

GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

TVIRTINU:

GTC direktorius

..... S. Podėnas

2022. 11. 10.

**ŽEMĖS, MAISTO ŪKIO, ŽUVININKYSTĖS IR KAIMO PLĖTROS
MOKSLINIŲ TYRIMŲ IR EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS 2015–2022 METŲ PROGRAMA**

TYRIMO PAVADINIMAS

**STERLIŲ ĮVEISIMO DARBŲ NEMUNO VIDURUPYJE EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS IR
REKOMENDACIJŲ DĖL TOLESNIŲ ĮVEISIMO DARBŲ PLĖTROS PARENGIMAS**

2022 M. GALUTINĖ ATASKAITA



Ataskaitos rengėjas

Vytautas Kesminas

VILNIUS, 2022

Projekto vadovas

V. Kesminas, gamtos m. dr., vyr. m. d.

Vykdytojai:

V. Kesminas, gamtos m. dr., vyr. m. d.

V. Rakauskas, gamtos m. dr., vyr. m. d.

Ž. Pūtys, gamtos m. dr., vyr. m. d.

TURINYS

Įvadas.....	4
1. Tyrimo metodai	5
2. Tyrinėtų vandens telkinių trumpos charakteristikos.....	10
2.1. Nemuno upės vidurupio aprašas.....	10
2.2. Kauno HE tvenkinio aprašas.....	11
3. Sterlės (<i>Acipenser ruthenus</i> l.) biologija, paplitimas ir gamtosauginis statusas.....	12
4. Tyrimo rezultatai.....	14
4.1. Sterlės introdukcija Nemuno vidurupyje – įveisimo strategija ir rezultatai	14
4.2. Informacijos apie sterlių sugavimus Nemuno vidurupyje apibendrinimas.....	16
4.3. Ichtiofaunos tyrimų rezultatų Nemuno vidurupyje apibendrinimas.....	17
4.4. Ichtiofaunos tyrimų rezultatų Kauno mariose apibendrinimas.....	24
5. Išvados ir rekomendacijos.....	28
6. Literatūra.....	30

Įvadas

Sterlė (*Acipenser ruthenus* L.) – pats smulkiausias erškėtinių žuvų genties atstovas, pastoviai gyvenantis tik upėse ir nemigruojantis į jūras. Toks gyvenimo būdas sąlygojo, kad šios žuvies paplitimo areale susidarė keletas lokalinių populiacijų. Šiuo metu sterlė daugiausiai paplitusi upėse, įtekančiose į Juodąją, Azovo ir Kaspijos jūras. Tai Volga, Donas, Dniepras, Dniestras, Dunojus, Kubanė. Aptinkama ir Šiaurės Europos – Baltosios, Barenco jūrų upių baseinuose ir Šiaurės Azijoje – į Karos jūrą įtekančiose upėse. Didelė populiacija gyvena Dunojaus žemupyje iki Vienos miesto. Į vakarinę paplitimo arealo ribą patenka ir Nemuno upės baseinas (Величко, 2009, Мэйтленд, Линсел, 2009).

Dėl šiuo metu ar anksčiau žmogaus vykdytos ūkinės veiklos: hidrologinio režimo pasikeitimo, pergaudymo, brakonieriavimo, upių užteršimo, sterlė savo areale tapo labai reta. Ji įrašyta į Tarptautinę, Rusijos Federacijos ir Ukrainos Raudonąsias knygas. Dabartinėje Baltarusijos Raudonojoje knygoje sterlė irgi pirmos apsaugos kategorijos rūšių sąrašė – kaip nykstanti. Dėl sterlės statuso mokslininkų nuomonė yra skirtinga, tačiau pastaruoju metu vis daugiau pasirodo informacijos, kad Baltijos jūros baseine, tame tarpe ir Nemuno upėje, ši rūšis yra svetimkraštė (Mastitsky ir kt., 2010; Birzaks ir kt., 2011; Witkowski ir Grabowska, 2012; Rakauskas ir kt., 2016).

Sterlės — labai neleprios žuvys, todėl jas galima auginti tvenkiniuose be didelio vargo. Sterlė pirma iš erškėtinių žuvų buvo pradėta dirbtinai veisti dar XIX amžiuje (Kozlow, 1986). Lietuvoje sterles įveisti buvo bandyta net tris kartus. Pirmas į Nemuną sterles bandė introdukuoti M. Girdvainis – 1885 metais. Deja, bet gyvybinga šių žuvų populiacija Nemuno baseine tuo metu nesusiformavo. Pakartotinai Nemuno ir Kuršių marių vandenys buvo įžuvinti dirbtinai išaugintais sterlių jaunikliais praėjusio šimtmečio 4 ir 6 dešimtmečiais (Virbickas, 1972). Tačiau vėlgi, dėl įvairių priežasčių sterlės introdukcija buvo nesėkminga. Pastaruoju metu Baltarusijos ir Lietuvos ichtiologai vėl buvo susidomėję sterlės introdukcija Nemuno baseine. Lietuvoje 2015 m. buvo paruošta „**Sterlių introdukcijos į Lietuvos vandenį galimybių studija**“ ir parengtas Sterlės introdukcijos Nemuno upėje veiksmų planas. Jame teigta, kad nauja svetimkraštė rūšis praturtintų vietinę Nemuno upės ichtiofauną, bei ateityje galėtų turėti nemažą žvejybinę ir komercinę reikšmę. Tuo tikslu buvo parengtas tarptautinis sterlės introdukcijos planas, jo metu sterlės turėjo būti introdukuojamos visame Nemuno upės vidurupyje, tiek Lietuvos tiek ir Baltarusijos teritoriniuose vandenyse.

Sterlių jaunikliai į Lietuvą buvo atvežti iš kaimyninės Lenkijos žuvininkystės ūkių. Vėliau, sterlės buvo paauginamos Simno žuvivaisos įmonėje. Iš viso, 2017-2021 m. laikotarpiu į Nemuno vidurupį (žemiau Druskininkų, Liškiavos ir Merkinės) buvo išleista apie 73,09 tūkst. vnt. sterlių

jauniklių. Daugumą jų sudarė 0+ metų amžiaus žuvytės, nors sterlės introdukcijos programoje buvo numatyti žuvinti ir vyresnėmis dviejų-keturių metų amžiaus sterlės jaunikliais. Introdukcijos programoje taip pat buvo numatyti sterlės introdukcijos efektyvumo moksliniai tyrimai (jauniklių ženklimas bei jų migracijos tyrimai akustiniais telemetriniais žymekliais, išuvinčių žuvų migracijos, elgsenos, mitybos, augimo ir jų išgyvenamumo įvertinimas). Deja, minėtų tyrimų sterlių išuvinimo metu atlikta nebuvo. Atsižvelgiant į tai buvo inicijuotas šis MTTV projektas, kurio tikslas: **Įvertinti atliktų sterlių įveisimo darbų efektyvumą ir parengti rekomendacijas dėl tolimesnių įveisimo darbų plėtros.** Minėto projekto metu buvo suformuluoti šie uždaviniai:

1. Įvertinti sterlių gausumą, paplitimą, buveines ir įveisimo darbų efektyvumą Nemuno upės vidurupyje ir Kauno mariose;
2. Nustatyti sterlių biologinius parametrus (individų dydį, svorį, amžių, augimo greitį), bei populiacijos amžinę struktūrą ir įvertinti augimo tempus;
3. Pateikti rekomendacijas ir pasiūlymus dėl sterlių populiacijos atkūrimo priemonių, konkrečių įveisimo vietų ir reikalingų įveisti žuvų kiekio;
4. Pateikti rekomendacijas dėl išleidžiamų žuvų stebėsenos priemonių taikymo ir jų apsaugos.

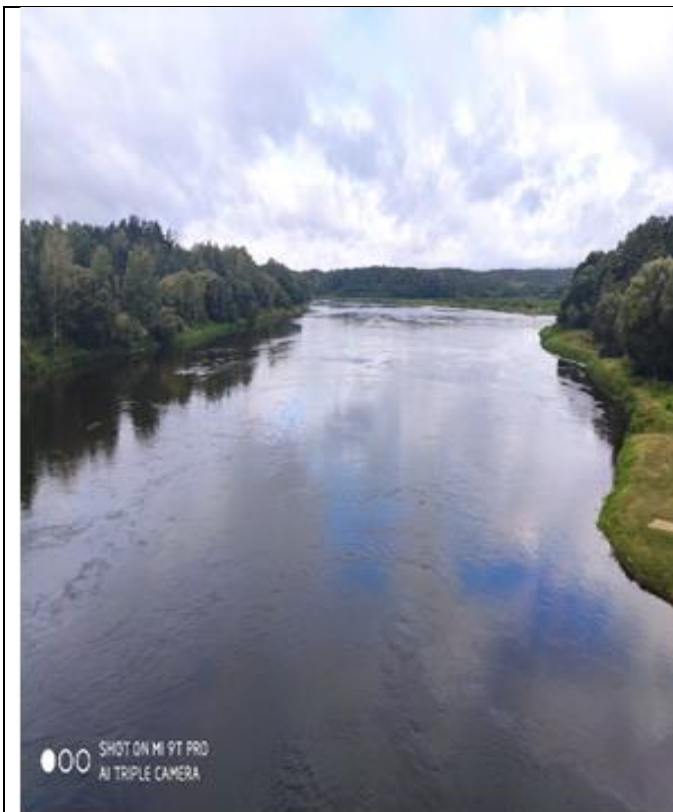
1. Tyrimo metodai

1.1. Taikomos žūklės priemonės ir metodai Nemuno vidurupyje. Siekiant visapusiškai įvertinti žuvų bendrijų rūšinę sudėtį, skirtinguose biotopuose buvo naudojamos įvairių tipų žūklės priemonės ir skirtingi metodai. Nemuno vidurupyje žuvis gaudytos trimis skirtingomis žvejybos priemonėmis: 1– upės ripalinė zona apžvejota 14-60 mm akytumo selektyviniais tinklaičiais (akių dydis – 14, 18, 22, 25, 30, 40, 50, 60 mm, tinklo ilgis 40 m.), ir statomais tinklais, (akių dydis – 40-60 mm, tinklo ilgis – 60 m); 2 –upės sraunumos ir gilesnės vietos apžvejotos 60 m ilgio plaukiamu tinklu 60 m ilgio (akių dydis – 60 mm); 3– visose tyrimams parinktose upės vietose žvejota elektros žūklės aparatu (1. paveikslas). Žuvis upėse buvo gaudomos Aplinkos apsaugos agentūros (toliau – AAA) registruotu vokiečių gamybos HANS GRASSL GmbH IG 200/2c elektrožūklės aparatu, kurio galingumas yra 800 V, impulsų dažnis – 20–100 Hz, impulso tankis – 2–12 ms, maitinimas iš 12 V akumulatoriaus remiantis visuotinai priimta metodika (Zippin 1958; Seber, Le Cren, 1967; T. Bohlin ir kt., 1977). Tyrimai buvo atliekami pagal projekto planą numatytose tyrimų vietose Nemuno vidurupyje. Tyrimai vykdyti sterlių jauniklių išleidimo vietose: 1- žemiau Druskininkų, 2- žemiau Liškiavos. 3- žemiau Merkinės. Taip pat dvejose sterlių žvejų mėgėjų sugavimo vietose, 4 - ties

