



Lietuvos Hidrobiologų draugija

**LAZDIJŲ RAJONO ANČIOS EŽERO  
ŽUVŲ IŠTEKLIŲ TYRIMAI**



**VILNIUS**

**2017**

## T Ū R I N Y S

ĮVADAS .....	3
2. TYRIMŲ METODIKA .....	4
3. 2017 METŲ TYRIMŲ REZULTATAI .....	6
4. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA .....	18
5. 2017 M. IR ANKSTESNIŲ TYRIMŲ REZULTATŲ PALYGINIMAS .....	24
6. ŽUVŲ AUGIMO ANALIZĖ .....	25
7. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS .....	28

## TYRIMŲ VYKDYTOJAI

Darbo vadovas – Lietuvos Hidrobiologų draugijos narys, dr. Egidijus Bukelskis

Vykdytojai – Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centro magistrantai:

Laurynas Stasiukynas

Rytis Liasis

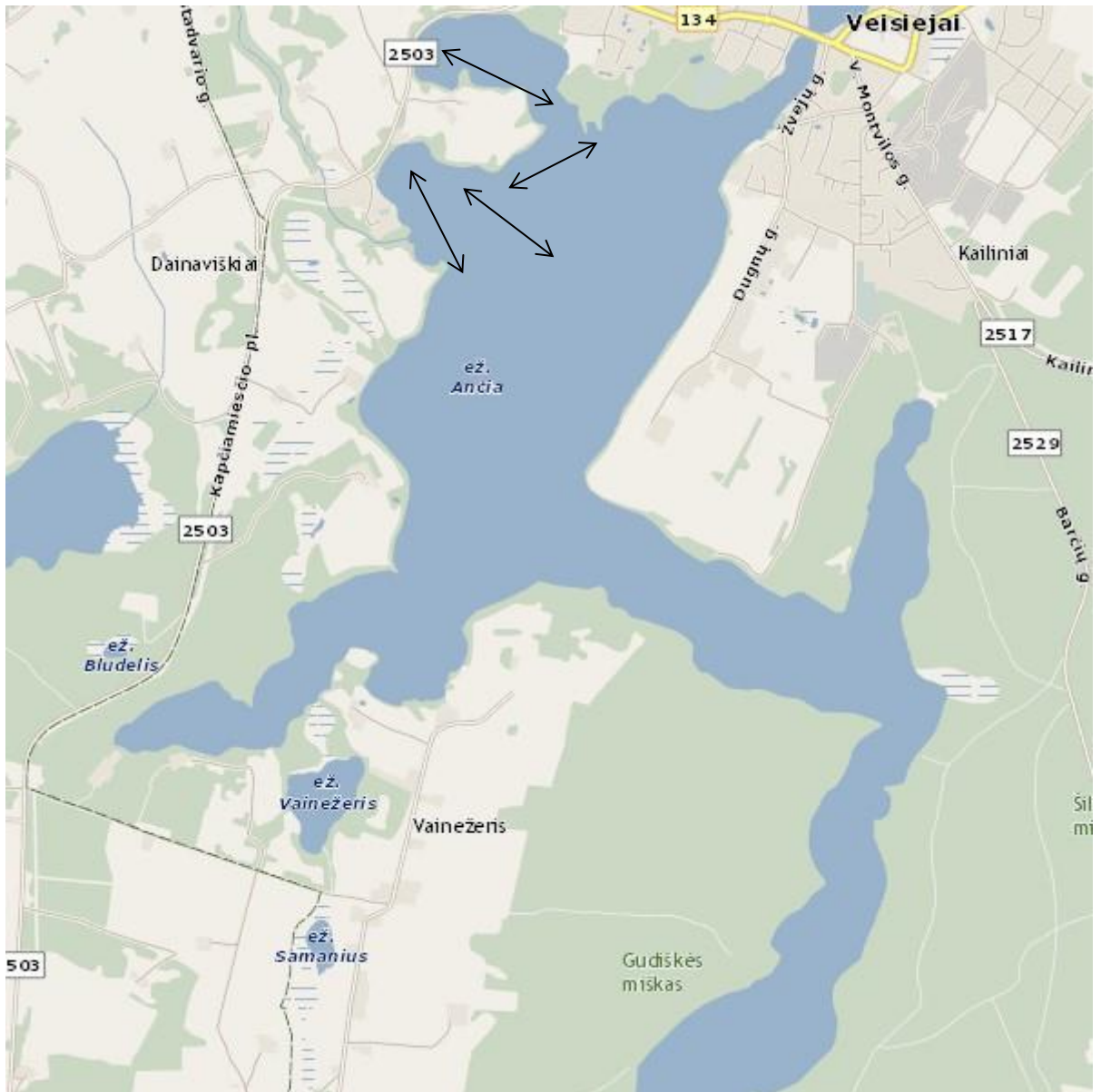
Dominykas Bukelskis

## IVADAS

Ančia – ežeras pietvakarių Lietuvoje, Lazdijų rajone, apie 1 km į pietus nuo Veisiejų, Veisiejų regioniniame parke (ežero kodas 100300001, inv. Nr. 61–122). Ančios ežeras yra Nemuno vidurupio pietvakariniame pakraštyje ir kartu su Baltosios Ančios upe sudaro atskirą baseiną, kurio plotas – 176 km<sup>2</sup>. Ežero duburį sudaro kelios besikertančios rinos, kurį supa kalvotas–daubotas moreninis reljefas. Ežero plotas – 4,908 km<sup>2</sup> (kituose šaltiniuose – 504 ha). Kranto linijos ilgis 33,1 km. Vidutinis gylis 9,3 m, o giliausia vieta yra plačiausioje dalis, kur duburio gylis virš 26,0 m. Ežeras pratakus, įteka Rūdos, Aukštadvario upeliai, išteka Baltoji Ančia. Tai ilgas, vingiuotas, ledyninės kilmės sudėtingos formos ežeras (1 pav.). Ančia – vienas gražiausių pietų Lietuvos ežerų. Bendras ežero ilgis – 9,4 km. Didžiausias plotis yra šiaurinėje dalyje ir siekia 1200 m, siauresnės pietinės dalies plotis – tik 200-300 m, todėl čia ežeras panašus į plačią upę. Ančios dugnas labai nelygus, jame daug povandeninių gūbrių, duobių ir nemažai seklumų. Dugno gruntas iki 18 m gylio padengtas hidrotroilitu, sekliu – karbonatingu sapropelingu tufu, o priekrantėse