiekvienos žuvies leukocitų formulė. Tai procentinis baltojo kraujo elementų tarpusavio santykis, parodantis organizmo apsauginės sistemos aktyvumą.

Mūsų tyrimų duomenys varijuoja lašišinių žuvų fiziologinių normų ribose. Tai leidžia teigti, kad tirtų žuvų vidinėje terpėje nėra ūmių uždegiminių židinių ar įsisenėjusių kitų pataloginių procesų. Atlikus šių žuvų histopatologinius tyrimus, iš tikrųjų, alteracinių, uždegiminių, navikinių, nekrozinų procesų taip pat nenustatyta.

Kraujo leukocitų formulės duomenys gana akivaizdžiai charakterizuoja žuvies fiziologinę – pataloginę būklę, parodo vykstančio uždegimo pobūdį ir intensyvumą.

Neutrofilų skaičiaus padidėjimas periferiniame kraujyje rodo organizmo aktyvią, nespecifinę - imuninę reakciją kaip atsaką į stresą ar patogeno prasiskverbimą į vidinę sferą. Visumoje

neutrofilai aktyviai dalyvauja uždegiminiuose procesuose. Žūdami, kartu su bakterijomis ir ląstelių nuolaužomis sudaro pūlius. Neutrofilų funkcija gana svarbi, fagocituoja bakterijas, svetimus baltymus, dalyvauja uždegiminiuose procesuose, skatina pažeistų audinių regeneraciją. Žuvų neutrofilų apykaita (gyvenimo trukmė), kaip ir žinduolių, trunka 5 dienas.

Limfocitai yra imuninio atsako ląstelės. Jų skaičius žuvų kraujyje pastebimai didesnis nei žinduolių. Limfocitai cirkuliuoja visame kraujotakos ir limfos tinkle ir susirenka organuose, kurie filtruoja kūno skysčius.

Kraujo leukocitų formulės duomenys labai svarbūs vertinant žuvies fiziologinę – patologinę būklę, diagnozuojant ligą.

Ichtiopatologinių tyrimų aptarimas

Lašių paauginimo ceche 2007 – 2008 metų sezono inkubacijai buvo surinkta 120000 vnt. lašių ir 115000 vnt. šlakių ikrių, iš kurių gauta 114000 vnt. lašių ir 113000 vnt. šlakių embrionų, išeiga 95,0 proc. ir 98,26 proc. Pirmų partijų lervutės pradėtos maitinti dirbtiniais, granuliuotais pašarais vasario mėnesio pabaigoje prie 11° C temperatūros. Šėrimui naudoti danų firmos „Aller aqua“ „Futura“ tipo pašarai.

Šiais metais pradėjus šerti lervutes dirbtiniais pašarais miksobakteriozės protrūkių taip pat nepasireiškė. Jokie cheminiai preparatai lervučių gydymui nebuvo naudojami.

Lašių ir šlakių jauniklių mirtingumas maksimumą pasiekė vasario – kovo mėnesiais matomai dėl per didelio žuvų tankio baseinuose, dėl hidrocheminio režimo pažeidimo. Žuvų tankis tuo metu 2 kartus viršijo rekomenduojamas normas. Po pavasarinio ižuvinimo, sumažinus mailiaus tankį baseinuose, mirtingumas sumažėjo iki vienetų per parą.

Tiriant lašių ir šlakių, šiųmetukus 2008 metų birželio - lapkričio mėnesiais nustatyta eilė patologoanatominių pažeidimų jų ontogenezeje. Būdingas ir visuotinai sutinkamas, uždaroje vandens apykaitos sistemoje auginamų žuvų pelekų nekrotizuojantis pažeidimas. Visų tirtų žuvų pelekų galai buvo įvairiame laipsnyje pažeisti, depigmentuoti, pabalę, ištrupėję, suskilę, sutrumpėję, nekrotizavęsi. Ypač stiprus ir žalojantis pelekų pažeidimas stebėtas šlakių jauniklių iš šlakių cecho. Dažniausiai būna pažeisti krūtinės ir nugaros pelekai – sunykę ir atrofuoti 50 – 100 proc.