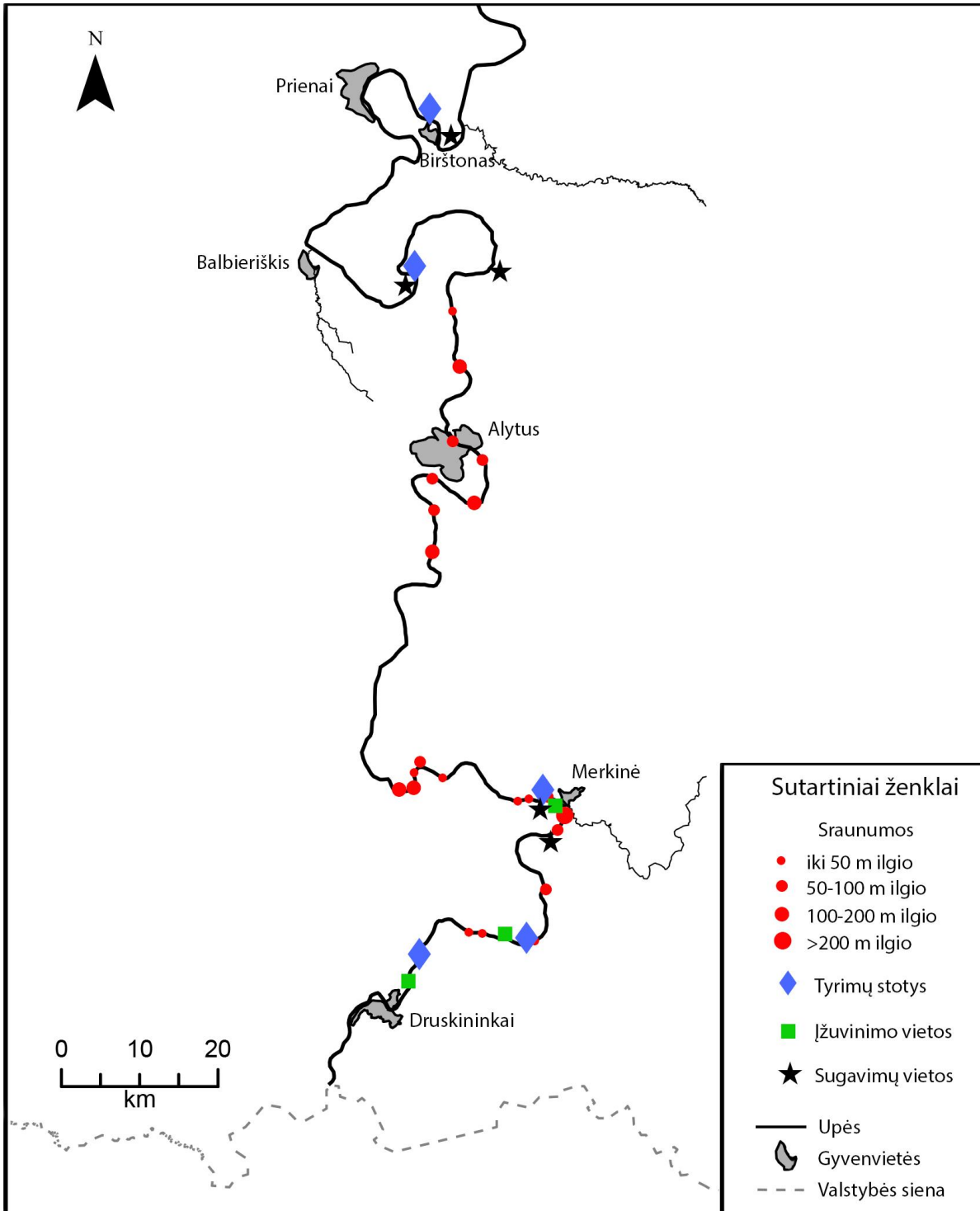
Punia ir 5 - ties Birštonų (1.2 paveikslas). Siekiant nustatyti išleistų sterlių galimą migraciją aukštyn upe, taip pat buvo tirta Nemuno atkarpa esanti aukščiau sterlių ižuvinimo vietų, Lietuvos Baltarusijos pasienyje, ties Lipliūnais. Tirtose Nemuno upės ruožuose buvo apžvejojamos 1,0 –1,5 km ilgio upės atkarpos. Tyrimo metu buvo nustatoma sugautų žuvų rūšinė sudėtis (žvejojant tinklais ir sugautų žuvų gausumas), o po to visos žuvys buvo paleidžiamos atgal į upę. Ichtiologiniai tyrimai Nemuno vidurupyje atlikti 2022 m. rugpjūčio mėn. pabaigoje esant upėje žemiausiam vandens lygiui.

1.2. Taikomos žūklės priemonės ir metodai Kauno mariose. Kauno HE tvenkinyje ichtiologiniai tyrimai buvo vykdomi 2022 m. gegužės-rugpjūčio mėn. Pagrindinės tyrimų akvatorijos nurodytos 1.2.3 pav. Tyrimų akvatorijos apėmė vidurinę (ties Kapitoniškėmis ir Dovainonimis) ir žemutinę (ties Grabuciškėmis) Kauno HE tvenkinio dalis. Tyrimai buvo vykdomi įvairiaakiais statomaisiais 14-70 mm akytumo tinklais. Žuvų bendrijų vertinimui naudotas selektyvus 1,8 m aukščio kaproninių žiauninių statomųjų tinklų rinkinys; akių dydžiai (nuo mazgo iki mazgo): 14, 17, 21,5, 25, 30, 33, 38, 45, 50, 60 ir 70 mm. Sterlių gausumo vertinimui buvo naudojami papildomi 40-70 mm valiniai žiauniniai statomieji tinklai. Tinklai buvo statomi 18-20 val. vakare, laikomi per naktį ir tikrinami ryte 6-8 val. Pagautos žuvys buvo išmatuojamos 1 mm tikslumu (bendras ilgis TL ir standartinis ilgis SL) ir pasveriamos 1 g tikslumu. Žuvų gausumui ir biomasei išreikšti naudojamas standartizuotas rodiklis – laimikiai pastangai – standartinio tinklų rinkinio 30 m ilgio tinklui per naktį vienoje stotyje sugautų žuvų skaičius arba biomasė (angl. Catch Per Unit Effort, CPUE).

Žuvų bendrijos ir populiacinių parametrų (sudėties, biomasės, gausumo) analizė buvo atliekama pagal visuotinai priimtas metodikas (Anner et al. 1992, Hilborn & Walters, 1992; Neuman et al., 1997). Ichtiofaunos pavadinimai ir sisteminis suskirstymas pateikiami pagal J. Virbicko (2005) leidinį "Žuvų pavadinimų žodynas". Žuvų bendrijos rūšinės sudėties ir sterlių gausumo Kauno HE tvenkinyje įvertinimui panaudota ir ankstesniais tyrimų metais (2018-2021 m.) surinkta mokslinė medžiaga.



1. paveikslas. Žvejybos momentai, Nemuno vidurupyje: 1 – Nemunas ties Merkine, 2– Elektros žūklės agregatu apžvejojamos upės sraunumos, 3 –Žvejyba plaukiamu tinklu, 4 – Upės ripalinėje zonoje buvo žvejojama statomais tinklaičiais.



1.1.2 paveikslas. Tyrimai buvo atliekami Nemuno vidurupyje, sterlių jauniklių išleidimo vietose: 1- žemiau Druskininkų, 2- žemiau Liškiavos, 3- žemiau Merkinės, o taip pat dvejose sterlių žvejų mėgėjų sugavimo vietose, 4 - ties Punia ir 5 - ties Birštonų.



1.2.3 pav. Ichtiologinių tyrimų stotys Kauno HE tvenkinyje 2022 m.

2. Tyrinėtų vandens telkinių trumpos charakteristikos

2.1. Nemuno vidurupio aprašas.

Pagal nusistovėjusią klasifikaciją Nemunas dalijamas į 3 zonas: aukštupį, vidurupį ir žemupį (Nemunas, 1978). Nemuno vidurupis apima upės dalį nuo Gardino iki Kauno (apie 300 km). Nemunui būdingos trys ryškios tekėjimo kryptys: iki Katros žiočių jis teka į vakarus, po to suka į šiaurę ir teka šia kryptimi iki Neries žiočių, o nuo pastarosios vėl krypsta į vakarus. Šios atkarpos skiriasi geneze ir morfologija, todėl vadinamos atitinkamai aukštupiu (iki 535 km nuo žiočių), vidurupiu (535-208 km) ir žemupiu. Lietuvos teritorijoje yra Nemuno žemupys ir beveik visas vidurupis (475-208 km) (Jablonskis ir kt., 1993, Gailiušis ir kt. 2000).

Nemunas vidurupyje (nuo Gardino iki Kauno marių) teka giliu, stačiašlaičiu slėniu. Šioje atkarpoje jis yra pats srauniasis, jame apstu rėvų, kuriose upės nuolydis staiga padidėja iki 0,5 ‰: žemiau Druskininkų - Jankelio ragas, Liškiavos sala, Bajorė, Meška; prie Merkinės ir žemiau jos - Sakalų, Žirklių, Kurpiaus, Siuvėjo rėvos; ties Alytumi - Kiaulės, Paršiukų, Kuilio, Avino rėvos. Tačiau buvusi itin garsi Bičių rėva ties Rumšiškėmis, šiuo metu užlieta Kauno marių (Kilkus, 1998).

Lietuviško vidurupio pradžioje Nemuno vagos plotis siekia apie 120 m, o jo pabaigoje – apie 220-240 m. Ši upės atkarpa pasižymi didžiausia vagos pločio variacija. Taip pat, Nemuno vidurupiui būdingas ir didžiausias vingiuotumas (vingiuotumo koeficientas 2,26). Ypač vingiuotas vidurupio ruožas tarp Punelės ir Verknės (5,35). Vidutinis srovės greitis siekia 0,71-0,76 m/s, debitas didėja nuo 158 m³/s aukščiau Druskininkų iki 199 m³/s aukščiau Prienų (Kilkus, 1998; Baranauskienė ir kt. 1978). Upės ekologinė būklė pastaruoju metu pagerėjo, tačiau vis dar išlieka palyginti aukšta vandens tarša, patenkanti iš dirbamų laukų ir didesnių miestų su nutekamaisiais vandenimis, tiek kaimyninėje šalyje (Baltarusijos teritorijoje), tiek Lietuvoje. Hidrologinis – morfologinis ir fizinis – cheminis statusas: geras-vidutinis.

Po Kauno HE patvankos pastatymo, Nemuno vidurupio ichtiofauna ryškiai pakito. Palyginus įvairių laikotarpių tyrimų ir verslinės statistikos duomenimis akivaizdu, kad ne tik Kauno marių, bet ir viso Nemuno vidurupio ichtiofaunos struktūra pakito – reolimno ir limnofilinių žuvų rūšių dominavimo linkme. Mokslinių tyrimų metu (1996-2003m., 2014 -15 m. ir 2022 m.) Nemuno vidurupyje užregistruota apie 30 žuvų rūšių. Žuvų rūšių skaičius įvairiose Nemuno vidurupio atkarpose svyruoja nežymiai, vidutiniškai siekia apie 17-21 rūšių (Kesminas ir kt., 1999; Kesminas, Virbickas, 2004).

Didžiausi ir svarbiausi Nemuno vidurupio intakai yra: Merkys (203 km), Strėva (81 km), Verknė (77 km), Peršėkė (66 km), Ratnyčia (33 km), Baltoji Ančia (29 km). Didžioji dauguma jų, išskyrus Merkį ir Peršėkę, yra patvenktos visai netoli žiočių: Baltoji Ančia – 4 km nuo žiočių, Ratnyčia – 2 km, Verknė – 6 km, Strėva – 9 km nuo žiočių (Gailiušis ir kt. 2000).