plyti organinis sapropelis, kuris kaitaliojasi su kieto grunto smėlėtais ar žvyringais atabradais. Rytinėje ežero pakrantėje tęsiasi sausi Ilgininkų miško pušynai, o šiaurės vakarinį krantą juosia aukšti, 20–25 m virš ežero iškylantys medžiais apaugę šlaitai, vadinami Gudiškės pušynu. Ežero galuose bei upelių įtekėjimo vietose priekrantės užpelkėję. Ežero pusiasalyje įsikūręs Veisiejų miestelis.

Ežero vanduo neskaidrus, skaidrumas šiaurėje siekia 1,2 m, centrinėje dalyje tyrimų metu – 2,2 m. Ančios vanduo priedugnyje gana aukšta ir siekia 7,1–8,1°C, tai rodo didelę gruntinio vandens prietaką. Giliausiose ežero vietose priedugnyje deguonies maža, jo koncentracija siekia tik 0,2–0,3 mg/l, aukščiau dugno 2–3 m deguonies pakanka, čia jo koncentracija 8–9 mg/l. Augalijos zona siaura, ir platesnė tik upelių įtekėjimo vietose bei užpelkėjusiose įlankose. Aukštųjų helofitų juostoje vyrauja nendrynai ir meldynai, Potameidfai ir nimfeidai atskirų juostų nesudaro, limneidai baigiasi 4–5 m gylyje, nes vanduo mažai skaidrus, čia auga maurabraginiai dumbliai, uodeguonės, kanadinė elodėja, vandeninės samanos. Ančios pelagialės (vandens storumės) zooplanktono bei dugno gyvūnija nepaprastai turtinga ir gausi, nes į ežerą suteka didelis kiekis biogenų. Zoobentose biomasė (net be moliuskų siekia 20-50 g/m<sup>2</sup>. Sekloje litoralės (priekrantės) zonoje vyrauja apsiuvos ir lašalų lervos, giliau, iki 8–10 m gylio – uodų trūklių lervos, giliausiose dalyse – mažašerės kirmėlės. Išankstiniais duomenimis ežere gyvena seliavos, aukšlės (*planktofagės*), karšiai, kuojos, lynai,

pūgžliai, plakiai (*bentofagės*), raudės (*fitofagės*) ir lydekos, ešeriai bei, 2007 m. duomenimis, šamai (*plėšrūnės*) žuvis. Anksčiau gyvenusios meknės – išnykę, o unguniai – išmigravo Baltosios Ančios upė ir dabar ežere labai reti. Tikėtina, kad ežere gali gyventi vėgėlės, protakose – kirtikliai, strepečiai, kartuolės.