Pastoviai lašių jaunikliams buvo sutinkami žiaunų dangtelių atrofijos atvejai. Šlakių žiaunų dangteliai daugumoj atvejų buvo beveik sveiki. Lašių žiaunų dangtelių destruktijos – atrofijos sindromas stebimas jau eilę metų, nuo lašių auginimo pradžios uždaro vandens apykaitos sąlygomis. Žiaunų dangtelių destruktinė atrofija pagrindinai buvo registruojama lašių jaunikliams 2002 - 2005 metais, neakcentuojant šios patologijos šlakių šiųmetukams. Praėjusiais ir 2006 metais uždaroje vandens sistemoje buvo auginama vien šlakių monokultūra ir, stebint jų sveikatingumo būklę, žiaunų dangtelių atrofijos klausimas nebuvo pirmaeilė problema. Nors pavieniais atvejais, kai žiaunų dangtelis (ypač kairės pusės) neuždengia vos pastebimą žiaunų angos kraštą, buvo sutinkami ir registruojami. Tačiau šie atvejai sudarė tik 7,5 proc., tuo tarpu ankstesniais metais (2002 -2005) lašių šiųmetukų žiaunų dangtelių destruktinė atrofija siekdavo 51-89 proc. visų tirtų žuvų.

Šiais 2008 metais, tiriant žiaunų aparato pažeidimo atvejus, nustatyta, kad lašių jauniklių 93,5 proc. turėjo kairės pusės žiaunų dangtelio įvairaus laipsnio, destruktinius – atrofinius defektus. Kairės pusės žiaunų dangtelis 93 proc. lašių vidutiniškai neuždengia apie 42,6 proc. žiaunų angos. Dešinės pusės žiaunų dangtelis 67,7 proc. lašių vidutiniškai neuždengia tik 25,2 proc. žiaunų angos. Tuo pat metu šlakių jaunikliams žiaunų dangtelių anomalijos atvejų neregistruota, išskyrus vieną atvejį, kai kairės pusės žiaunų dangtelio kaudalinis kraštas buvo įlinkęs, deformuotas. Todėl iš šių pastebėjimų galima būtų daryti prielaidą, kad šlakiai yra atsparesi ir mažiau jautrūs uždaro sistemos sąlygoms ir mažiau nukenčia nuo žiaunadangčių patologijos.

Žiaunų dangtelių destruktinio pakitimo mechanizmas dar iki šiol lieka neišaiškintas, tačiau, pagal etiologinių, priežastinių faktorių lokalizaciją ir patogenų specifinį virulentiškumą lašišoms,

darome prielaidą, kad tai gali būti infekcijos sukeltas erozinis, destruktinis, lizuojantis žiaunų dangtelių audinius, procesas.

Stebint žiaunų aparato pažeidimo atvejus, kai žiaunų dangtelis iš kairės pusės neuždengia žiaunų angos iki 70 – 80%, o žiaunų lapeliai gleivėti, išbrinkę, stipriai deformuoti, vietomis nekrotizuoti iki žiaunų lankelio. Iš dešinės pusės žiaunų lapeliai mažiau pažeisti, nors taip pat gleivėti ir išbrinkę bei žiaunų dangtelio erozija mažesnė, neuždengia tik 50 % žiaunų angos ploto. Todėl galima manyti, kad esant intensyviai infekcijos veiklai, išskirtos aktyvios medžiagos (toksinai) sukelia ne tik žiaunų lapelių ir audinių uždegimą ar nekrozę, bet tuo pačiu metu veikia ir žiaunų dangtelių audinius ir juos taip pat lizuoja. Ankstesniais metais (2002–2004 m.) nustatyta, kad lašišų jaunikliai ankstyvame periode (t.y. tik pradėjus maitintis) sirgdavo ūmia miksobakteriozės forma. Tačiau, kai recirkuliuojančio vandens nukenksminimui 2004 metais buvo pastatyta ultravioletinė lempa, miksobakteriozų protrūkių aštrumas sumažėjo. 2004-2005 metais ūmaus miksobakteriozės protrūkio su masiniu žuvų kritimu neregistruota, tačiau chroniškas miksobakterijų nešiojimas buvo stebimas viso tyrimo laikotarpyje, pasireiškiant pelekę apikalinės dalies įvairaus laipsnio pažeidimu, žiaunų lapelių deformacijos, žiaunų dangtelių erozijos ir atrofijos klinikiniais simptomais. Manome, kad žiaunų dangtelių destruktinė erozija ir atrofija vyksta veikiant uždegiminiam – nekrotiniam procesui. Prie žemo infekcijos lygio, kai sukėlėjas mažai virulentiškas ir žuvų jaunikliai nežūsta pirmame užsikrėtimo etape, bakterijos lokalizuojasi pažeidimo vietose ant odos, pelekę, burnos, žiaunų audinių ir produkuoja proteolitinius fermentus, kurie tirpdo kontakte esančias audinių struktūras. Bakterijų kolonijų ant žiaunų audinių paprastai yra labai daug ir jos yra aktyvios, pirmiausia pažeidžia ir suardo žiaunų lapelių makro ir mikrostruktūrą su nekrozės eiga, bei tuo pat metu veikia ir žiaunų dangtelių epidermį ir kremzlinį audinį. Tik tokiu būdu galime paaiškinti bakterinės erozijos operculum destrucinės atrofijos fenomeną, žiaunų dangtelių anomalijos sindromą.