2.2. Kauno HE tvenkinio aprašas.

Kauno HE tvenkinys (Kauno marios) – didžiausias dirbtinis vandens telkinys Lietuvoje, sukurtas 1959 m. užtvėnkus Nemuną (1.1 pav.) (Kauno marios 1981). Pakėlus Nemuno vandens lygį ties Kauno miestu nuo 24,5 iki 44,0 m absoliutaus aukščio, buvo užlieta upės salpa ir dalis viršsalpinių terasų. Iš tvenkinio dugno teko iškelti 45 gyvenvietes, pervežti ir sumontuoti naujoje vietoje Rumšiškų bažnyčią – liaudies architektūros paminklą, supilti pylimus, saugančius nuo užliejimo Birštoną ir Darsūniškį, pastatyti vandens perpumpavimo stočių. Kauno HE tvenkinio plotas svyruoja nuo 46,7 iki 72,5 km² (priklausomai nuo tvenkinyje palaikomo vandens lygio), tvenkinio ilgis – 93 km. Paviršiaus plotą lemia hidroelektrinės darbo režimas, kuris vandeningais ir sausais laikotarpiais labai skiriasi. Kauno HE tvenkinio vandens tūris vidutiniškai siekia 460 mln. m³, o naudingas tūris nuleidžiant vandens horizontą iki 4 metrų – 222 mln. m³. Vidutinis gylis yra apie 7 m, ties KHE užtvanka – apie 22 m (Kilkus, Stonevičius 2011). Kauno HE tvenkinio vandens lygis yra apie 44 m virš jūros lygio. Hidrologinės sąlygos įvairiose tvenkinio dalyse yra skirtingos. Pagal patvenkimo laipsnį ir hidrologinį režimą tvenkinio akvatorija skirstoma į tris atkarpas: žemutinę, vidurinę ir aukštutinę. Žemutinė Kauno HE tvenkinio dalis tęsiasi apie 25 km nuo KHE užtvankos iki Strėvos upės žiočių. Šioje atkarpoje vanduo užliejo visą Nemuno slėnį. Žemutinės tvenkinio atkarpos plotis siekia 3,3 km, didžiausias gylis – 22 m, o vidutinis srovės greitis – 0,05 m/s. Bangos šioje tvenkinio dalyje pasiekia 0,8–1,4 m aukštį. Vidurinė tvenkinio atkarpa tęsiasi nuo Strėvos žiočių iki Darsūniškio gyvenvietės. Šios tvenkinio dalies plotis – 0,5–0,8 km, vidutinis srovės greitis – 0,2 m/s. Aukštutinė Kauno HE tvenkinio dalis tęsiasi nuo Darsūniškio iki Birštono. Jos ilgis – apie 55 km, plotis – 0,2–0,3 km (beveik lygus buvusiam Nemuno vagos pločiui). Srovės greitis šioje atkarpoje – 0,5 m/s.

Kauno HE tvenkinys yra žuvingas vandens telkinys. Čia gyvena daugiau kaip 30 žuvų rūšių, jų tarpe tos, kurios buvo eksploatuojamos komerciškai – karšiai, karpiai, sterka, lydekos (Virbickas, 2000; Ložys ir kt. 2022). Kauno HE tvenkinys yra Kauno marių regioniniame parke.

2. STERLĖS (*ACIPENSER RUTHENUS* L.) BIOLOGIJA, PAPLITIMAS IR GAMTOSAUGINIS STATUSAS

Sterlė yra smulkiausia erškėtinių žuvų genties žuvis, pastoviai gyvenantis tik upėse ir nemigruojanti į jūrą. Toks gyvenimo būdas sąlygojo, kad šios žuvies paplitimo areale susidarė keletas lokaliųjų populiacijų. Šiuo metu sterlės daugiausiai paplitusios Volgos, Dono, Dniepro, Dniestro, Dunojaus, Kubanės upėse, įtekančiose į Juodąją, Azovo ir Kaspijos jūras. Taip pat aptinkamos ir Šiaurės Europos – Baltosios, Barenco jūrų upių baseinuose ir Šiaurės Azijoje – į Karos jūrą įtekančiose upėse. Sterlių didelė populiacija gyvena Dunojaus žemupyje iki Vienos miesto. Pavienių individų aptikta Rioni upės žiotyse (Решетников, 2002). Kai kurių mokslininkų manymu į vakarinę paplitimo arealo ribą patenka ir Nemuno upės baseinas (Мэйтленд, Линсел, 2009).

Baltijos jūros upėse sterlė visada buvo reta. Jau nuo seno bandyta šią žuvį čia introdukuoti. Pagal V. I. Gracianovą (1907), dar 1763m. į Nevos upę paleista 1800 vnt. sterlių, atvežtų iš Volgos. Iš jų susiformavo nauja populiacija, kuri tyrimų metu buvo aptinkama Nevos ir Volchovo upėse, taip pat Ladogos ežere. Pirmieji Lietuvoje sterlės įveisimo darbai atlikti 1885m. vieno iš žuvininkystės pradininkų Europoje M. Girdvainio dėka. Tada į Nemuną ir jo intakus buvo išleistas nedidelis kiekis trivasarių sterlių. Šis vienkartinis įveisimas nebuvo sėkmingas, žinių apie žuvų išlikimą nėra. XIX a. bandyta dar kartą įveisti sterlę Dauguvoje ir Neryje, deja, irgi nesėkmingai (Жуков, 1965). Sterlės introdukavimo darbai buvo tęsiami ir toliau. Praėjusio šimtmečio 1930 – 1950 m. šių žuvų buvo įveista į Nemuno baseiną – Kuršių marias (Вирбицкас, Манюкас, 1972), kuriose jos išliko iki 1970 m. (Мильштейн, 1972). 1948–1952 metų laikotarpiu Latvijoje į Dauguvą buvo vėl išleista daugiau nei 3,3 tūkst. vnt. sterlių, o 1953–54 m. apie 2 tūkst. vnt. žuvų, svėrusių nuo 50 iki 250 g perkelta iš Šiaurinės Dvynos į Nemuną Lietuvoje, 1959 m. iš Obės atvežtos 662 jaunos sterlės, vidutiniškai svėrusios po 160 g ir 379 vienetai suaugusių žuvų, 900 g vidutinio svorio. Visos sterlės paleistos į Nemuną. 1960–1964 m. dalis šių žuvų sugauta ir perkelta į Nemuno aukštupį, virš Kauno HE užtvankos. Vėliau šiose upėse dažnai būdavo sužvejojamos tiek subrendusios, tiek jaunos sterlės, kas byloja, kad jos čia prigijo. Tačiau ši populiacija neišsiplėtė iki stabilaus dydžio. Kurį laiką po įveisimo sterlių buvo pagaunama Neryje, Nemune, Nevėžyje. Dabar Lietuvoje jos nesugaunamos (Virbickas, 2000). Baltarusijos teritorijoje pagal tikimybę šios žuvys turėjo atplaukti į Nemuno ir Dauguvos aukštupius neršti, tačiau ten jos niekada taip ir nebuvo pastebėtos. Dėl nedidelio įveistų žuvų kiekio ir nepakankamos apsaugos Baltijos regione, taip ir nepavyko suformuoti stabilios populiacijos, nors pavienių žuvų upėse buvo pagaunama net iki 1990-ųjų metų.

Sterlės gyvena sėsliai. Subręsta būdamos 4-7 m., turėdamos ilgį apie 30-40 cm, svorį apie 250-300 g. Neršia upių aukštupiuose ant žvirgždėto dugno, taip pat sraunumose, balandžio – gegužės mėn., kai vandens temperatūra pakyla virš 14-15 °C. Ikreliai juodai ar rudai pilki, lipnūs, 1,9-2,0 mm, apvalūs ar kiek pailgi. Vislumas – 5-100 tūkst. ikrelių. Embrionai vystosi nuo 6 iki 11 parų, apie 100-150 laipsniadienių (Virbickas, 2000). Sterlę galima laikyti monotipine rūšimi. Europinėje arealo dalyje neišskiriama jokių porūšių, morfų ar rasių. Daugiausiai porūšio atitikimo požymių turi sibirinė sterlė iš Irtyšiaus, Obės ir Jenisiejaus upių (Мельников, 1947). Europinėje populiacijoje genotipo ir fenotipo kintamumas laikomas vidurūšiniu, skirtumai stebimi pagal upių baseinus (Баранникова, 2001). Genų ir alelių skirtumai pasireiškia tik pasitaikymo dažniu, o fenotipų įvairovė apspręsta aplinkos sąlygų ir natūraliosios atrankos.

Šiuo metu, dėl anksčiau žmogaus vykdytos ūkinės veiklos: hidrologinio režimo pakeitimo, pergaudymo, brakonieravimo, upių užteršimo, sterlė savo areale tapo labai reta. Ji įrašyta į Tarptautinę, Rusijos Federacijos ir Ukrainos Raudonąsias knygas. Dabartinėje Baltarusijos Raudonojoje knygoje sterlė irgi pirmos apsaugos kategorijos rūšių sąrašė – kaip nykstanti. Dėl sterlės statuso mokslininkų nuomonė yra skirtinga, tačiau pastaruoju metu pasirodo informacijos, kad Nemuno baseine ši rūšis yra svetimkraštė. Reikia pažymėti, kad sterlės visose kaimyninėse šalyse buvo introdukuotos, tačiau introdukcijos taip pat nebuvo sėkmingos. Pirmą kartą sterlės Latvijoje introdukuotos į Dauguvą 1885m. (Sapunov, 1983). Pakartotinai dideliais kiekiais jos buvo leistos į Dauguvą 1948 m. (Andrušaitis, 1960). Tačiau ši rūšis Latvijos vidaus vandenyse neįsitvirtino ir nėra sugaunama pastaruoju metu (Birzaks ir kt., 2011). Lenkijoje pirmą kartą introdukuota sterlė apie 1985 m. (Witkowski ir Grabowska, 2012). Čia ji laikoma svetimkrašte rūšimi (Witkowski ir Grabowska, 2012). Dabar kartais sugaunami pavieniai individai ištrūkę iš žuvininkystės ūkių ar privačių tvenkinių (Arndt et al., 2000, Keszka et al. 2008). Baltarusijoje sterlė laikoma vietine rūšimi tik Dniepro baseine, bet ne Nemuno baseine (S.E. Mastitsky et al. 2010). Dniepro baseine dabar sugaunami tik pavieniai individai, tikėtina pabėgę iš ūkių.

4. Tyrimo rezultatai

4.1. Sterlės introdukcija Nemuno vidurupyje – įveisimo strategija ir rezultatai

Planuota, kad sterlių introdukcija Lietuvoje bus vykdoma atsižvelgiant į Baltarusijos žuvininkystės instituto (Minske) mokslininkų rekomendacijas ir patirtį. Baltarusijoje sterlių introdukcija vykdoma Berezinoje, Pripetės ir Sozh upėse nuo 2004 m. ir yra sukurta šios rūšies įžuvinimo metodika. Atsižvelgiant į tai Lietuvoje buvo numatoma sekanti įžuvinimo strategija jaunikliais ir paaugintais individais 2016-2020 m. laikotarpiu. Per šį laikotarpį turėjo susiformuoti sterlės gyvybinga populiacija Nemuno vidurupyje.