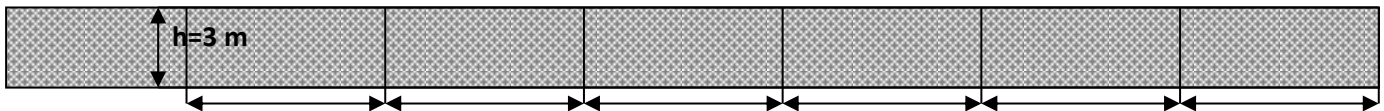
1 pav. Ančios ežero schema (pagal <http://www.maps.lt/map/>). Rodyklėmis pažymėta tyrimų akvatorija

## 2. TYRIMŲ METODIKA

Tyrimai Lazdijų rajono Ančios ežere atlikti 2017 metų rugpjūčio mėnesio 31–rugsėjo 1 dienomis bei rugsėjo 13–14 dienomis pagal Aplinkos apsaugos agentūros išduotą specialiosios žvejybos leidimą Nr. 030.

Žuvų išteklių tyrimai atlikti 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 naudoti specialūs statomieji selektyviniai tinklaičiai, pagaminti pagal HELCOM'o standartus, naudojamus žuvų išteklių tyrimams (2 pav.) Selektiniai tinklaičiai specialiai pagaminti taip, kad jais žvejojant gauti duomenys būtų kuo tikslesni ir atspindėtų ir visą konkretaus vandens telkinio žuvų bendrijos būklę. Tai vienasieniai, sudaryti iš įvairaus akytumo sekcijų kompleksiniai tinklai, vienos sekcijos ilgis 5 m, tinklaityje yra 8 sekcijos, bendras ilgis 40 m, aukštis 3 m, sekcijų akių dydžiai 14-18-25-30-40-50-60 mm. (2 pav.). Naudoti 8 selektyvių tinklų komplektai.

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



2 pav. Selektinio tinklaičio schema (a – sekcijos akytumas, h – tinklaičio aukštis).

Papildomai buvo naudoti du statomųjų tinklaičių komplektai (45, 50, 60 ir 70 ir 80 mm akytumo tinklaičiai, kiekvieno komplekto ilgis – 300 m). Seliavų ištekliams apskaičiuoti naudojant du selektyvių tinklų komplektus, kurių bendras ilgis buvo 180 m. akytumas – 19-21 mm.

Žuvų biomasė B (kg/ha) apskaičiuota pagal formulę:

$$B = q / p * k$$

čia: B – tam tikros rūšies žuvų biomasė (kg/ha);

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

p – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha);

$k$  – žvejojimo 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);

$k$  – žvejojimo 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 ( $\text{kg/ha}$ ),  $P/B$  – tos rūšies produkcijos ir biomasės santykis.

Seliavų ištekliams rasti naudotas echolotas „Garmin“ GPSMAP 526s. Augimo analizėje buvo naudotas von Bertalanffy augimo modelis, kuris šiuo metu yra vienas labiausiai naudojamų skaičiavimo metodų ichtiologijoje, apibūdinantis žuvų populiacijų dinamiką. Šis metodas nurodo žuvų dinaminį augimo greitį kiekvienais gyvenimo metais. Būtent dėl šių priežasčių ir buvo pasirinktas šis matavimo modelis. Taigi šiame darbe ešerių, lynų ir karšių augimui skirtinguose Lietuvos ežeruose aprašyti naudota von Bertalanffy lygtis:

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

ir pakeista lygtis apskaičiuoti koeficientus, naudojant žuvų masės duomenis:

$$Q_t = Q_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

kur:  $L_t$  – vidutinis žuvies ilgis, jai esant  $t$  metų;  $Q_t$  – vidutinis žuvies svoris, jai esant  $t$  metų.

$L_\infty$  - teorinis žuvies ilgis, kuris būtų pasiektas, jei amžius nebūtų ribojamas;  $Q_\infty$  - teorinis žuvies svoris, kuris būtų pasiektas, jei amžius nebūtų ribojamas.

$k$  – augimo koeficientas.

$t_0$  – hipotetinis laikas, kuomet žuvies ilgis buvo 0 cm (Czerniejewski ir kt., 2007).