Vertinant aplinkos sąlygų poveikį auginamų lašišų jauniklių sveikatingumui, tenka pastebėti, kad hidrocheminio režimo parametrų rodiklių tarpe nitritų koncentracija iš 20 atliktų matavimų 15 kartų viršijo didžiausią leistiną ribą. Pastoviai padidėjusi NO₂ koncentracija vidutiniškai siekia apie 0,5 mg/l, tai penkis kartus didesnė nei rekomenduojama didžiausia riba. Chroniškai veikianti kenksminga aplinka apsunkina žuvų kvėpavimą, medžiagų apykaitą ir predisponuoja patologinius procesus organizme, pirmoje eilėje kepenyse. Nustatyta lašišinėms žuvims NO₂ norma 0,01 – 0,1mg/l.

Dažnai lašišinės žuvys patiria žalą kenksmingų aplinkos faktorių poveikyje. Atsiradę medžiagų apykaitos sutrikimai predisponuoja morfologinius ir funkcinius vidaus organų pakitimus. Tačiau 2008 m. lašišų ir šlakų šiūmetukų vidaus organų pažeidimo lygis nebuvo per daug intensyvus ar aštrus, nebuvo konstatuota uždegiminių, blastomogeninių, nekrozinų procesų. Tačiau per visą tyrimo periodą buvo randamas kepenų parenchimos toksinis, riebalinis, distrofinis pažeidimas. Žinant, kad kepenys yra viena didžiausių ir sudėtingiausių organizmo medžiagų apykaitą reguliuojančių liaukų, jų morfologinis ir funkcinis pažeidimas gyvūno augimui ir vystymuisi turi labai didelę reikšmę. Kepenų parenchimos audiniai atlieka daug svarbių fiziologinių funkcijų. Pirmiausia yra virškinimo liauka – gamina ir išskiria tulžį. Nors žuvų tulžis 50 kartų teka lėčiau nei žinduolių, vistiek atlieka savo funkciją, padeda skaidyti riebalus. Kepenys kaip tarpininkės dalyvauja baltymų, angliavandenių, riebalų apykaitoje, sintetina kraujo plazmos baltymus – albuminą, fibrinogeną, protrombiną, reprodukcijos baltymą ovalbuminą. Nukenksmina azoto apykaitos produktus, gamina šlapalą, detoksikuoja tokias vidaus ir išorės kilmės toksines medžiagas kaip vaistus, sunkiuosius metalus, pesticidus ir kt. Kepenys filtruoja, išvalo, nukenksmina ir papildo naujomis maisto medžiagomis visą ateinančią kraują iš skrandžio, žarnyno, kasos ir blužnies. Kepenys tiesiogiai dalyvauja vitaminų A, D, K, B₂ ir kt. apykaitoje. Žuvų kepenys histologiškai skiriasi nuo aukštesniųjų gyvūnų, trūksta fiksuotų fagocituojančių Kupferio ląstelių sinusoidų sienelėse, kurios žinduoliams turi didžiausią sudėtinę reikšmę retikuloendotelinėje sistemoje.

Kepenys yra labai svarbi ir sudėtinga organizmo liauka, kuri sintetuoja ir išskiria savo produktus dviem kryptimis: šlapalą, glikogeną ir baltymus į kraują, o tulžį ir kitas medžiagas į žarnyną. Visas šias įvairias ir skirtingas funkcijas atlieka viena ir ta pati kepenų ląstelė – hepatocitas.

