



Lietuvos Hidrobiologų draugija

**STAVARYGALOS EŽERO  
ŽUVŲ IŠTEKLIŲ TYRIMAI**

**VILNIUS**

**2020**

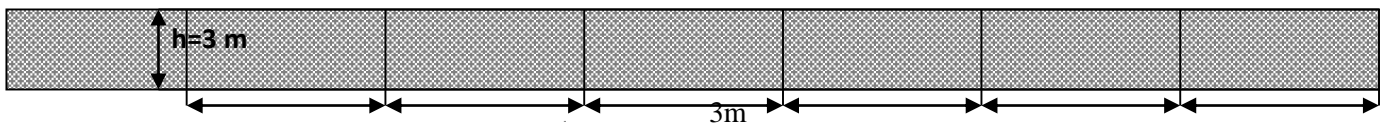
## TYRIMŲ METODIKA

### TYRIMŲ METODIKA

Ichtiologiniai Stavarygalos ežere anksčiau buvo atlikti 2008 m. Šiais, 2020 metais žuvų išteklių tyrimai atlikti rugsėjo 24–25 dienomis pagal Žuvų išteklių tyrimų metodiką, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. spalio 24 d. įsakymu Nr. D1-698 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymo Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo patvirtinimo“ pakeitimo“. Tyrimams atlikti Aplinkos apsaugos agentūros išdavė specialiosios žvejybos leidimą Nr. **047**.

Ichtiologiniams tyrimams naudoti keturi statomųjų selektyvinių tinklaičių komplektai, pagaminti pagal HELCOM'o standartus, naudojamus žuvų išteklių tyrimams (1 pav.) Selektyviniai tinklaičiai – tai vienasieniai, sudaryti iš įvairaus akytumo sekcijų kompleksiniai tinklai, vienos sekcijos ilgis 5 m, tinklaityje yra 7 sekcijos, bendras ilgis 40 m, aukštis 3 m, sekcijų akių dydžiai 14–18–25–30–40–50–60 mm. (1 pav.). Iš viso naudotas vienas komplektas selektyvių tinklų.

a=14 mm   a=18 mm   a=25 mm   a=30 mm   a=40 mm   a=50 mm   a=60 mm



1 pav. Selektyvinio tinklaičio schema (a – sekcijos akytumas, h – tinklaičio aukštis).

Papildomai buvo naudotas vienas įvairiaakių statomųjų tinklaičių komplektas (40, 50, 60 ir 70, 80 ir 90 mm akytumo tinklaičiai, bendras komplekto ilgis – 300 m). Žuvų biomasė B (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę:

$$B = q / p * k \quad \text{čia: } B - \text{tam tikros rūšies žuvų biomasė (kg/ha);}$$

q – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų biomasė (g);

p – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha);

k – žvejavimo efektyvumo koeficientas (0,2).

Žuvų gausumas N (vnt./ha) buvo apskaičiuojamas pagal formulę:

$$N = n / p * k; \quad \text{čia: } N - \text{tam tikros rūšies žuvų gausumas hektare;}$$

n – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų kiekis vienetais;

p – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha);

k – žvejavimo efektyvumo koeficientas (0,2).

Žuvų rūšies produkcija kilogramais iš 1 hektaro per metus apskaičiuojama pagal formulę:

$$P = B \cdot P / B \quad \text{čia: } P - \text{žuvų rūšies}$$

produkcija kilogramais į hektarą per metus ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ m}^{-1}$ ),

B – rūšies biomasė tiriamame telkinyje (kg/ha), P/B – tos rūšies produkcijos ir biomasės santykis.

Taip pat buvo apskaičiuoti žuvų bendrijų indeksai (ŽBI), skirti žuvų išteklių eksploatavimo poveikiui žuvų bendrijoms įvertinti (Virbickas, 2007). Šis indeksas buvo patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2018 m. gegužės 14 d. įsakymu Nr. D1-390 dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. rugsėjo 25 d. įsakymo Nr. D1-767 „Dėl žuvų išteklių tyrimų vidaus vandenyse tvarkos aprašo patvirtinimo“ pakeitimo. Pagal šią žuvų išteklių būklės indekso apskaičiavimo metodiką įvertinta:

	Rodiklis	Optimali vertė	Išmatuotos/optimalios vertės santykis
<b>1</b>	<b>Plėšriųjų žuvų santykinis gausumas (N, %)</b>	<b>5</b>	<b>išmatuota/1</b>
<b>2</b>	<b>Vidutinis individo svoris žuvų bendrijoje (g)</b>	<b>60</b>	<b>išmatuota/58</b>
2.1	Lydekų amžinių grupių skaičius (vnt.)	1	išmatuota/1
2.2	Ešerių amžinių grupių skaičius (vnt.)	4	išmatuota/15
2.3	Karšių amžinių grupių skaičius (vnt.)	2	išmatuota/2
<b>3</b>	<b>Amžinės sudėties rodiklis<sup>3</sup></b>		<b>2.1-2.3 rodiklių išmatuotos/optimalios verčių santykių vidurkis</b>
<b>4</b>	<b>Vertingų, leidžiamo sužvejoti dydžio žuvų santykinė biomasė (B, %)</b>	<b>14</b>	<b>išmatuota/14</b>
<b>Išteklių būklės indeksas</b>			<b>1-4 rodiklių išmatuotos/optimalios verčių santykių vidurkis</b>

Ichtiologiniai tyrimai Stavarygalos ežere atlikti dviejose skirtingose stotyse (1 pav.), analogiškose vietose kaip ir tyrimų, atliktų 2008 metais, metu: šiaurinėje dalyje šalia prielaukos ir ežero dalyje į rytus nuo šiaurinės dalies priekrantės (tyrimų vietos pažymėtos schemoje) (1 pav.). Tyrimų vietų koordinatės – **I stotis (įvairiausių tinklų kompleksas):** pradžia – N 55° 40' 0.92", E 26° 17' 16.08", pabaiga – N 55° 40' 7.3", E 26° 17' 41.14". **II stotis (selektyvūs tinklai):** pradžia – N 55° 40' 6.66", 9, E 26° 17' 24.8“, pabaiga (toliausiai nutolęs taškas) – N 55° 39' 52.92", , E 26° 17' 23.03“.

## ANKSTESNIŪJŲ TYRIMŲ APŽVALGA

Stavarygalos ežere anksčiau, 2008 metais, atlikti tyrimai vykdant bendrą projektą „Restauruotinių Lietuvos ežerų nustatymas ir preliminarus restauravimo priemonių parinkimas šiems ežerams siekiant pagerinti jų būklę“. 2008 metais tyrimų metu naudojant selektyvius žvejybos įrankius sugauta 5 žuvų rūšys (1 lentelė), naudojant įvairiaakius, 40-90 mm akytumo žvejybos įrankius – 3 žuvų rūšys (2 lentelė). Iš viso sugauta 7 rūšių žuvų. Nepaprastai gausios tuo metu buvo kuojos, ir nors jos buvo mažo dydžio, bendra jų biomasė siekė net 34,3 proc. nuo bendro žuvų laimikio selektyviais tinklais.

1 lentelė. Žuvų bendrijos Stavarygalos ežere rodikliai tyrimų, atliktų 2008 m, metu, naudojant selektyvius žvejybos įrankius

Žuvų rūšis	N %	B %	Biomasė (kg/ha)	Gausumas (ind./ha)
Kuoja	73,3	69,6	34,3	1441,7
Karšis	6,6	13,3	6,5	129,2
Paprastasis karosas	0,1	0,03	0,015	2,1
Pūgžlys	4,3	3,7	1,8	85,4
Ešerys	15,7	13,4	6,6	308,3
<b>Viso:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>49,2</b>	<b>1967</b>

1 lentelė. Žuvų bendrijos Stavarygalos ežere rodikliai tyrimų, atliktų 2008 m, metu, naudojant įvairiaakius žvejybos įrankius

Žuvų rūšis	N %	B %	Biomasė (kg/ha)	Gausumas (ind./ha)
Lydeka	6,3	15,1	5,8	2,8
Lynas	12,4	11,9	4,6	5,6
Karšis	81,3	73,0	28,1	36,1
<b>Viso:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>38,5</b>	<b>44,5</b>