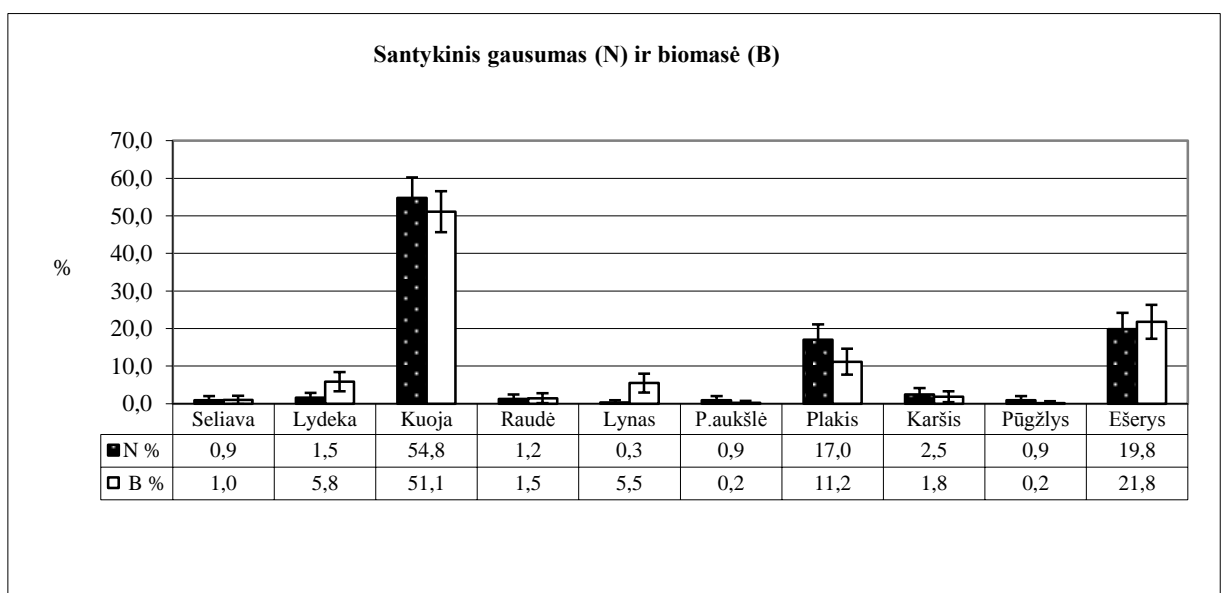
Darant prielaidą, jog visuos ežeruose sugautos žuvys buvo neįveistos, o natūraliai ten gimė ir augo visą gyvenimą,  $t_0$  imamas visuose skaičiavimuose kaip 0 metų. Jei tarp  $L_\infty$ ,  $Q_\infty$  ir  $k$  pastebima koreliacija, vienu atveju gautos didelės  $L_\infty$ ,  $Q_\infty$  ir maža  $k$  reikšmės duoda panašius rezultatus, kaip kitu atveju gautos mažos  $L_\infty$ ,  $Q_\infty$  ir didelė  $k$  reikšmės, todėl visų tirtų žuvų augimo greičiui nustatyti naudota  $\varphi'$  reikšmė, apskaičiuota pagal formulę (Pauly, Murno, 1984):

$$\varphi' = \text{Log}(k) + 2\text{Log}(L_\infty) \text{ arba } 2\text{Log}(Q_\infty).$$

## 2017 METŲ TYRIMŲ REZULTATAI

Iš viso ežere tyrimų metu sugauta 10 rūšių žuvų – seliavos, kuojos, raudės, lynai, paprastosios aukšlės, plakiai, karšiai, pūgžliai ir ešeriai. Tyrimų rezultatai parodė, kad santykinis žuvų gausumas labai nevienodas: gausiausios žuvys pagal bendrus, selektyvių ir įvairiausių tinklų, laimikio rezultatus (3 pav., ataskaitos priedas) yra kuoja, karšis ir seliava, sudarantys daugiau kaip 71 proc. nuo visų žuvų gausumo (atitinkamai 40,5 ir 18,0 ir 12,2 proc.). Virš 75 proc. nuo bendros žuvų biomasės sudaro karšių ir kuojų biomasė (atitinkamai 61,6 ir 13,9 proc.). Daug mažesnis santykinis raudžių, aukšlių ir pūgžlių santykinis gausumas ir biomasė. Jeigu apie vandens telkinio žuvingumą būtų sprendžiama tik pagal šiuos rezultatus, jie šie neatspindėtų bendros žuvų bendrijos charakteristikos visame ežere. Dar didesni skirtumai tarp dominuojančių žuvų rūšių – seliavų, kuojų, karšių ir ešerių bei likusių žuvų (lynų, lydekų, aukšlių, pūgžlių, raudžių) yra apskaičiuotų žuvų gausumo ir biomasės rodikliai ploto vienetui (1 hektarui bendro ploto).