Pastoviai sutinkamas kepenų parenchimos ląstelių suriebėjimas su ląstelių degeneracija ir masine nekroze. Riebalų susikaupimo faktas išryškėja tikrai histologiniuose preparatuose, kai dažymo metu, organiniai tirpikliai {spiritas, ksilolas} susikaupusius lipidus pašalina iš hepatocitų citoplazmos ir tarpląstelinės medžiagos ir vietoj buvusių riebalų atsiranda ląstelėse ir visoje parenchimoje ažiūrinės tuštumos. Riebalų nustatymui tiesiogiai susikaupimo vietoje – hepatocitų citoplazmoje ar tarpląstelinėje medžiagoje taikomas preparatų dažymas riebaluose tirpiaisiais dažais, kaip sudanas III, juodas sudanas B ar Oil red O.

Mes bandėme šaldomuoju mikrotomu padarytus 6-10µm storio pjūvius dažyti sudanas III dažų tirpalu. Tačiau užšaldytų kepenų pjūvius padaryti buvo labai sunku. Užšaldytas ir ypač suriebėjęs kepenų audinys yra labai purus ir sunkiai pasiduoda tolygiam pjaustymui. Pjūviai dažniausiai suskyla, suaižėja ar sutrupa smulkiom dalelėm ir histpreparatų gamybai sunkiai pritaikomi. Tačiau gautuose šaldomų pjūvių fragmentuose randame kepenų parenchimos hepatocitus pripildytus pilkos smulkiagrūdės masės. Ląstelių citoplazmoje esanti pilka smulkiai grūdėta masė po apdorojimo organiniais tirpikliais ištirpsta, ląstelės lieka tuščios. Šio tyrimo metu sudano III dažai dėl nežinomų priežasčių riebalų pjūviuose nedažė geltona – oranžine spalva, tad pjūviuose liko nepakitę natūralūs audiniai.

Tirtų žuvų kepenų parenchima dėl chroniškai veikiančių žalojančių faktorių yra pažeista įvairaus laipsnio riebalinės distrofijos. Histologiniuose preparatuose matomas ažiūrinis vaizdas, ląstelių citoplazmos tuščios, branduoliai prispausti prie sienelių. Tokios tuštumos susidaro vietoje ištirpusių riebalų lašelių preparato ruošimo procese. Šios „riebalinės tuštumos“ aptinkamos beveik visų histologiškai tirtų žuvų preparatuose. Tai hepatocitų riebalinės distrofijos požymis. Be to, preparatuose randama visiškai sunykusių, ištirpusių, nekrotizuotų ląstelių salelių. Vertinant pagal parenchimoje išlikusių funkcionuojančių hepatocitų procentą tirtų žuvų kepenų funkcionalumą būtų galima suskirstyti taip:

1. beveik sveikos žuvys, kurių kepenų parenchimoje funkcionuoja 70 – 100 proc. hepatocitų, sudaro ~ 61 proc. visų tirtų žuvų,
2. žuvys, kurių parenchimoje aktyvių ląstelių yra ~50 – 70 proc., sudaro ~ 22 proc.,
3. žuvys, kurių parenchimoje likę vos 30 – 40 proc. funkcionuojančių hepatocitų, sudaro 16 proc.,
4. žuvys, kurių parenchimoje pilnai funkcionuojančių ląstelių nelikę, nenustatyta.

IŠVADOS

1. Histopatologiniais tyrimais nustatyta, kad 2008 metais auginamuose lašišų ir šlakių šiųmetukuose įvairiapusių patologinių procesų nerasta, išskyrus chroniškai sutinkamą kepenų parenchimos hepatocitų riebalinę infiltraciją ir distrofiją.
2. Lašišų šiųmetukų žiaunų aparato destruktinė anomalija – žymus žiaunų dangtelių atrofuojantis pažeidimas; kairėje 93 proc. žuvų neuždengia vidutiniškai apie 42,6 proc. žiaunų angos ir dešinėje 67 proc. žuvų neuždengia žymiai mažesnę – 25 proc. žiaunų angos dalį.
3. Pastebėta, kad šlakių šiųmetukai žymiai mažiau jautrūs žiaunų dangtelių patologijai sukeliantiems agentams. Šlakių šiųmetukų su pažeistais žiaunadangčiais praktiškai neteko sutikti, išskyrus pavienius atvejus.
4. Riebalinės distrofijos pažeistų kepenų funkcinis rezervas vidutiniškai sudaro apie 65 proc. aktyviai veikiančių ląstelių.
5. Hematologinių tyrimų duomenys reikalingi vertinant organizmo fiziologinę – imunologinę būklę, diagnozuojant ligą. Rekomenduojame šiuos tyrimus plačiau naudoti.