2008 metais Stavarygalos ežere absoliuti dominantė buvo kuoja – bendras jų gausumas siekė 1,2 tūkst. ind./ha, bendra jų biomasė – 27,3 kg/ha. Iš kitų žuvų kiek gausesni buvo ešeriai (247 vnt./ha) bei pūgžliai, tačiau bendra jų biomasė buvo maža. Mase ežero bendrijoje išsiskyrė tik karšiai (11,0 kg/ha) bei paprastieji karosai (15,2 kg/ha). Likusių žuvų biomasė buvo labai maža ir tik pūgžlių ji sudarė 4,4 kg/ha. Reikia pažymėti, kad 2008 metais ežere buvo sugautas vienas vijūnas, tačiau jis nebuvo išmatuotas ir nedelsiant paleistas atgal į ežerą. Bendras ežero žuvingumas buvo gana didelis ir siekė 65 kg/ha, tačiau žuvis buvo smulkios, o jų gausa nepaprastai didelė – 1,7 tūkst. ind./ha.

## FIZINĖ–GEOGRAFINĖ STAVARYGALOS EŽERO CHARAKTERISTIKA

**Stavarygalos** ežeras (**kodas 12242178**) priklauso Šventosios baseinui, tiesioginio vandentiekio vardas – bevardis upelis, vyresniojo – Širvintos upė (2 pav.). Ežero plotas – 75,6 ha, vidutinis gylis – 1,9 m. Stavarygalos ežeras labai sekus (vidutinis gylis – 1,6 m), eutrofinis su ryškiais hipertrofijos bruožais ežeras. Jo krantai lėkšti, pakrantės apaugimas ištisinis, nendrių juosta 30-50 m pločio, įlankoms būdingas liūninis užaugimas. Dugne storas sapropelio sluoksnis (vidutinis storis – 2,9 m). Toliau nuo siauro ežero apyežerio plačios pievos ir dirbami laukai, tik pietvakarinė pusė apaugusi mišku (Vinkšnabrasčio miškas) ir šlapiais krūmynais. Vandens skaidrumas – 0,5–0,6 m, karštą šių metų vasarą intensyviai „žydėjo“. Vandens spalva pilkai ruda. Lūgnių juosta 15-20 m pločio, už jos plati, iki 50 m pločio permautalapių ir blizgančiųjų plūdžių juosta. Negausiai auga alavijinis aštrys, povandeninių limneidų nėra dėl mažo skaidrumo. Ežeras mažai pratakus, tačiau iš vakarinio galo išteka kanalizuotas bevardis upelis, įtekantis į Gelvanės ežerą.

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Stavarygalos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (54,0 %) ir žemės ūkis (46,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 79,5 %, natūralūs biotopai – 17,4 %, o gyvenvietės – 3,1 % (Čia ir toliau tekste cituojama 2009 m. ataskaita „*Restauruotinių Lietuvos ežerų nustatymas ir preliminarus restauravimo priemonių parinkimas šiems ežerams siekiant pagerinti jų būklę*“, vykdytojai J. Balevičienė, A. Balevičius, E. Bukelskis ir kt.). Ežero pakrantės apaugusios mišku, daugiausiai lapuočiais medžiais, krūmais, ypač pietvakarinėje ežero pusė. Ežero pakraščiai, ypač rytiniai ir vakariniai, užpelkėję. Tik rytinio ežero pakrantėse yra dirbami laukai. 2009 metų kovo mėnesį Stavarygalos ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 11 gręžinių. Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 2,7 m, vidutinis – 1,9 m. Charakteringa, kad beveik visame ežere vandens gylis vienodas, siekia 2,2–2,6 m.

Ežere susikaupę nemažai dumblo: vidutinis sluoksnio storis – 2,93 m, maksimalus – 9,3 m. Ežere susikaupęs juodas, rusvas, vietomis su smėliu dumblas. Tai organinis sapropelis, turintis 57,97 % organinės medžiagos, 24180 mg/kg azoto, 841 mg/kg fosforo, 3363 mg/kg kalio. Daugiausiai dumblo susikaupę vakarinėje ežero dalyje nuo 4 gręžinio, nors vandens gylis siekia apie 3 m. Ežero pakraščiais dumblo nedaug, 0,3 – 0,7 m. Ežero dugne vyrauja minkštai plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad susikaupusio dumblo kiekis siekia apie 2,1 mln. m<sup>3</sup>.