Introdukuojamų individų skaičiaus amžinės ir lytinės struktūros įvertinimas

Sterlės introdukcija Lietuvoje buvo planuojama vykdyti pradžioje šių žuvų jaunikliais – šiųmetukais – (0+m.), o vėliau ir paaugintomis žuvimis dvasarėmis – (1+m.) ir trivasarėmis – (2+m.) ir keturvasarėmis (3+m.) žuvimis. Kasmet buvo planuota išauginti ir išleisti į Nemuno upę Lietuvos teritorijoje apie 28 tūkst. ind. sterlių: (0+) jauniklių – 25 000 ind., (1+) jauniklių – 1000 ind., (2+) jauniklių – 150 ind. ir (3+) jauniklių – 100 individų. Šis kiekis buvo numatytas atsižvelgiant į Lietuvoje esančių žuvivaisos įmonių pajėgumus, lėšas, bei upės ekologinę talpą. Tokia įžuvinimo strategija pasirinkta ir todėl, kad sterlės greičiau subręstų ir natūraliai suformuotų nerštinę bandą. Remiantis tyrimo duomenimis išleidžiamų jauniklių lytinė struktūra turėtų būti 1:1 santykiu (patinų ir patelių atžvilgiu). Sterlių jaunikliai buvo įsigijami Lenkijos žuvivaisos įmonėse ir auginami Lietuvos valstybinio žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centro filiale "Simno eksperimentiniame žuvų veislyne" (4.1.1 paveikslas).

Biotinių ir abiotinių faktorių poveikis, apsprendžiantis rūšies egzistavimą

Buvo įvertinta Nemuno upės vidurupio ekologinė būklė ir prieita prie išvados, kad Nemuno vidurupio ekologinė būklė yra gera arba vidutinė, todėl biotinių ir abiotinių faktorių poveikis rūšies egzistencijai neturėtų turėti neigiamų pasekmių. Taip pat buvo pažymėta, kad šioje upės dalyje veisiasi ir gyvena nemažai reofilinių žuvų rūšių, o tai sąlygoja, kad sterlės taip pat puikiai gali jose veistis ir gyventi šioje upės dalyje. Atsižvelgiant į tai buvo priimtas sprendimas stelės įveisimo darbus vykdyti 3 Nemuno vidurupio vietose: 1 – žemiau Druskininkų; 2– žemiau Liškiavos; 3– žemiau Merkinės (1.1 paveikslas). Žemiau pateikiame duomenis apie atliktą sterlių žuvivaisa Nemuno vidurupyje (4.1.1 lentelė).

4.1.1 lentelė. Stelių žuvivaisa – išleidžiamų žuvų kiekiai (tūst. vnt.) ir vietos Nemuno vidurupyje.

Eil. Nr.	Vieta	Metai	Amžinė grupė (0+, 1+ m.)	Kiekis, tūkst. vnt.	Pastabos
1	Nemunas, Druskininkų sav. Varėnos raj.	2017	0+m.	3,99	Per 3 vietas
2	— ~ —	2018	0+m.	10	Per 3 vietas
3	— ~ —	2019	0+m.	52,9	Per 3 vietas
4	— ~ —	2020	0+m.	6,8	Per 3 vietas
5	— ~ —	2021	1+ m.	0,2	Per 3 vietas
	Viso:			73,89	

Reikia pažymėti, kad dėl įvairių priežasčių sterlių buvo išleista žymiai mažiau, nei buvo numatyta įveisimo strategijoje (28 tūkst. į metus), taip pat veisimas buvo atliekamas vien tik jaunikliais (0+m. amžiaus), tik 2021 m. nedidelis kiekis (0,2 tūkst. vnt.) buvo išleistas (1+ m. amžiaus). Vyresnių amžinių grupių (2+, 3+ ir 4+m.) sterlėmis veisimas nebuvo vykdomas.

Taip pat sterlės studijoje buvo numatytos tokios svarbios priemonės – monitoringas ir stebėseną. Sterlės introdukcijos monitoringui, įveistų sterlių stebėsenai, išgyvenamumo, migracijų ir buveinių pasirinkimo tyrimams buvo siūloma naudoti vieną pažangiausių ir plačiausiai šiuo metu Europoje naudojamą žuvų žymėjimo metodą - akustinę telemetriją. Kadangi šie tyrimai nebuvo atlikti, dabar turime problemų dėl viso projekto objektyvaus įvertinimo ir įžuvinimo efektyvumo nustatymo.



4.1.1 paveikslas. 1– Sterlės Lietuvos valstybinio žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centro filiale "Simno eksperimentiniame žuvų veislyne". 2 –Paaugintos sterlės išleidžiamos į Nemuno upės vidurupį. (Foto A. Vaickaus).

4.2. Informacijos apie sterlių sugavimus Nemuno upės vidurupyje ir Kauno mariose.

Informacijos apie sterlių sugavimus yra labai mažai. Pavyko nustatyti tik pavienius sterlių sugavimo atvejus Nemuno vidurupyje ir Kauno mariose (4.2.1 lentelė). Sterlės buvo sugautos tiek žvejų mėgėjų tiek ir nelegalios žvejybos metu. Manome, kad realiai sterlių buvo sugauta žymiai daugiau, ypač nelegalios jų žvejybos metu, tačiau ši informacija buvo nutylėta. Viena sterlė Kauno mariose buvo sugauta pavasarį gaudant lydekas jų veisimui. Turint tokią ribotą informaciją sunku pateikti kokias nors nedviprasmiškas išvadas aprašančias sterlių migraciją bei augimą Nemune bei Kauno mariose. Pirmiausia, nėra aišku ar žvejų mėgėjų sugautos sterlės išties buvo įžuvintos sterlių introdukcijos metu, ar tai yra atsitiktinai pabėgę individai iš privačių vandens telkinių. Pastaruoju metu Lietuvos vidaus vandenyse vis dažniau sugaunama įvairių svetimkraščių žuvų, nors oficialaus jų įžuvinimo nėra vykdyta. Erškėtinės žuvys dažnai yra auginamos privačiuose vandens telkiniuose dėl savo populiarumo žvejų mėgėjų tarpe, jų gyvi jaunikliai yra laisvai prieinami norint jas įsižuvinti, todėl jos dažnai yra sutinkamos Lietuvos vidaus vandenyse. Pavieniai sterlių individai žvejų mėgėjų taip pat neretai yra pagaunami ir kaimyninėse šalyse (Lenkijoje, Latvijoje), nors šių šalių vidaus vandenyse nebuvo vykdyta didelio masto sterlių introdukcija valstybiniu lygmeniu (Arndt et al., 2000, Keszka et al. 2008).

Darant prielaidą, kad Lietuvoje žvejų mėgėjų sugautos sterlės buvo įžuvintos sterlių introdukcijos projekto metu, galima manyti, kad dalis išleistų sterlių išties adaptavosi prie naujų sąlygų. Tikint, kad sugautos sterlės buvo specialiai įžuvintos, taip pat galime daryti prielaidą ir apie sterlių amžinę struktūrą bei sterlių augimą. Žvejų mėgėjų duomenys apie sterlių sugavimus pasirodė 2019 ir 2021 metais, tuo tarpu sterlių įžuvinimas Nemuno vidurupyje buvo vykdytas 2017 ir 2021 m. Kadangi didžioji dauguma įžuvintų sterlių buvo (0+ m.) amžiaus, apie 20–30 gramų svorio, t. y. palyginti nedidelės žuvys ir natūralu, kad jos pirmus du metus nebuvo sugaunamos. Kai sterlės paaugėjo jos pradėjo pasitaikyti žvejų laimikiuose ir jau 2019 m. sprendžiant iš pateikiamos informacijos (po 2 metų praleistų upėje) sterlės buvo pasiekusios apie 800 – 1000 g svorį. Šie rezultatai rodo, kad žvejų sugautos sterlės pasižymėjo geru augimo tempu, o tai leidžia manyti, kad jos gamtoje adaptavosi ir sugebėjo susirasti joms tinkamus maisto šaltinius. Sugautos sterlės 2021 m. buvo dar stambesnės, stambiausia sterlė sugauta ties Punia buvo apie Q –2700 g svorio ir galėjo būti 4+ m. amžiaus (t. y. pirmo žuvivaisos išleidimo) žuvis. Kiti individai sugauti žemiau Merkinės ir Kauno mariose buvo mažesni apie Q –1500-2000 g svorio ir matomai galėjo būti 3+ m. amžiaus. Vis tik būtina pabrėžti, kad žvejų sugautų sterlių amžius nustatytas nebuvo, o jų svoriai pateikti tik

apytiksliai, todėl daryti vienareikšmiškų išvadų apie įžuvintų sterlių prisitaikymą gyventi Nemune, jų augimą negalime.

Nors žvejų pranešimų apie sterlių sugavimus nėra daug, tačiau iš jų taip pat galima daryti preliminarias išvadas apie sterlių sklaidą bei migraciją Nemune. Pasak žvejų, sterlės buvo sugaunamos ne tik žemiau išleidimo vietų (pavyzdžiui ties Merkine), bet ir kitose Nemuno upės vietose, esančiose žemiau ir gana toli nuo išleidimo vietų, pavyzdžiui ties Punia ar Birštonu. Kelios sterlės buvo sugautos net Kauno mariose. Visa tai liudija, kad jos numigravo žemyn upe apie 200 km atstumą. Tai leidžia daryti prielaidą, kad sterlių migracija pasroviui buvo gana intensyvi. Nepaisant šių atsargių pamąstymų apie sterlių galimai vykusias migracijas, mokslinių duomenų apie sterlių paplitimą bei migraciją Nemuno vidurupyje neturime. Visumoje, sterlių paplitimas ir migracija po jų introdukcijos taip ir liko neištirta, nors jų introdukcijos plane tokie tyrimai ir buvo numatyti.

4.2.1 lentelė. Informacija apie sterlių sugavimus Nemuno upės vidurupyje ir Kauno mariose.

Sugavimo data	Vieta	Žuvies dydis (g)	Žūklės įrankis	Papildoma informacija
2019-06-28	Nemunas šalia Trakelių (Siponys)	800-1000	Dugnine meškere	4-5 m gylyje
2019-07-09	Nemunas ties Birštonu	~1000	Dugnine meškere	Paleista
2019-12-16	Kauno marios	~700-1000	Statomais tinklais, nelegali žvejyba	AAD informacija
2021-06-22	Nemunas ties Punia	2700	Dugnine meškere	Paleista
2021-03-21	Kauno mariose ties Kruoniu	~1500	Gaudant lydekų reproduktorius, statomais tinklais	2 m gylyje, Paleista
2021 vasarą	Ties Merkine	~1500	Dugnine meškere	Šamų žvejo pasakojimai
2021 vasarą	Žemiau Merkinės	~2000	Plaukiamu tinklu, nelegali žvejyba	Šamų žvejo pasakojimai

4.3. Ichtiofaunos tyrimų rezultatų Nemuno vidurupyje apibendrinimas

Ankstesnių metų (1996-2003 ir 2014 m.) moksliniai tyrimų rezultatai rodo, kad Nemuno vidurupyje gyvena apie 30 žuvų rūšių. Žuvų rūšių skaičius įvairiose Nemuno vidurupio vietose kinta nežymiai, vidutiniškai buvo sugaunama apie 17-21 rūšių. Žuvų bendrijose pagal sutinkamumo dažnį (V, %), labiausiai Nemuno vidurupyje paplitusios žuvų rūšys buvo lydekos, kuojos, šapalai, strepečiai, salačiai, ešeriai, tryspyglė dyglė (V = 100%). Šios žuvų rūšys buvo sugaunamos visose Nemuno vidurupyje tyrinėtose vietose. Taip pat dažnai pasitaikančios rūšys buvo grūžliai,

paprastosios aukšlės, paprastieji kirtikliai (V = 83 %). Ne tokios dažnos, tačiau įprastos rūšys buvo lynai, plakiai, karšiai, kartuolės, šlyžiai, pūgžliai, ūsorai (V = 67 %), bendrijose rečiau buvo sutinkamos rūšys – upinė rainė, vijūnas, sidabrinis karosas, vėgėlė, starkis (V = 33 %). Tik pavienėse Nemuno vidurupio vietose buvo užregistruotos rūšys – auksinis karosas, karpis (V = 17 %). Nuo 2014 m. Nemuno vidurupyje buvo sugaunama ir vijūnų. Skirstant žuvų rūšis pagal ekologines grupes, net 16 jų (55%) buvo reo-limnofilinės rūšys, 9 rūšys (31%) – tipiškai reofilai, ir tik 4 (14%) limnofilinės rūšys. Panašus skirtingų ekologinių grupių santykis yra būdingas daugumai didesnių Lietuvos upių (Kesminas, Virbickas, 1999; Virbickas, Kesminas, 2000, Kesminas, Pilinkovskij, 2015).