6. Diagnozuojama kepenų riebalinė infiltracija ir distrofija artimai siejasi su pastoviai veikiančiais žalojančiais aplinkos faktoriais, kaip hidrocheminės taip ir alimentinės kilmės.

REKOMENDACIJOS

1. Rekomenduojame gerinti naudojamo technologinio vandens sanitarinę, hidrocheminę kokybę, reguliuoti žuvų tankį baseinuose, užtikrinti ultravioletinių lempų tinkamą eksploataciją.
2. Rekomenduojame pašarus saugoti izoterminėje patalpoje esant ne aukštesnei kaip 5°C temperatūrai.
3. Saugoti uždara vandens sistemą nuo laišinėms žuvims patogeniškų veiksnių patekimo į ją.

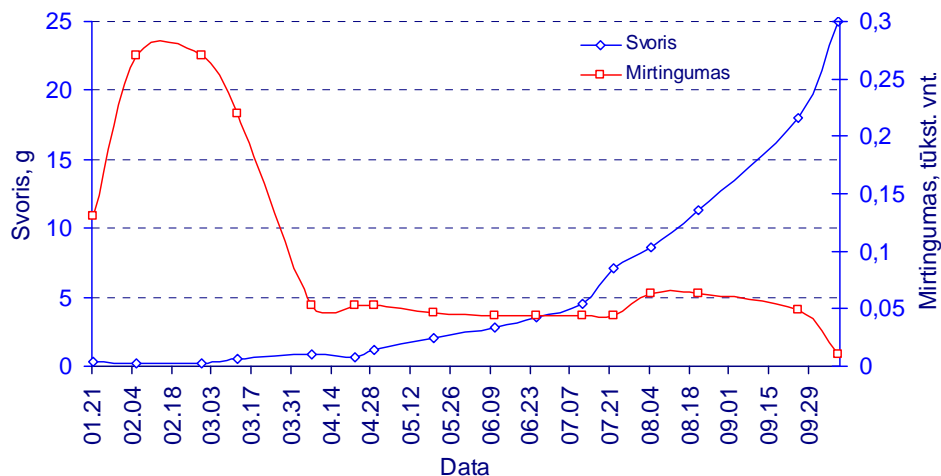
LITERATŪRA

1. Vitkus A., Baltrušaitis K., Valančiūtė A., Vitkus A., Žukaitė J. Žmogaus histologija. Kaunas, 2003, p.465.
2. Praškevičius A., Kondrotas D. ir kt. Biologinių struktūrų chemija. Kaunas, p.370.
3. Amlacher E. Taschenbuch der Fischkrankheiten. VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 1986, p.480
4. Austin B., Austin D. A. Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish. 1987
5. Chichester, West Sussex, UK, Ellis Horwood Limited, 364 p.
6. Байер О. Н. Болезни прудовых рыб. М. 1981, с.320
7. Becker C. D., Fujiwaha M. P. The bacterial pathogen *Flexibacter columnaris* and its epizootiology among Columbia river fish. 1978. Monograph No.2, Wash., DC., American Fishries Society.
8. Чукаловская Р. Н. Гистология рыб. Л. 1971, с.18
9. Davis H. S. A new bacterial disease of fresh water fishes. 1922. U. S. Bureau of fishries Bulletin 38, p. 261-280.
10. Давыдовский И. В. Общая патология человека. М. 1962, с.612
11. Факторович К. А. Жировой обмен семги в связи с особенностями биологии размножения (по данным гистологического анализа печени). 1959. т.486 с.94-100
12. Факторович К. А. Опыт оценки некоторых диет для лосося по данным гистологического анализа печени. Изв. ГосНИОРХ . 1961, т.51, с.37-46
13. Факторович К. А. Алиментарные заболевания рыб. Биологические основы рыбоводства: паразиты и болезни рыб. М., Наука, 1984, с. 144-159
14. Гамыгин Е. А. Корма и кормление рыб. М. 1987, Обзорная ин-я ЦНИИТЭИРХ, вып. 1, с. 82
15. Ichlotfeld H. J., Alderman D. J. A practical guide for the fresh water fish farmer. Hannover, FRG, 61 p., 1995.
16. Яндовская Н. И. и др. Инструкция по разведению атлантического лосося . Ленинград, 1979, с. 96
17. Канидиев А. Н., Гамыгин Е. А. О повышении эффективности искусственного разведения лососевых рыб. Итоги науки и техники. М. ВИНТИ АН СССР, 1979, т.10, с.108-157
18. Казаков Р. В. Биологические основы разведения атлантического лосося. М., изд. Легкая и пищевая промышленность, 144с.
19. Kublickienė O. Žemės ūkio gyvulių patologinės histologijos praktinis vadovas. V. 1964, p.160