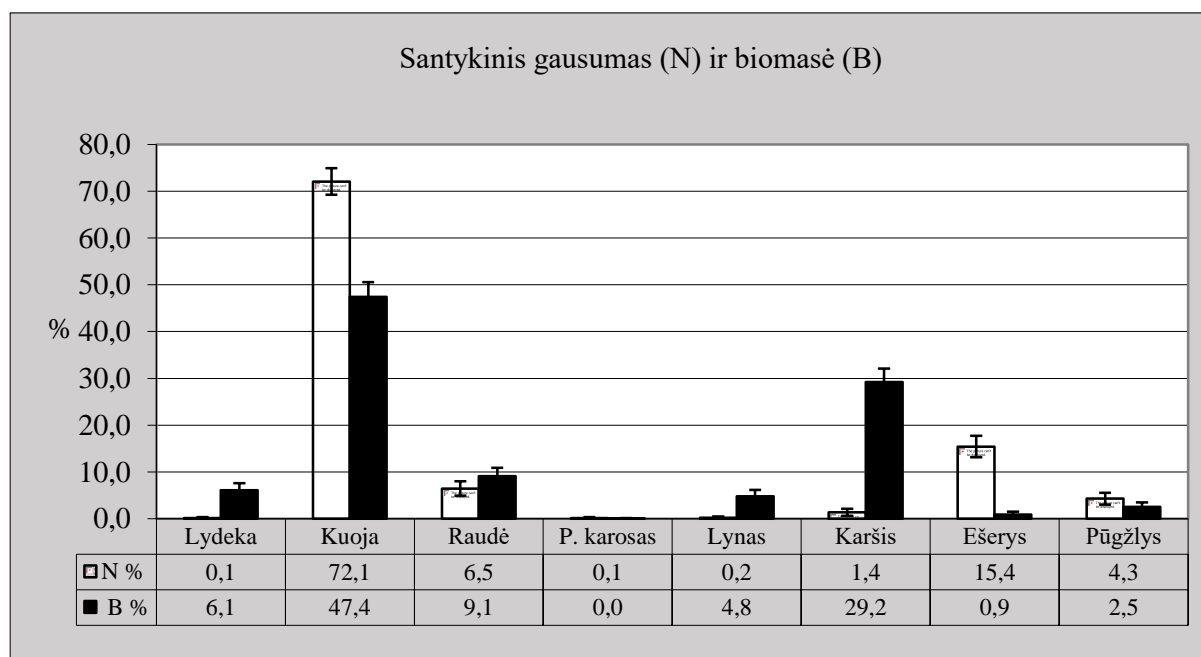
2 pav. Stavarygalos ežero tyrimo schema (1–3 – žvejybos įrankių statymo vietos)

Ežeras nepratakus, stipriai uždumblėjęs dėl praeities taršos iš agrarizuoto baseino. Labai mažas ežero gylis ilgesnio ledo periodo sąlygomis žuvims trūkstant deguonies galimas jų „dusimas“. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,018-0,028 mg/l, chlorofilas „a“ – 8,8-13,3 mg/m<sup>3</sup>, vandens skaidrumas – 1,5-2,2 m. Ežere pasitaiko vandens „žydėjimų“. Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekinė.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei. Siekiant išvengti žuvų dusimo, buvo rekomenduota išvalyti ežerą, padidinti jo gylį ir vandens tūrį, stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę.