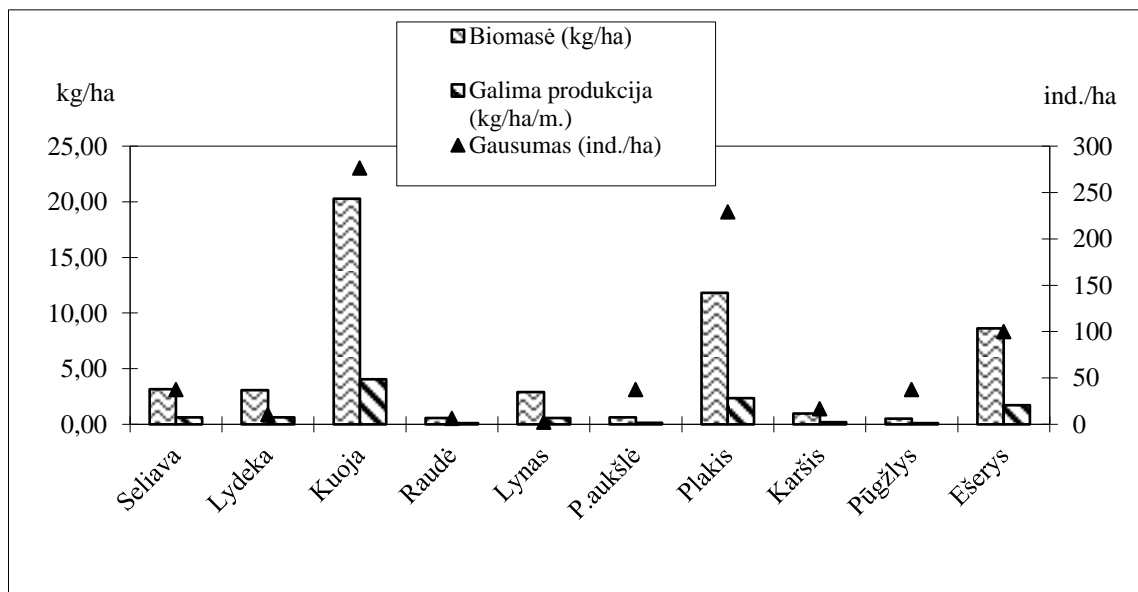
Tyrimų duomenimis Ančios ežere **priekrantėse** santykinis žuvų gausumas *selektyviuose tinkluose* didžiausias buvo kuojų (54,8 procento nuo bendro žuvų gausumo). Didžiausia buvo ir kuojų biomasė (51,1 proc.). Likusių rūšių gausumas ir masė skyrėsi nežymiai ir buvo daug mažesni. Tik ešerių ir plakių tokių tinklų laimikiuose buvo kiek daugiau – 19,8 ir 17,0 proc. atitinkamai. Priekrantėje, kur pagal tyrimų metodiką gaudytos žuvys selektyviais tinklais, mažai buvo raudžių ir paprastųjų aukšlių, selektyviuose tinkluose sugauti vos 3 pūgžliai. 2017 metais šio tipo žvejybos įrankiais sugauta 10-ties rūšių žuvys (4 pav.).



3 pav. Santykinis žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (g, %) Ančios ežere *selektyvų tinklų laimikyje* 2017 metais

Pagrindinė žuvis priekrantėje, kaip ir 2007 metais, išliko kuoja, realiai jų gausą mažai reguliuoja plėšrūnės buvo lydekos, nes jų vieno individo masė maža, jos yra 2–3 metų amžiaus. Daug didesnis buvo ešerių gausumas, siekiantis 19,8 proc., todėl jie šiuo metu ir yra dominantinis plėšrūnas. Ženklus ir plakių gausumas, siekiantis 17 proc. nuo bendro žuvų gausumo. Biomasė didžiausia buvo taip pat kuojų (54,8 proc.), iš kitų žuvų išsiskyrė plakių ir ešerių santykinė biomasė (atitinkamai 11,2 ir 21,8 proc.).

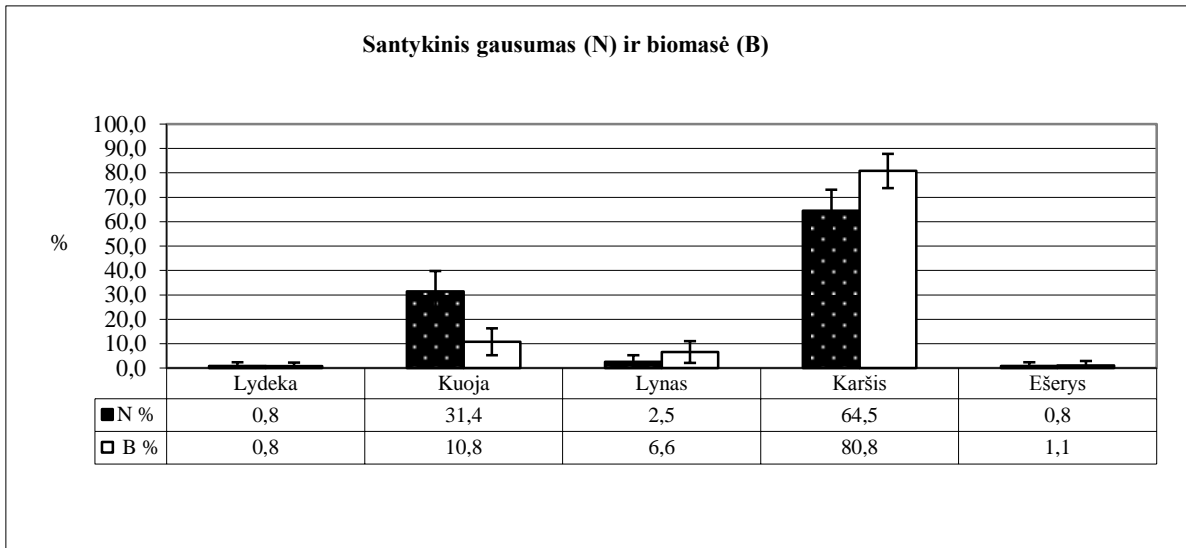
Kaip ir santykinis žuvų kiekis bei biomasė, taip ir apskaičiuoti šie rodikliai ploto vienetai Ančios ežere pasiskirsto analogiškai: tiek gausumas, tiek biomasė didžiausi kuojų (atitinkamai 277 vnt./ha ir 20,3 kg/ha) (4 pav.). Tačiau priekrantėje pakankami gausūs ir plakai bei ešeriai (atitinkamai 229 ir 100 vnt./ha), jų biomasė atitinkami sudarė 11,6 ir 8,6 kg/ha. Kitų žuvų biomasė maža ir svyruoja nuo 2,9 iki 3,2 kg/ha, tik aukšlių, raudžių ir pūgžlių biomasė mažesnė ir sudaro 0,5–0,6 kg/ha.