20. McLoughlin M. F., Nelson R. N., McCormick J. J., Rowley H. M., Bryson D. B. Clinical and histopathological features of naturally occurring pancreas disease in farmed Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Journal of fish diseases* 2002, 25, 33-43. Bibl.25.
21. Luskova V. Annual cycles and normal values of hematological parameters in fishes. *Acta Sc. Nat. Brno*, 1997, 31(5), p.70
22. Snieczko S. F., Axelrod H. R. Diseases of fishes (bacterial diseases of fishes, identification of fish pathogenic bacteria). New York, 1971., p.190.
23. Маликова Е. М. Выращивание молоди балтийского лосося на рыболовных заводах. Биотехника и приготовление искусственного корма КРТ. Рига, "Зинатне", 1969.
24. Midtlyng P. J. Nordic manual for the surveillance and diagnosis of infectious diseases in farmed salmonids. 2000. Nordic council, Copenhagen, p. 97.
25. Мирзоева Л. М. Алиментарные болезни рыб. М., 1990, 66с.
26. Morrison C., Cornick J. Microbiology and histopathology of "saddleback" disease of underyearling Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Journal of fish diseases* 4, 1981., p.243 – 258.
27. Pacha R. E., Ordal E. J. (1963) Epidemiology of columnaris disease in salmon. *Bacteriological Proceedings* p. 3.
28. Pacha R. E., Ordal E. J. Histopathology of experimental columnaris disease in young salmon. – *Journal of comparative pathology* 77, 1967. p. 419-423.
29. Pacha R. E., Ordal E. J. Mixobacterial diseases of salmonids in Snieszko, S. F. (ed), A. Symposium on diseases of fishes and shellfishes, Washington DC, American fisheries society, Sp. Publ. No.5, p. 243 – 257., 1970.
30. Roberts R. J., Shepherd C. J. Handbook of trout and salmon diseases. Third edition, Oxford, England., 180 p. 1990.
31. Склярков В. Я., Гамыгин Е. А., Рыжков Л. П. Справочник по кормлению рыб. М. Легк. и пищ. Пром-сть, 1984, 120с.
32. Stalioraitytė E. Patologinė anatomija. Kaunas, 2001, p.702.
33. Svobodova Z., Vykusova B. Diagnostics, prevention and therapy of fish diseases and intoxications. 1991, p.270.
34. Thaxter R. On the Muxobacteriaceae, a new order of Schizomycetes. –*Bot. Gaz.* 17. 389-406. 1892.
35. Трищенко Л. И., Акбаев М. Ш., Вашльков Т. Б., Болезни рыб и основы рыболовства. М., Колос, 456с.
36. Šulskis J. Specialioji histologija. V., 1974, p.224
37. Wakabayashi H., Huch G. J. *Flavobacterium branchiophila* sp. nov. a causative agent of bacterial gill disease of fresh water fishes. –*International journal of systematic bacteriology* 39. 1989. p. 213-216.
38. Wood, J. W. (1968) Diseases of pacific salmon: Their prevention and treatment. State of Washington department of fisheries, hatchery division.
39. Ronald J. Roberts, Fish pathology. 2001, London, 457 p.
40. Michael K. Stoskopf. Fish medicine. 1992, North Carolina, 850 p.