Atliekant ichtiofaunos tyrimus Nemuno vidurupyje 2022 m. pagrindinis dėmesys buvo skiriamas sterlės paieškai, todėl elektrožūklės metodu buvo apžvejojami gana ilgi 1–1,5 km upės ruožai. Visos sugautos žuvų rūšys buvo fiksuojamos ir po sugavimo iškart paleidžiamos. Tyrimo metu iš viso sugautos 28 žuvų rūšys, kiekvienoje skirtingoje stotyje žuvų rūšių skaičius kito nuo 25 (ties Lipliūnais) iki 12 rūšių (ties Birštonu). Skirtingų rūšių pasiskirstymas priklausė nuo upės biotopų struktūros – sraunesnėse ir seklesnėse upės vietose vyravo tipinės reofilinės rūšys (strepečiai, šapalai, ūsorai, salačiai, srovinės aukšlės, paprastieji kūjagalviai ir kt.) tiek reolimnofilinės (kuojos, ešeriai, lydekos, meknės, tr. dyglės ir kt.). Lėtesnės tėkmės ruožuose ir gilesnėse upės vietose buvo aptinkamos ir tipinės limnofilinės (karšiai, plakiai, lynai, pūgžliai ir kt.) rūšys. Upės dalis ties Birštonu pasižymėjo palyginti gilesne upės vaga ir lėtesne upės tėkme, todėl šioje upės dalyje buvo fiksuota mažiausia žuvų rūšių įvairovė (12 rūšių) tačiau šioje upės dalyje buvo nustatyta didžiausia sugautų karšių bei plakių biomasės. Sterlių, visose tyrimo vietose nesugauta (4.3.1 lentelė).

4.3.1. lentelė. Apibendrinti žuvų rūšinės įvairovės tyrimo duomenys Nemuno vidurupyje 2022m. (elektrožūklės rezultatai).

Eil. Nr.	Žuvų rūšis	Tyrimo stotys						Sutinkamumo dažnis, (%)
		Ties Lipliūnais	Žemiau Druskininkų	Žemiau Liškiavos	Žemiau Merkinės	Punios kilpoje	Ties Birštonu	
1	Lydeka	+	+	+	+	+	+	100
2	Kuoja	+	+	+	+	+	+	100
3	Šapalas	+	+	+	+	+	+	100
4	Strepetys	+	+	+	+	+	+	100
5	Salatis	+	+	+	+	+	+	100
6	Rainė		+			+		33
7	Raudė	+	+	+				50
8	Vijūnas	+	+					33
9	Lynas	+	+	+		+		67
10	Meknė		+		+	+		50
11	Gružlys	+	+	+	+	+		83

12	P. aukšlė	+	+	+	+		+	83
13	S. aukšlė	+			+	+		50
14	Plakis	+	+	+			+	67
15	Karšis		+	+		+	+	67
16	Kartuolė	+	+		+	+		67
17	S. karosas	+					+	33
18	A. karosas	+						17
19	Šlyžys	+	+	+	+			67
20	P. Kirtiklis	+	+	+	+	+		83
21	Pūgžlys	+	+	+			+	67
22	Ešerys	+	+	+	+	+	+	100
23	P. kūjagalvis	+		+	+			50
24	T. dyglė	+	+	+	+	+	+	100
25	Vėgėlė	+	+					33
26	Starkis	+	+					33
27	Karpis	+						17
28	Ūsorius	+	+	+	+			67
	Viso rūšių:	25	23	18	16	15	12	

4.3.2 lentelė. Apibendrinti žuvų rūšinės įvairovės tyrimo duomenys Nemuno vidurupyje 2022 m. (Selektyviniai tinklai + statomas tinklas).

Eil. Nr.	Žuvų rūšis	Tyrimo stotys					Sutinkamumo dažnis, (%)
		Žemiau Druskininkų	Žemiau Liškiavos	Žemiau Merkinės	Punios kilpoje	Ties Birštonu	
1	Lydeka	+		+		+	60
2	Kuoja	+	+	+	+	+	100
3	Šapalas	+	+	+		+	80
4	Strepetys	+	+	+			60
5	Raudė	+				+	40
6	Lynas	+				+	40
7	Meknė	+				+	40
8	Gružlys	+		+			40
9	P. aukšlė	+		+	+		60
10	S. aukšlė				+		40
11	Plakis	+	+	+	+	+	100
12	Karšis	+	+	+	+	+	100
13	Salatis	+	+			+	60
14	Pūgžlys				+	+	40
15	Ešerys	+	+	+	+	+	100
16	Starkis					+	20
17	Žiobris				+		20
	Viso rūšių:	13	7	9	8	12	

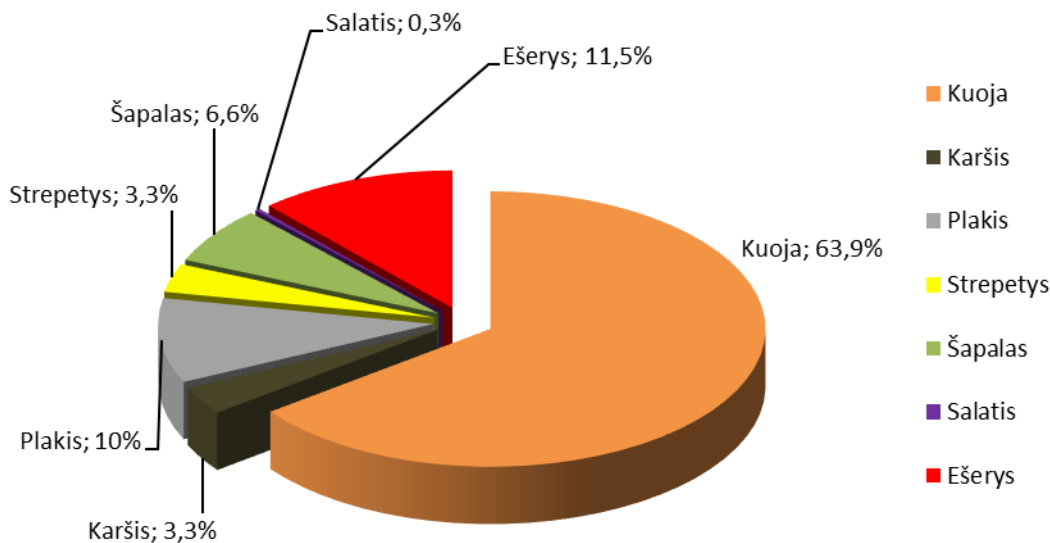
Statomais ir plaukiamais tinklais tyrimo metu iš viso sugauta 17 žuvų rūšių, kiekvienoje skirtingoje stotyje žuvų rūšių taksonų skaičius kito nuo 13 (žemiau Druskininkų) iki 7 rūšių (žemiau Liškiavos). Sterlių, tyrinėtose vietose nesugauta (4.3.2 lentelė). Sugavimuose vyravo reolimnofilinės ir limnofilinės žuvų rūšys. Pagal sutinkamumo dažnį (V, %) vyravo – kuoja, karšis, plakis, ešerys (V-100%), taip pat dažnai pasitaikanti rūšys buvo šapalas (V-80 %). Kitų rūšių sutinkamumo dažnis

buvo mažesnis, žvejybos metu sugauta starkingų ir žiobrių jauniklių (V–20 %). Žuvų bendrijų tyrimų rezultatai statomais tinklais Nemuno upės vidurupyje žemiau Liškiavos ir plaukiamu tinklu ties Birštonu (rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė (VŽP, %) pateikiama (4.3.3 –4 lentelėse ir 4.3.1–4.3.4 paveiksluose).

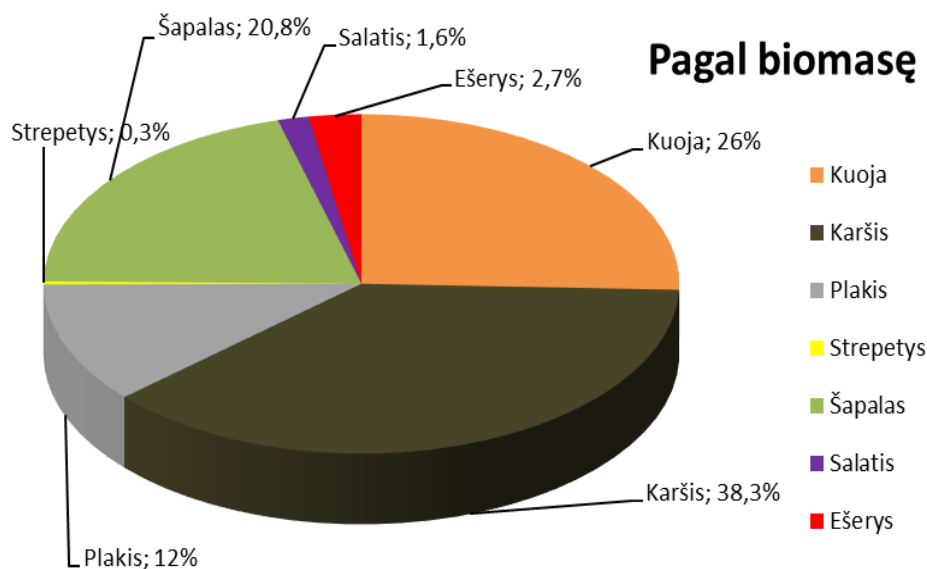
4.3.3. lentelė. Žuvų bendrijų tyrimai, statomais tinklais (rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė (VŽP, %) Nemuno upėje žemiau Liškiavos, 2022.08.29.

Žuvų rūšis	Gausumas (vnt.)			Biomasė (kg)		
	Bendras	VŽP	%	Bendra	VŽP	%
Kuoja	39	24,30	63,9	4,327	2,70	25,9
Ešerys	7	4,37	11,5	0,453	0,280	2,7
Šapalas	4	2,50	6,6	3,459	2,160	20,8
Plakis	6	3,75	9,8	1,945	1,210	11,7
Karšis	2	1,3	3,3	6,378	3,986	38,3
Strepetys	2	1,25	3,3	0,052	0,033	0,3
Salatis	1	0,62	1,6	0,049	0,030	0,3
Iš viso:	61	38,04	100	16,663	10,3360	100

Pagal gausumą



4.3.1 paveikslas. Žuvų bendrijos struktūra pagal gausumą (%) Nemuno upės dalyje žemiau Liškiavos, tyrimai statomais tinklais, 2022 m.