4 pav. Apskaičiuotas žuvų gausumas ir biomasė pagal selektyvių tinklų sugavimus Ančios ežere

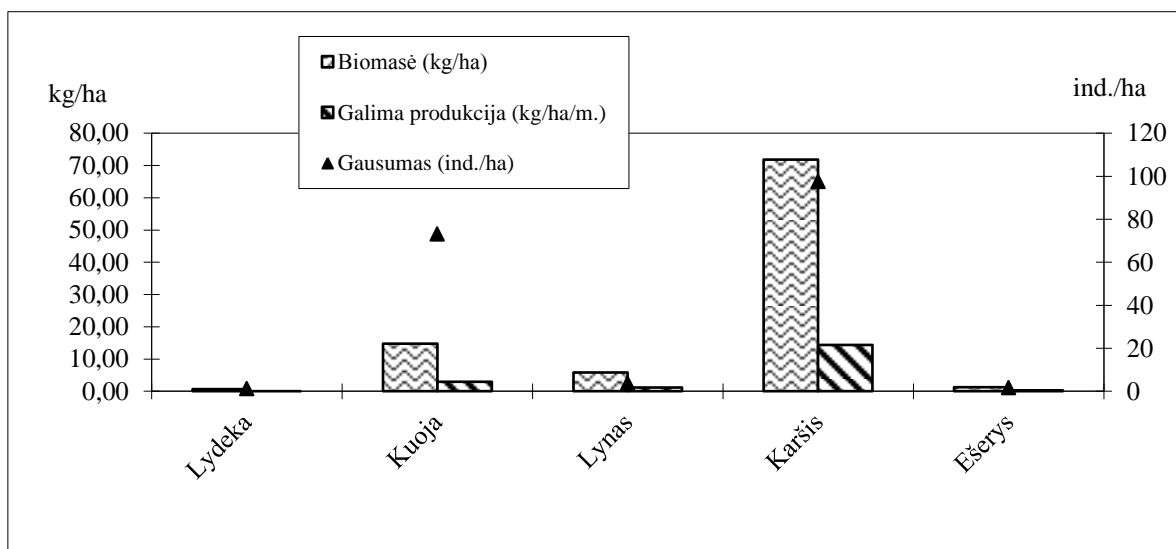
Pagal įvairiaakiais tinklais sugautų žuvis apskaičiuota, kad santykinis gausumas priekrantėje ir sublitoralėje iki 12 metrų gylio didžiausias buvo karšių (64,5 %) ir kuojų (3,41 %). Iš likusių žuvų tik išsiskyrė tik lynų santykinis gausumas (2,5 %) (5 pav.). Santykinė biomasė didžiausia buvo taip pat karšių, sudaranti net 80,8 %, kitų žuvų svyravo nuo 10,8 % kuojų iki 6,6 lynų. Lydekų ir ešerių biomasė priekrantėje buvo labai maža.