PRIEDAI

1 priedas



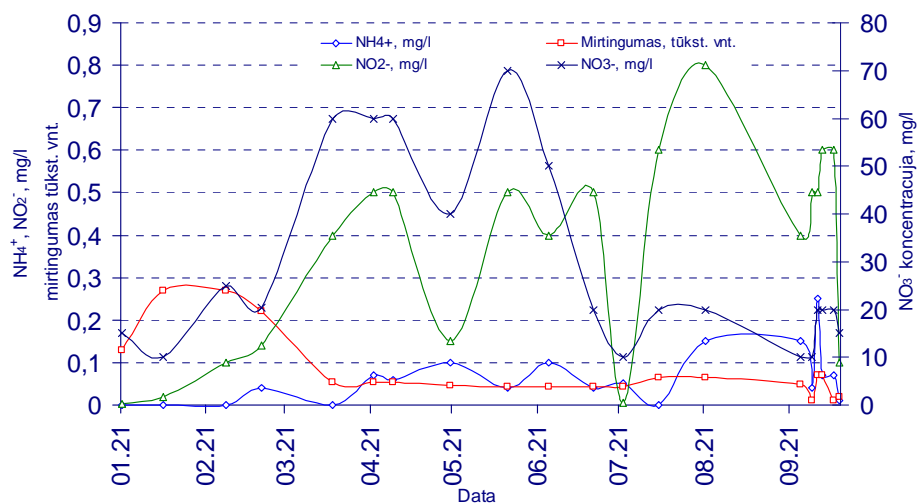
1 pav. Lašišų cecho lašišų ir šlakių mailiaus svorio prieaugis ir mirtingumas per sezoną.

2 priedas

| Vandens tyrimai | | | | |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| Data | NH ₄ ⁺ | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | Šarmin-gumas |
| 2008.01.21 | 0 | 0,0025 | 15 | 137 |
| 2008.02.05 | 0 | 0,02 | 10 | 107 |
| 2008.02.28 | 0,04 | 0,1 | 25 | 137 |
| 2008.03.12 | 0,111 | 0,139 | 20,44 | 109,84 |
| 2008.04.07 | 0,07 | 0,4 | 60 | 84 |
| 2008.04.22 | 0,06 | 0,5 | 60 | 84 |
| 2008.04.29 | 0,1 | 0,5 | 60 | |
| 2008.05.20 | 0,04 | 0,15 | 40 | 122 |
| 2008.06.10 | 0,1 | 0,5 | 70 | |
| 2008.06.25 | 0,04 | 0,4 | 50 | |
| 2008.07.11 | 0,05 | 0,5 | 20 | 69 |
| 2008.07.22 | 0 | 0,005 | 10 | 137 |
| 2008.08.04 | 0,15 | 0,6 | 20 | 64 |
| 2008.08.21 | 0,15 | 0,8 | 20 | |
| 2008.09.25 | 0,04 | 0,4 | 10 | 58 |
| 2008.09.29 | 0,25 | 0,5 | 10 | 116 |
| 2008.10.01 | 0,07 | 0,5 | 20 | 76 |
| 2008.10.03 | 0,07 | 0,6 | 20 | 61 |
| 2008.10.07 | 0,01 | 0,6 | 20 | 49 |
| 2008.10.09 | 0,02 | 0,1 | 15 | 107 |

1 lentelė. Amonio, nitritų ir nitratų dinamika 2008 m. sausio - spalio mėnesiais.

3 priedas



2 pav. Mirtingumo bei vandens cheminių parametru dinamika.