## 2020 M. TYRIMŲ REZULTATAI IR ŽUVŲ BENDRIJOS POKYČIAI

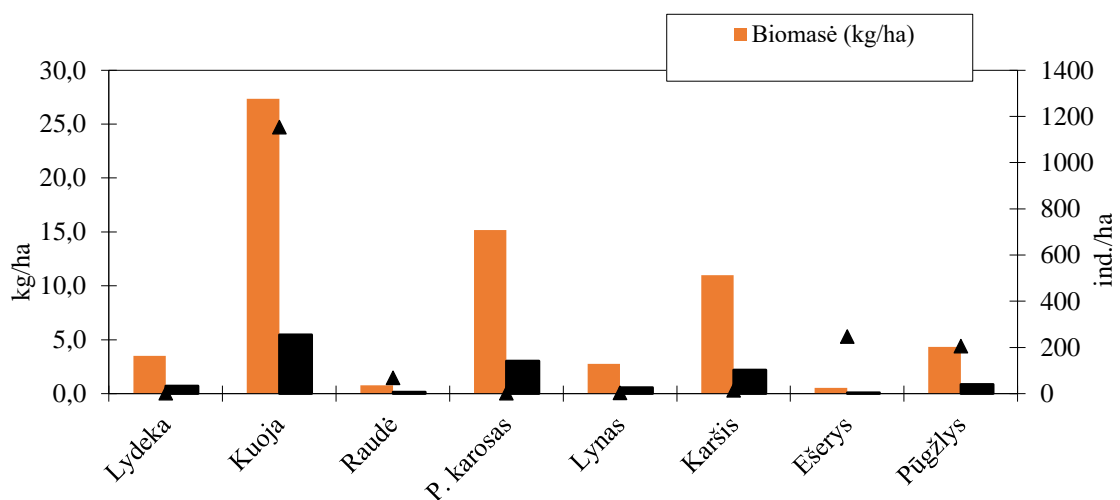
Iš viso Stavarygalos ežere sugauta 9 rūšių žuvų (3–4 pav.). Santykinis žuvų gausumas, paskaičiuotas pagal bendrą žuvų laimikį visais žvejybos įrankiais parodė, kad ežero priekrantėje ir atviro vandens plotuose gyvena nepaprastai gausi kuojų ir karšių populiacija (4 pav.). Kuojų ir karšių santykinė gausa siekia 85 proc. nuo bendro žuvų gausumo, o santykinė biomasė sudaro 60,4 proc. nuo visų žuvų santykinės biomasės. Nors kuojos, kaip ir 2008 m., ir šiais metais buvo smulkios, nes jos čia minta zooplanktonu, o zoobentosą mityboje naudoja šiame ežere prieš 30 metų introdukuoti karšiai (gausa sudarė 44,8 proc.), taip pat paprastieji karosai (santykinė jų biomasė sudaro 23,3 proc.). Žymiai mažesnis kitų žuvų santykinis gausumas. Santykinė biomasė didžiausia karšių (52,5 proc.), o likusių žuvų – ji maža (lydekų 5,4 proc., kuojų (7,9%). Ežere lydekų gausa ir jų santykinė nėra dideli, nes ežere vyksta intensyvi mėgėjų žvejyba, todėl net ir sistemingai žuvinant lydekėmis jų gausa didėja lėtai.



3 pav. Santykinis žuvų gausumas Stavarygalos ežere 2020 m. (vnt., %) ir biomasė (g, %), apskaičiuotas pagal bendrą žuvų laimikį, sugautą selektyviais tinklais ir įvairiausių tinklų komplektu

Apskaičiavus Stavarygalos ežero žuvingumą pagal bendrą žuvų, sugautų tyrimų metu laimikį nustatyta, kad jis siekia 61 kg iš vieno ha bendro ežero ploto, o žuvų gausa 432 ind./ha (4 pav.). Gausiausios žuvys – kuojos, 188 vnt./ha, karšių apskaičiuotas kiekis hektare siekia 137 vnt./ha, ešerių, kurie didesni nei trimečiai – 37 vnt./ha), kitų žuvų mažai. Tai rodo, kad žuvų bendrija pakankamai subalansuota, mitybinių saitų sistema „plėšrūnas–auka“ užtikrina bendrijos stabilumą, o karpinių žuvų tiek santykinė, tiek bendra gausa ir biomasė nėra labai didelės. Iš kitos pusės vertinant, pačios gamtinės sąlygos – mažas deguonies kiekis žiemomis, itin suvešėjusi makrofitų bendrija nulemia tokį mažą žuvingumą. Ežere labai intensyviai žvejojama ir mėgėjiškos žvejybos įrankiais, todėl didžioji dalis kasmet čia įleidžiamų lydekų išžvejojamos, todėl būtina jų įleisti papildomai, o mes galime rekomenduoti, jeigu būtų nustatytos limituotos žvejybos sąlygos, nustatyti mažesnę kiekį galimą paimti lydekų kiekį vienos žvejybos metu.

Galima teigti, kad Stavarygalos ežeras ir ateityje išliks kaip ne itin žuvingas vandens telkinys, kurio žuvų bendrija negali gausėti dėl atitinkamų hidrologinių ir hidrocheminių sąlygų. Kaip rizikos veiksnys išlieka gausi kuojų populiacija bei smulkėjantys karšiai. Didžiausią neigiamą poveikį ir ateityje darys mėgėjų žvejyba, o jeigu būtų ilgai besitęsianti žiema be atolydžių – ir galimas dusimas. Tai nulemtų neįprastai žemas vandens lygis, kuris nepakito iki pat rudens po ypač sausringos buvusios 2018 metų vasaros ir šių metų hidrologinės sausras.