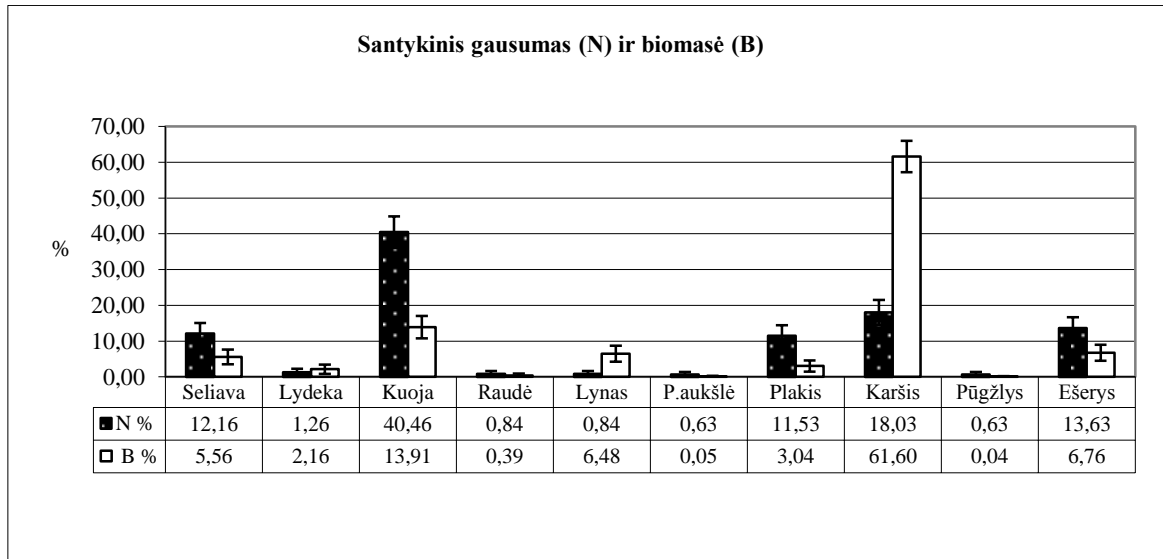
5 pav. Santykinis žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (g, %) Ančios ežere pagal sugavimus įvairiaakiais tinklais

Pagal įvairiaakiais tinklais sugautų žuvis apskaičiuota, kad tiek žuvų gausumas ploto vienetu, tiek biomasė priekrantėje ir sublitoralėje iki 12 metrų gylio didžiausias buvo karšių (97,5 vnt./ha ir 71,83 kg/ha) (6 pav.). Likusių žuvų gausa šio tipo tinklų laimikiuose buvo maža. Biomasė kiek didesnė buvo tik kuojų – 14,8 kg/ha. Likusių rūšių ji sudarė tik 0,7–5,8 kg/ha. Pagal šių žvejybos įrankių sugavimus apskaičiuotas žuvų vyresnio nei 3 metai amžiaus gausumas buvo 177 vn./ha, biomasė – 94 kg vienam ežero hektarui. Analogiški rezultatai šiais metais buvo gauti ir seliaviniame Galsto ežere, čia įvairiaakių tinklų laimikyje bendra žuvų gausa siekė 249 vnt./ha. biomasė – 95 kg/ha.



6 pav. Apskaičiuotas žuvų gausumas ir biomasė pagal įvairiaakių tinklų sugavimus

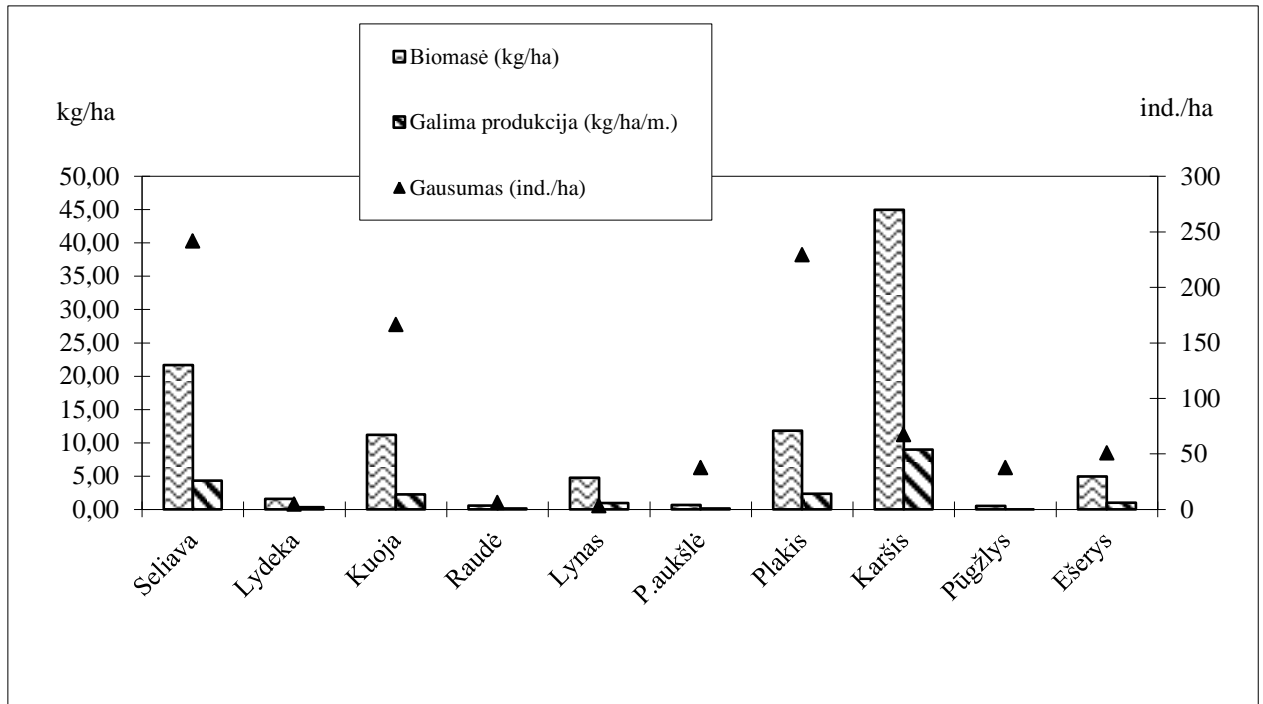
**Bendras** santykinis žuvų gausumas Amčios ežere didžiausias buvo kuojų, karšių, ešerių ir seliavų (atitinkamai 40,5, ir 18,0, 13,6 ir 12,2 proc.), biomasė didžiausia buvo karšių, kuojų, ešerių ir seliavų (61,6, 13,9, 6,8 ir 5,6 proc.) (7 pav.). Daug mažesnė santykinė biomasė buvo likusių žuvų rūšių, pvz., plakių sudarė 3,0, lydekų – 2,2 proc.