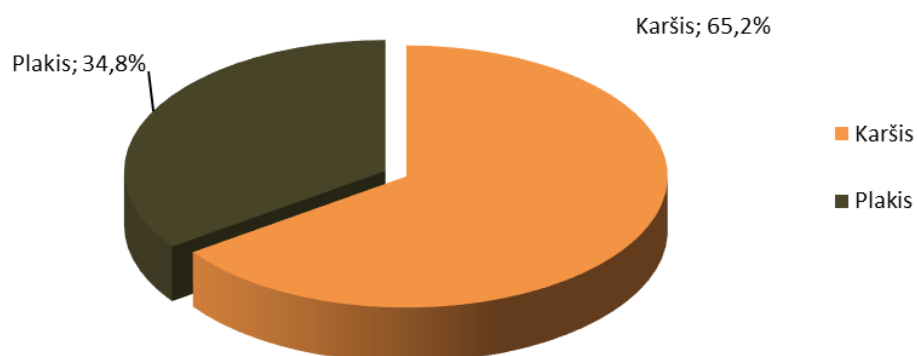


4.3.2 paveikslas. Žuvų bendrijos struktūra pagal biomasę (%) Nemuno upės dalyje žemiau Liškiavos, tyrimai statomais tinklais, 2022 m.

4.3.4. lentelė. Žuvų bendrijų tyrimai plaukiamu tinklu (rūšinė sudėtis, gausumas ir biomasė (VŽP, %) Nemuno upėje ties Birštonu 2022.08.30.

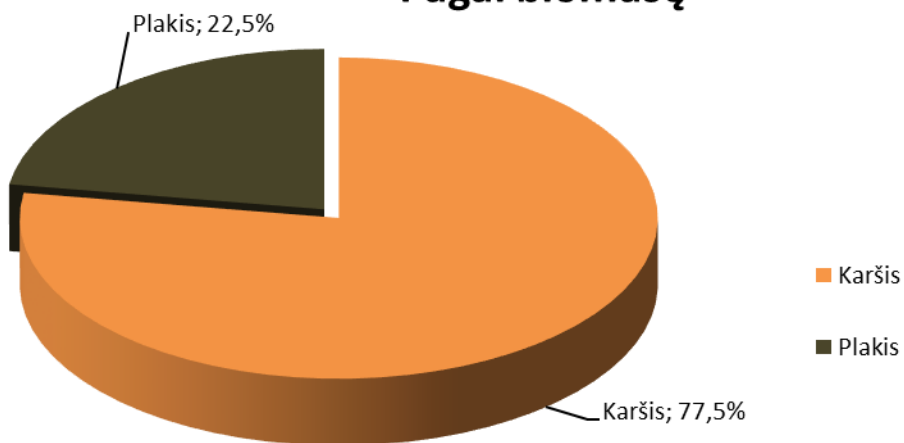
Žuvų rūšis	Gausumas (vnt.)			Biomasė (kg)		
	Bendras	VŽP	%	Bendra	VŽP	%
Karšis	15	25,00	65,2	12,142	20,20	77,5
Plakis	8	13,33	34,8	3,528	5,90	22,5
Iš viso:	23	38,33	100	15670	26,1	100

Pagal gausumą



4.3.3 paveikslas. Žuvų bendrijos struktūra pagal gausumą (%) Nemuno upės dalyje ties Birštonu, tyrimai plaukiamu tinklu, 2022 m.

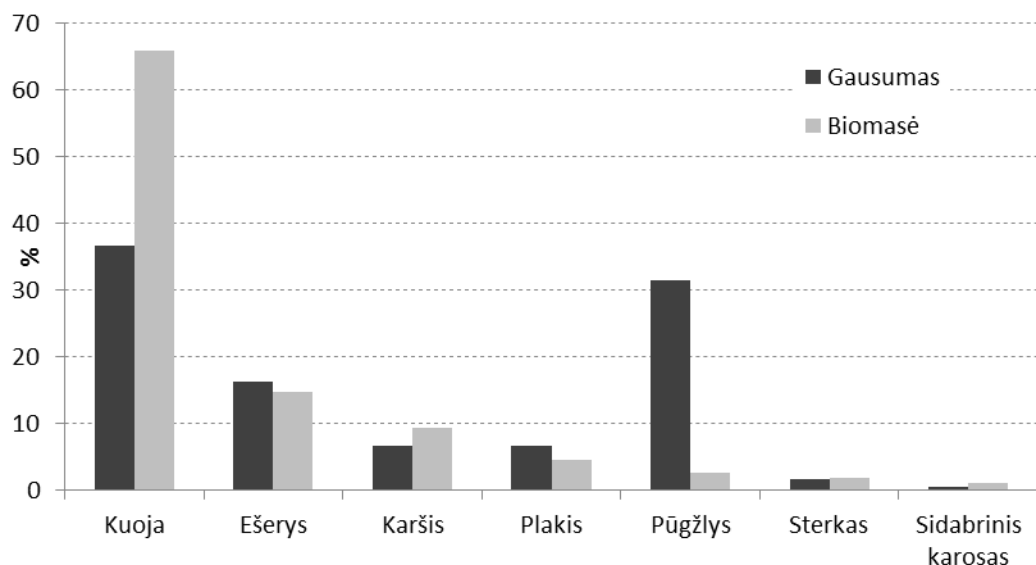
Pagal biomase



4.3.4 paveikslas. Žuvų bendrijos struktūra pagal biomase (%) Nemuno upės dalyje ties Birštonu, tyrimai plaukiamu tinklu, 2022 m.

4. 4. Ichthiofaunos tyrimų rezultatų Kauno mariose apibendrinimas

Vykdamas Kauno HE tvenkinio žuvų bendrijos tyrimą selektyviu tinklų (14-70 mm) komplektu, buvo pagautos 7 rūšių žuvys (2.1 pav., 2.1 lent.). Dar viena rūšis, karpis, buvo sugautas vykdant sterlių gausumo tyrimą papildomais 40-70 mm valiniais žiauniniais statomais tinklais. 2022 m. pagal biomasę laimikiuose dominuojančia žuvų rūšimi bendrijoje buvo kuojos (65,8 % visos laimikių biomasės). Taip pat didesne biomasės dalimi pasižymėjo ešeriai (14,8 %), karšiai (9,3 %) ir plakiai (4,5 %). Tarp kitų žuvų rūšių nė vienos dalis nesiekė 3 % viso 2022 m. laimikio biomasės. Apibendrinus 2022 m. duomenis, galima teigti, jog iš 7 sugautų rūšių žuvų bendrijoje dominavo dvi - kuojos ir ešeriai, taip pat pūgžliai pagal gausumą (4.4.1 lent., 4.4.1 pav.). Vidutinis santykinis žuvų gausumas Kauno mariose siekė 57,1 vnt., vidutinė santykinė biomasė – 10,9 kg vienai pastangai.

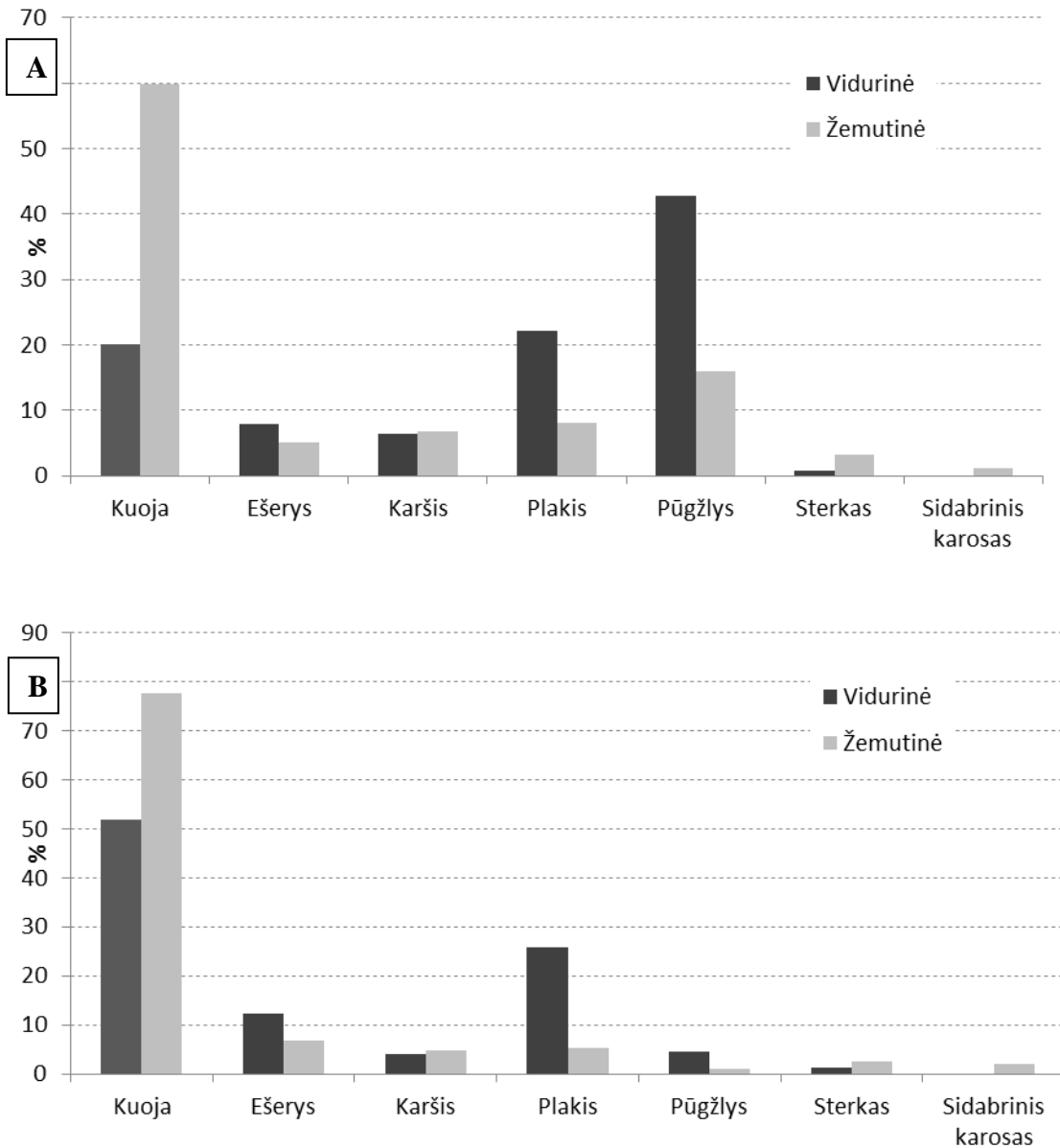


4.4.1 pav. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis pagal gausumą ir biomasę Kauno HE tvenkinyje 2022 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.

4.4.1 lentelė. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis, bendras gausumas ir biomasė vykdant tyrimus selektyviais 14-70 mm akytumo tinklais Kauno HE tvenkinyje 2022 m.