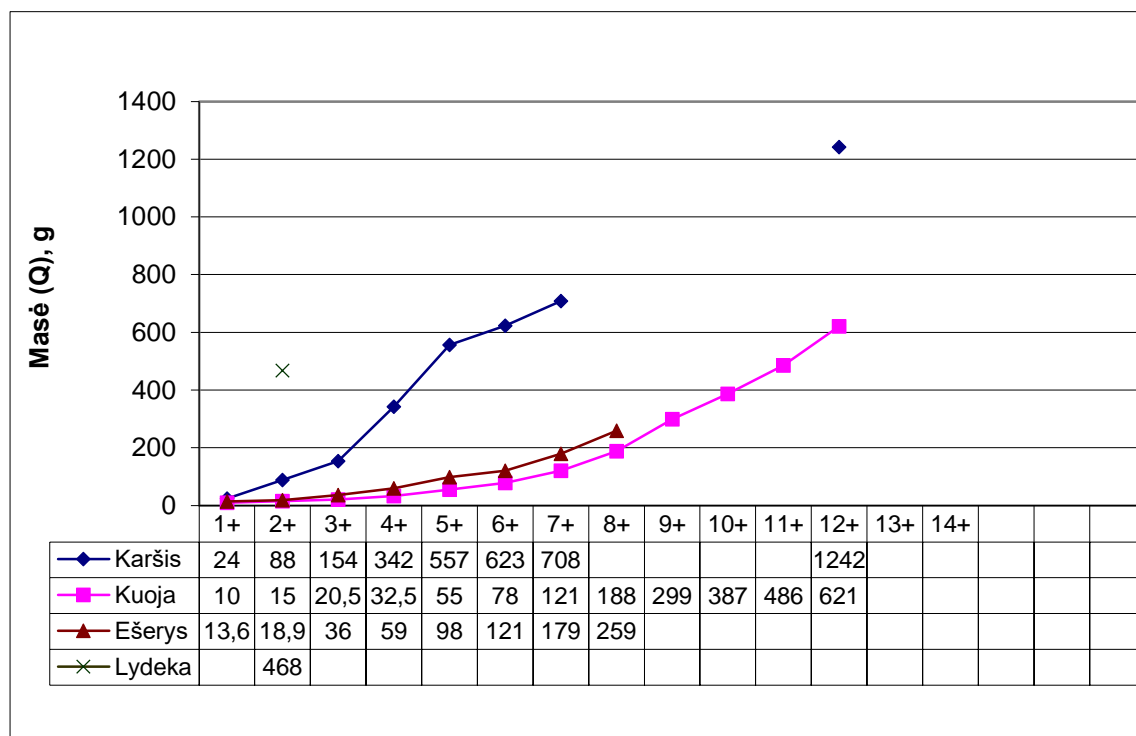


4 pav. Stavarygalos ežero žuvų gasumas (vnt./ha) ir biomasė (kg/ha), apskaičiuotas pagal bendrą laimikį



## PAGRINDINIŲ ŽUVŲ AUGIMAS

Lydekos, sprendžiant pagal du čia sugautus egzempliorius, čia auga pakankamai greitai (dviejų metų amžiaus jų svoris buvo 477 ir 458 g). Kuojos auga gana lėtai: trejų metų amžiaus vidutiniškai sveria 20,5 g, penkerių – 55 g (5 pav.). Ešerių augimas lėtas iki trejų metų amžiaus, tada vidutinis jų svoris pasiekia tik 36 gramus, penkerių metų jau siekia 98 g. Ešeriai vėliau pradeda augti sparčiau ir būdami 9 metų amžiaus pasiekia gana didelę masę – 259 g. Taip yra dėl to, kad paaugusiems jiems daugiau maisto – smulkių kuojų. Karšiai mityboje konkuruoja su paaugusiomis kuojomis, todėl maistui naudoja ne tik gyvūninius pašarus, tačiau ir augaliją. Karšiai auga ypač lėtai – iki 150 g užauga per trejus metus, iki 550 g – per penkerius, iki 0,7 kg masės auga 7 metus. Didžiausias sugautas karšis buvo 12442 g masės, jo amžius – 12 metų. Paprastieji karosai irgi auga lėtai: penkerių metų sveria 320 g, septynerių – 517 g. Lynų augimas vidutinis, iki 0,5 kg masės užauga per šešerius metus.