4 priedas



Pav. Nr 3507



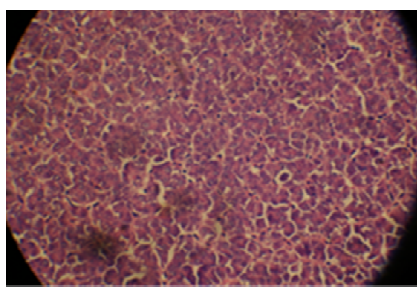
Pav. Nr 3508



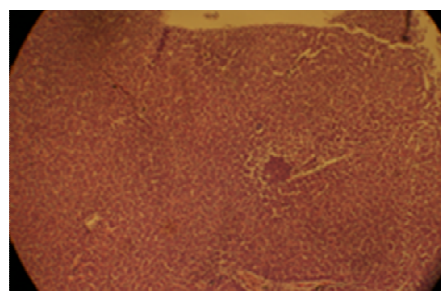
Pav. Nr 3510



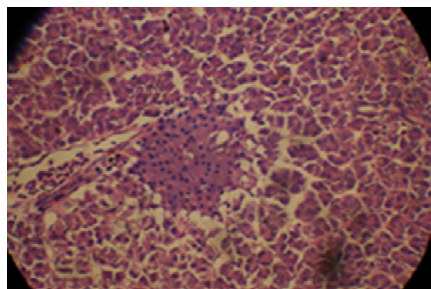
Pav. Nr 3528



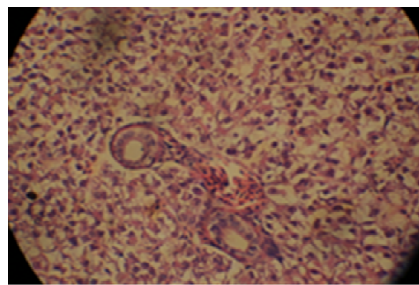
Pav. Nr 3553



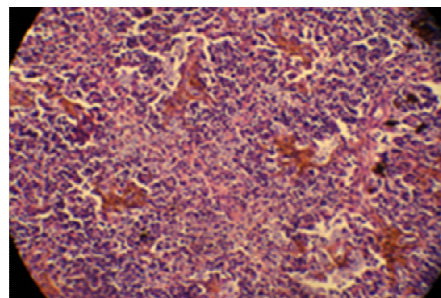
Pav. Nr 3554



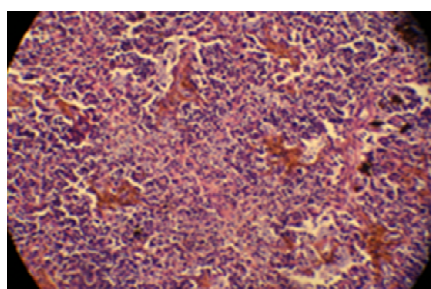
Pav. Nr. 3555



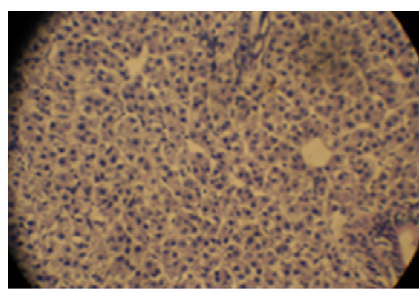
Pav. Nr. 3560



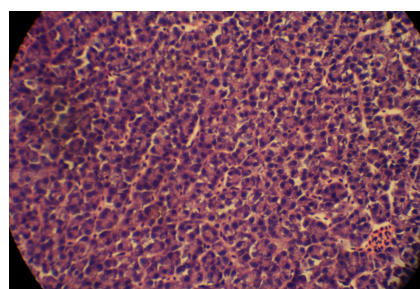
Pav. Nr. 3571



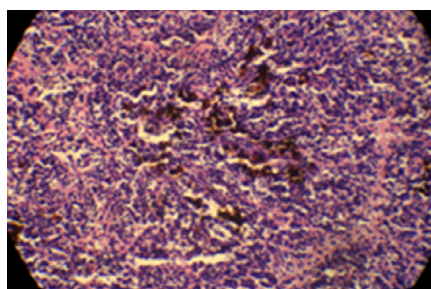
Pav. Nr. 3575



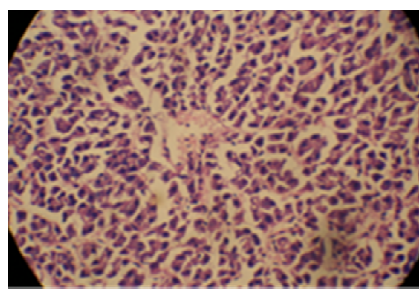
Pav. Nr. 3578



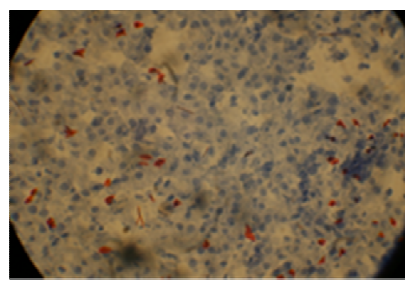
Pav. Nr. 3587



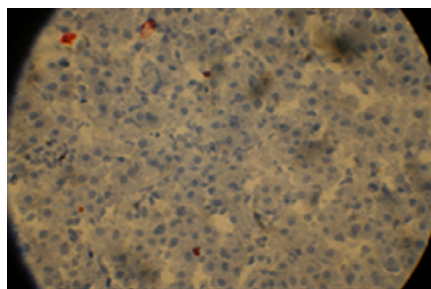
Pav. Nr. 3589



Pav. Nr. 3590



Pav. Nr. 3594



Pav. Nr. 3597

SUDERINTA:

Žuvininkystės tyrimų priežiūros komisijos
pirmininkas
Algirdas Rusakevičius
2008 m.mėn.d.