Žuvų rūšis	Kūno ilgis (TL, cm), vid.	Gausumas (%)	Žuvų svoris (g), vid.	Biomasė (%)
Kuoja	27,5	36,7	343,3	65,8
Plakis	22,5	16,2	174,1	14,8
Karšis	17,3	6,6	129,9	4,5
Sidabrinis karosas	28,3	0,5	441,6	1,1
Pūgžlys	11,5	31,5	15,8	2,6
Ešerys	25,7	6,7	265,2	9,3
Sterkas	25,1	1,7	212,5	1,9

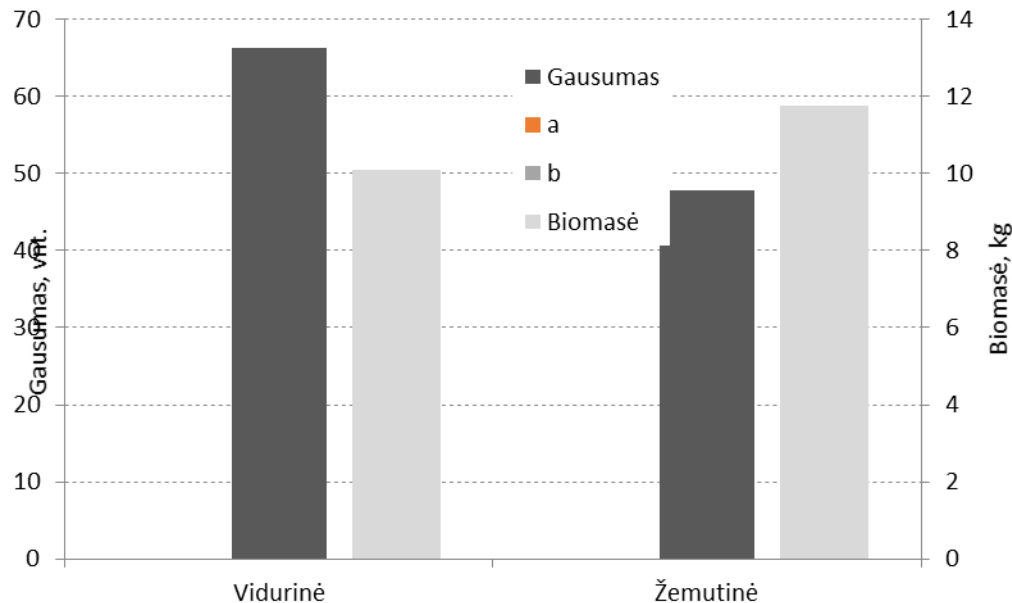
2022 metais žuvų bendrijos tyrimai Kauno HE tvenkinyje buvo vykdomi dviejose dalyse, vidurinėje ir žemutinėje. Palyginus tyrimų rezultatus nustatyta, kad minėtose akvatorijose žuvų laimikių rūšinė sudėtis buvo panaši (sidabrinių karosų buvo pagauta tik žemutinėje dalyje), jose vyravo tos pačios žuvų rūšys (4.4.2 pav.). Iš viso selektyviais 14-70 mm akytumo tinklais žemutinėje marių dalyje buvo pagauta 7, vidurinėje – 6 rūšių žuvis.



4.4.2 pav. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis pagal gausumą (A) ir biomąsę (B) skirtingose Kauno HE tvenkinio akvatorijose 2022 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.

Bendras žuvų gausumas ir biomasė skirtingose marių dalyse gana žymiai skyrėsi. Vidurinėje dalyje buvo stebėtas didesnis žuvų gausumas, žemutinėje dalyje buvo didesnė biomasė (4.4.3 pav.).

Pagal rūšinę žuvų įvairovę skirtingos Kauno HE tvenkinio akvatorijos buvo panašios, abiejose vyravo kuojos ir ešeriai, taip pat svarbūs buvo plakiai. Tik Kauno HE tvenkinio žemutinėje dalyje buvo sugautas sidabrinis karosas. Skirtingose marių dalyse buvo stebimi žuvų bendrijos sudėties skirtumai (2.2 pav.). Visose marių dalyse pagal biomasę svarbiausios buvo kuojos, jos sudarė daugiau nei pusę visų žuvų biomasės. Jos taip pat vyravo pagal gausumą žemutinėje dalyje, vidurinėje dalyje svarbiausi buvo pūgžliai, po penktadalį sudarė plakiai ir kuojos. Vidurinėje marių dalyse antra pagal svarbą žuvų bendrijoje žuvų rūšis pagal biomasę buvo plakiai, taip pat svarbūs buvo ešeriai. Vidurinėje marių dalyje didesnę dalį pagal biomasę ir gausumą sudarė plakiai, pūgžliai ir ešeriai, žemutinėje dalyje didesnę dalį sudarė kuojos ir sterka.



4.4.3 pav. Santykinis žuvų gausumas ir biomasė (CPUE) skirtingose Kauno HE tvenkinio dalyse 2022 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.

Vidurinėje Kauno HE tvenkinio dalyje moksliniuose laimikiuose pagal gausumą vyravo pūgžliai (42,7 %), plakiai (22,1 %) ir kuojos (20,1 %), o pagal biomasę – kuojos (52 %) ir plakiai (25,8 %). Svarbūs buvo ir ešeriai, sudarę 7,9 % pagal gausumą ir 12,3 % pagal biomasę (4.4.2 lent.).

4.4.2 lentelė. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis, bendras gausumas ir biomasė vykdant tyrimus selektyviais 14-70 mm akytumo tinklais Kauno HE tvenkinio vidurinėje dalyje 2022 m.

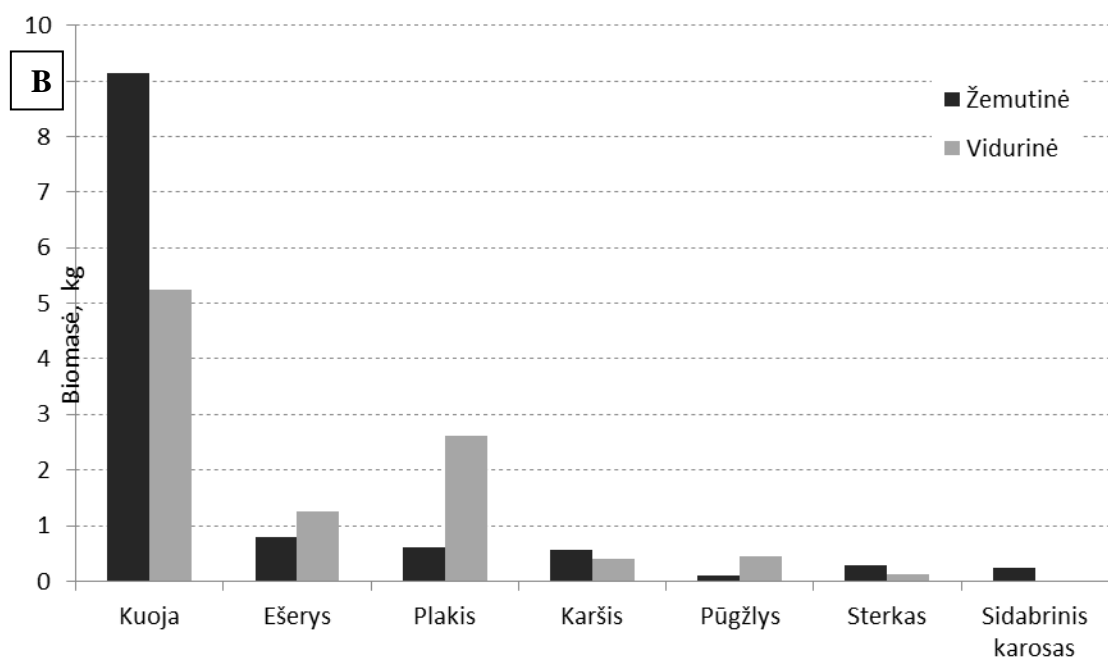
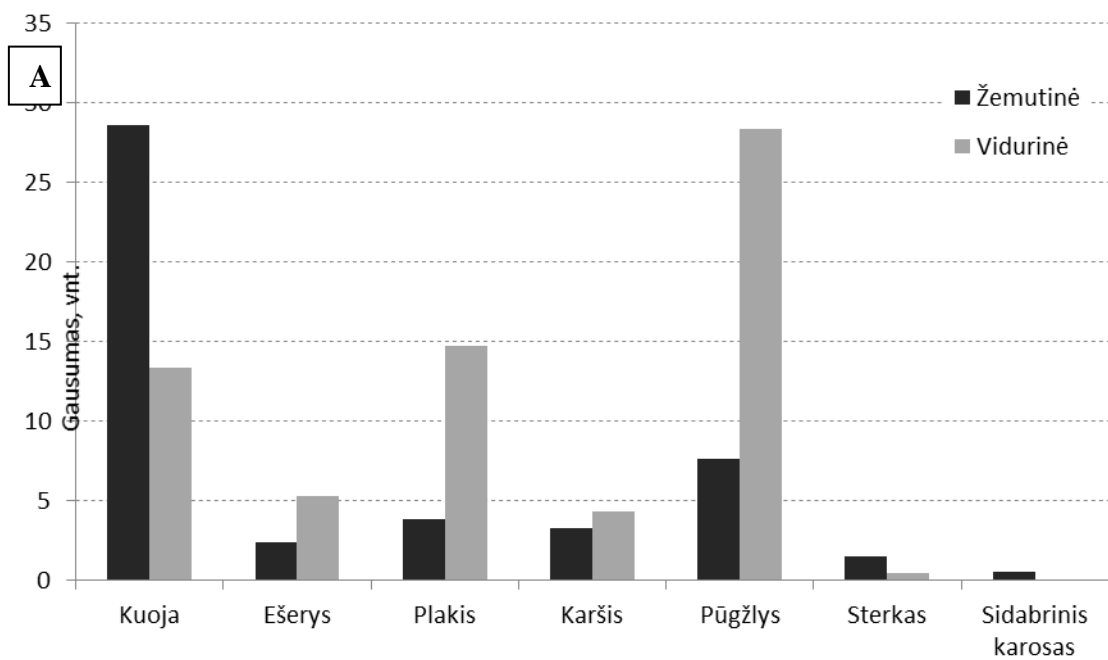
Žuvų rūšis	Kūno ilgis (TL), cm		Gausumas, %	Žuvų svoris (g)		Biomasė, %
	nuo - iki	vid.		nuo - iki	vid.	
Kuoja	15-41	29,2	20,1	48-869	394,4	52,0
Plakis	13-34	22,9	22,1	24-518	177,9	25,8
Karšis	10,8-55,5	15,6	6,4	14-1987	96,0	4,1
Pūgžlys	9,5-14	11,8	42,7	8-33	16,1	4,5
Ešerys	14-35	24,7	7,9	36-628	236,1	12,3
Sterkas	28-55	31,0	0,7	162-1303	289,9	1,3

Žemutinėje Kauno HE tvenkinio dalyje laimikiuose dominavo kuojos, pagal gausumą sudariusios 59,8 %, o pagal biomasę – 77,7 %. Iš kitų žuvų kiek didesniu gausumu išsiskyrė pūgžliai (16 %), pagal biomasę – ešeriai (6,7 %), plakiai (5,3 %) ir karšiai (4,9 %) (4.4.3 lent.).

4.4.3 lentelė. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis, bendras gausumas ir biomasė vykdant tyrimus selektyviais 14-70 mm akytumo tinklais Kauno HE tvenkinio žemutinėje dalyje 2022 m.