## APSKAIČIUOTI EŽERŲ ŽUVŲ INDEKSAI VAISINIO EŽERO ŽUVŲ BENDRIJOJE

Apskaičiuoti ežerų žuvų indeksas (EŽI) parodė, kad Stavarygalos ežero yra **vidutinė** (indeksas 0,418).

Stavarygala, 2020												
Žuvų rūšis	Ntole	Tole	Omni	RH	LITH	Etaloninė vertė	Santykinis gausumas	Ntole	Tole	Omni	RH	LITH
Ešerys		+			+	30	1,79		0,06			
Paprastasis karosas		+	+			10	1,16		0,11	0,11		
Šamas	+		+			10	0,07		0,006	0,01		
Karšis	+		+			10	9,00		0,90	0,90		
Kuoja		+	+			60	86,96		1,45	1,45		
Lydeka		+				6	0,066					
Lynas		+	+			6	0,26		0,04	0,044		
Pūgžlys		+			+	10	0,74					
Raudė		+	+			6	0,07			0,011		

## TYRIMŲ, ATLIKTŲ STAVARYGALOS EŽERE 2020 M. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS ŽUVININKYSTEI

1. Širvintų rajono Stavarygalos ežero produktyvumas, kuris ankstesnių tyrimų metu, atliktų 1996 metais, buvo mažas, per tą laikotarpį ženkliai išaugo ir bendra biomasė viename hektare pasiekė 61 kg, gausumas – 432 vnt. suaugusių žuvų. Kaip ir ankstesnių tyrimų metu, taip iš šiais metais, ežeras išlieka kaip karšinis–lydekinis vandens telkinys.

2. Ežere nepaprastai didelė smulkių karšių ir kuojų gausa nualina kitų bentofaginių žuvų (lynų, paprastųjų karosų) maisto išteklius, todėl šioms vietinėms žuvims yra mažai maisto. Raudžių gausa išaugo todėl, kad jos minta makrofitais ir dėl maisto nekonkuruoja su kitomis žuvimis. Siūlome pakeisti anksčiau numatytą žuvinimo planą:

- į ežerą lydekas leisti rekomenduojame tik kas antri metai ir jų įleisti po 375 vnt. šiųmetukių;
- kas ketveri metai, vietoj lydekų, reikėtų įleisti po 200 vnt. vienasarių šamų.

Ežere vyksta neintensyvi mėgėjų žvejyba, tačiau iki šiol čia sugauti žuvų laimikiai nebuvo registruojami, todėl buvo neįmanoma efektyviai reglamentuoti žvejybos ir atitinkamai organizuoti žuvų išteklių atkūrimo. Rekomenduojame Stavarygalos ežere nustatyti tokias limituotas (licencinės) žvejybos sąlygas:

- a) su viena licencija rekomenduojame leisti sugauti ne daugiau kaip po 2 vnt. lydekų. Kitų žuvų kiekiai neturi viršyti mėgėjiškos žvejybos taisyklėmis leidžiamų sugauti žuvų kiekių;
- b) vienos licencijos galiojimo laikas viena diena (žvejyba pradedama ne anksčiau kaip 1 valanda iki saulės patekėjimo ir baigiama ne vėliau kaip 1 valanda iki saulės nusileidimo);
- c) visas mažesnes nei 60 cm ilgio lydekas paleisti atgal į vandens telkinį;
- d) Per artimiausius trejus metus ežero **nežuvinti karpiais** ir kitomis svetimkraštėmis žuvimis, išskyrus baltuosius amūrus, kurių dvimečių būtų galima įleisti kas treji metai po 200 vnt.

4. Įžuvinant ežerą rekomenduojame lydekas būtinai išleisti visu perimetru.

5. Ežerą kartą per trejus–penkerius metus būtų galima įžuvininti margaisiais **dvimečiais** plačiakakčiais, tačiau įleidžiamas jų kiekis neturėtų būti didesnis nei 50 vnt.



Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro

Biomokslų instituto docentas

dr. Egidijus Bukelskis