Žuvų rūšis	Kūno ilgis (TL), cm		Gausumas, %	Žuvų svoris (g)		Biomasė, %
	nuo - iki	vid.		nuo - iki	vid.	
Kuoja	10,5-41	26,7	59,8	12-964	319,5	77,7
Plakis	12-34	20,9	8,1	17-516	159,9	5,3
Karšis	11,5-53	19,5	6,8	18-1897	174,2	4,9
Sidabrinis karosas	25-32	28,3	1,1	300-550	441,6	2,0
Pūgžlys	9-13	10,6	16,0	11-26	14,8	1,0
Ešerys	21,5-33	27,7	5,0	144-532	328,9	6,7
Sterkas	15-56,7	23,4	3,1	28-1360	189,1	2,4

Skirtingose marių dalyse taip pat buvo stebėti dideli skirtingų žuvų gausumo ir biomasės (CPUE) skirtumai. Žemutinėje marių dalyje kuojų santykinis gausumas buvo daugiau kaip du kartus didesnis, apie tris kartus didesnis sterkių. Vidurinėje marių dalyje beveik keturis kartus gausesni buvo plakiai ir pūgžliai, daugiau nei du kartus - ešeriai. Lyginant santykinę biomasę, žemutinėje dalyje daugiau nei du kartus didesnė buvo sterkių biomasė, kiek mažiau skyrėsi kuojų biomasė. Vidurinėje dalyje daugiau nei keturis kartus didesnė buvo plakių ir pūgžlių biomasė, daugiau nei pusantro karto – ešerių (4.4.4 pav.)



4.4.4 pav. Santykinis skirtingų rūšių žuvų gausumas (A) ir biomasė (B) (CPUE) skirtingose Kauno HE tvenkinio dalyse 2022 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Sterlių žuvivaisa buvo vykdoma 2017–2021 m. Nemuno upės vidurupyje 3 vietose, žemiau Druskininkų, Liškiavos ir Merkinės. Per minėtą laikotarpį buvo išleista 73,69 tūkst. sterlių (0+m. amžiaus) ir 0,2 tūkst. vnt. (1+ m. amžiaus) jauniklių. Būtina pabrėžti, kad sterlių į Nemuną buvo įžuvinta reikšmingai mažiau, nei buvo numatyta jų introdukcijos strategijoje (vietoje suplanuotų 140 tūkst. buvo išleista tik 73,69 tūkst. sterlių). Taip pat nebuvo įvykdytas numatytas įžuvinimas paaugintomis (2+, 3+ ir 4+m.) sterlėmis.

2. Tyrimo metu Nemuno vidurupyje iš viso sugautos 28 žuvų rūšys. Žuvų rūšinė įvairovė buvo panaši, kaip ir ankstesnių tyrimų metu. Skirtingose tyrimų vietose žuvų rūšių įvairovė kito nuo 25 (Ties Lipliūnais) iki 12 rūšių (ties Birštonu). Suaugusių sterlių ar jų jauniklių tyrimo vietose sugauta nebuvo.

3. Žuvų rūšių įvairovė ir pasiskirstymas priklausė nuo upės biotopų struktūros. Sraunesnėse ir seklesnėse upės vietose vyravo tipinės reofilinės rūšys (strepečiai, šapalai, ūsorai, salačiai, srovinės aukšlės, paprastieji kūjagalviai) tiek reolimnofilinės (kuojos, ešeriai, lydekos, meknės, tr. dyglės). Lėtesnės tėkmės ruožuose ir gilesnėse upės vietose buvo aptinkamos ir tipinės limnofilinės (karšiai, plakiai, lynai, pūgžliai) rūšys.

4. Gaudant skirtingomis žvejybos priemonėmis (elektrožūkle, selektyviniais ir statomais tinklais ir plaukiamu tinklu) žuvų rūšinė įvairovė ir sugavimo struktūra skyrėsi. Elektrožūklės metodu buvo sugaunama daugiausiai žuvų rūšių – 25 rūšys, selektyviniais ir statomais tinklais – 17 rūšių, plaukiamu tinklu – 2 rūšys.

5. Kauno HE tvenkinyje 2022 m. vykdytų ichtiologinių tyrimų metu sterlių pagauta nebuvo. Jų taip pat nebuvo aptikta ir ankstesnių (2017-2021 m.) ichtiologinių tyrimų metu.

6. Kauno mariose tyrimų metu buvo sugautos 8 rūšių žuvis. Bendrijoje pagal biomą ir gausumą vyravo kuojos, taip pat gausūs buvo pūgžliai. Atskirose marių akvatorijose buvo stebėti žymūs žuvų bendrijos sudėties skirtumai.

7. Informacija apie žvejų mėgėjų ir nelegalios žvejybos metu sugautas sterles 2019–2021 m. leidžia daryti prielaidą, kad dalis išleistų sterlių galėjo adaptuotis prie naujų ekologinių sąlygų, todėl sėkmingai maitinosi bei sparčiai augo. Sugautos sterlės po 2 metų išleidimo buvo pasiekusios apie Q – 800 – 1000 g svorį, o sugautos sterlės žemiau Merkinės ir Kauno mariose buvo apie Q – 1500-2000 g svorio ir matomai galėjo būti 3+ m. amžiaus. Stambiausia sterlė sugauta ties Punia buvo apie Q – 2700 g svorio ir galėjo būti 4+ m. amžiaus žuvis.

8. Nors sterlių sklaida ir pasiskirstymas bei migracija upės vietose dėl įvairių priežasčių liko neištirta, tačiau pavieniai žvejų mėgėjų sterlių sugavimai parodė gana didelę jų sklaidą (apie 200 km atstumu) Nemuno vidurupyje. Sterlės buvo sugaunamos ne tik arti išleidimo vietų, bet ir kitose upės vietose esančiose žemiau ir gana toli nuo jų išleidimo vietų (pavyzdžiui – ties Punia, Birštonu ar Kauno mariose).

9. Atsižvelgiant į atliktų tyrimų rezultatus, taip pat ir į ankstesnių sterlių introdukcijų rezultatus, rekomenduojame nebevykdyti sterlės introdukcijos darbų Nemuno baseine. Ši pakartotina sterlės introdukcija Nemuno baseine, kaip ir anksčiau vykdytos, greičiausiai buvo nesėkminga. Remiantis tyrimo rezultatais, rūšis nesuformavo gyvybingos populiacijos, buvo stebimi tik pavieniai individai mėgėjiškoje ir nelegalioje žvejyboje.

10. Žvejų mėgėjų sugavimų analizė parodė, kad galima sterlių sklaida Nemuno vidurupyje yra didelė, o sugautų sterlių biologiniai rodikliai rodo, kad dalis išleistų sterlių išgyveno ir adaptavosi prie natūralių upės sąlygų. Kadangi buvo žuvinama sterlių jaunikliais (sterlės subręsta per 4 - 6 metus), tai natūralus išgyvenusių sterlių nerštas gali įvykti artimiausiu metu.

LITERATŪRA

- Anner G., M. Blomqvist, H. Hallbäck, J. Mattila, S. Nellbring, K. Skóra and L. Urho. 1992. Methods for sampling and observation of shallow water fish. The Baltic marine biologists publication. No.13: 21p.
- Jablonskis J. ir kt. 1993. Nemuno hidrografija. Vilnius. p.96.
- Baranauskienė ir kt. 1978. Kn.: Nemunas II, Vilnius. p. 198
- Birzaks J, Aleksejevs E, Struģis M (2011) Occurrence and distribution of fish in rivers of Latvia. Proc Latvian Acad Sci Sect B 65:20–30
- Bohlin T., Sundstrom B. 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln Index and the removal method applied to electrofishing. Oikos 28, p. 123-129.
- Bronzi, P., Garofalo, E., Dalla Valle, Z., Battaglia, A., Ansferri, S. and Poggioli, C. (2006), Telemetry test trials on the behaviour of sub-adults of *Acipenser naccarii* reared in captivity and released into the River Po (Italy). Journal of Applied Ichthyology, 22: 152–159. doi: 10.1111/j.1439-0426.2007.00944.x
- Bružinskienė A., Virbickas J. 1988. Verslinė ir mėgėjiška žvejyba. Mokslas. Vilnius.
- Edwards, R. E., Sulak, K. J, Grimes, C. B., and Randall., M., 2003, Movements of Gulf Sturgeon (*Acipenser oxyrinchus desotoi*) in nearshore habitat as determined by acoustic telemetry: Gulf of Mexico Science, v. 21, iss. 1, p. 59-70.
- Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M. 2001. Lietuvos upės. Kaunas. p.790.
- Грацианов В.И. 1907. Рыболовство и рыбоводство в Северо-Западном крае / М.: Тр. отд. ихтиологии русского общ. акклиматизац. животных и растений, т.V.
- Hilborn R., Walters C., 1992. Quantitative fisheries stock assessment. New York-London, 570 p.
- Kauno marios. 1981. Vilnius, Mokslas, 224 p.
- Kesminas V. 2010. Aštriaišnio eršketo (*Acipenser oxyrhynchus oxyrhynchus Mitchell*) reintrodukcijos Lietuvos vandenyse programa. Vilnius . p. 28.
- Kesminas V. ir kt. 2004. Mokslinė ataskaita. Nemuno upės hidrologinių charakteristikų, žuvų bendrijų, kitų hidrobiontų bei kraujasiurbių upinių mašalų gausumo kaita dėl hidroenergetikos plėtros. LHD. Vilnius p. 62.
- Kesminas V., Pilinkovskij A. 2015. Sterlių introdukcijos į Lietuvos vandenį galimybių studija. Vilnius. p. 23.
- Kesminas V., Virbickas T. 1999. Fish species diversity and productivity. Hydrobiological research in the Baltic countries (Rivers and lakes, part 1). Vilnius. p 66-103.
- Kilkus, 1998. Lietuvos upės. Vilnius. p 198.
- Kilkus, K., Stonevičius, E. 2011. Lietuvos vandenų geografija. Vilniaus universitetas, 186 p.

- Ložys ir kt. 2022. Vandens lygio svyravimo poveikio žuvų ir vandens paukščių populiacijoms Kauno HE tvenkinyje įvertinimas. Vilnius, Gamtos tyrimų centras, projekto ataskaita, 98 p.
- Mastitsky SE, Karatayev AY, Burlakova LE, Adamovich BV (2010) Non-native fishes of Belarus: diversity, distribution, and risk classification using the Fish Invasiveness Screening Kit (FISK). *Aquat Invasions* 5(1):103–114.
- Мильтштейн В.В. 1972. Осетроводство / М., Пищ. пром-ть. 129 с.
- Мэйтленд П.С. 2009. Атлас рыб определитель пресноводных видов Европы. Санкт-Петербург. 287с.
- Neuman, E., Sandström, O., Thoresson, G. 1997. Guidelines for coastal fish monitoring. Öregrund: National Board of Fisheries, 36 p.
- Paukšte B. ir kt. 2011. Kn.: Lietuvos vandens telkinių būklė ir ūkinės veiklos poveikis. AAA. P.631.
- Rakauskas V., Stakėnas S., Virbickas T., Bukelskis E. 2016. Non-indigenous fish in the northern branch of the central European invasion corridor. *Reviews in fish biology and fisheries*, 26 (3): 491–508.
- Seber G.A., Le Cren E. D. 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. *J. Anim. Ecol.* 36, 631-643.
- Virbickas J., 2005. Žuvų pavadinimų žodynas, VU Ekologijos institutas. Vilnius, 632 p.
- Virbickas J. 2000. Lietuvos žuvis. Vilnius. 192 p.
- Virbickas J., Maniukas I. 1972. Фауна рыб внутренних водоемов Литвы и меры по ее преобразованию. В кн. Вопросы разведения рыб и ракообразных в водоемах Литвы. Вильнюс.
- Zippin C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Manage.* 22, 82-90.
- Zukov P. I. 1965. Ryby baseina Nemana. Minsk. 414 p.
- Witkowski A, Grabowska J (2012) The non-indigenous freshwater fishes of Poland: threats to the native ichthyofauna and consequences for the fishery: a review. *Acta Ichtyol Piscat* 42(2):77–87.

SUDERINTA:

(Tyrimų priežiūros komisijos pirmininkas)

(Vardas, Pavardė)

(Data)