7 pav. Bendras santykinis žuvų gausumas ir biomasė (įskaitant profundalę virš 12 m gylio)

Apskaičiuotas bendras žuvų kiekis ir biomasė ploto vienetu pagal visų žvejybos įrankių laimikius parodė, kad ežere pagal gausumą vyraujanti žuvis yra seliava (242 vnt./ha) (8 pav., 1–3 lentelės). Ne ką mažesnis ir plakių bei kuojų gausumas (atitinkamai 229 ir 166 vnt./ha). Iš kitų žuvų išsiskiria ešerių, aukšlių ir plakių gausumas (atitinkamai 50,8, 37,5 ir 37,0 vnt./ha).

Didžiausia biomasė buvo karšių (44,9 kg/ha), seliavų (21,6 kg/ha), kiek mažesnė kuojų ir plakių, (11,2 ir 11,8 kg/ha). Todėl profundalės žuvų bendrija vertintina kaip seliavinė, sublitoralės – kaip karšinė, eulitoralės – kaip kuojinė. Bendras žuvų kiekis, apskaičiuotas vienam hektarui, sudarė daugiau kaip 844 vnt., biomasė – 103 kg/ha. Palyginimui Galsto ežere, remiantis 2017 m. tyrimų rezultatais, apskaičiuota bendra žuvų biomasė ploto vienetu buvo tik 47 kg/ha.



8 pav. Apskaičiuotas bendras žuvų gausumas ir biomasė Ančios ežere (įskaitant profundalę virš 12 m gylio)

Atskirai apskaičiuoti seliavų, kaip indikatorinės Ančios ežero žuvų rūšies gausumo ir biomasės rodikliai, gauti pagal duomenis, gautus iš seliavinių 18–24 mm aktyumo tinklų laimikių. Bendrame 240 m seliavinių tinklų, kurių aukštis buvo 12 m, seliavos sugautos tik 24 mm aktyumo sekcijoje. Laimikyje, sugautame rugsėjo 14 d. buvo 5,1 kg seliavų, bendras žuvų kiekis buvo 58 vnt. Pagal tai apskaičiuota, kad seliavos ežere sudarytų 12,2 proc. nuo bendro žuvų gausumo, o jų biomasė – 5,6 proc. Vienam ežero hektarui tai būtų 242 žuvys arba 21,7 kg/ha.





3 lentelė. Žuvų sugavimai skirtingais įrankiais (pagal „Žuvų išteklių tyrimų vidaus vandens telkiniuose metodikos“ 18 punkto reikalavime pateiktą lentelę)

**Selektyvūs (atrankiniai) tinklai I:**

Tinklo akies diametras		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) akies diametras, mm (pvz., 14 mm)</i>						14			
Tinklo ilgis		<i>Nurodyto akies diametro tinklų (ar segmentų) bendras ilgis, m</i>						80			
Tinklo aukštis		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) aukštis, m</i>						3,0			
Ešerys	Amžius, metais	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	skaičius, vnt.	16	52								
	masė, g	263	52								
Karšis	Amžius, metais	2									
	skaičius, vnt.	3									
	masė, g	44									
Lydeka	Amžius, metais		2								
	skaičius, vnt.		2								
	masė, g		720								
Kitų rūšių žuvys	Aukšlė 3 vnt.	<i>Kuoja 47 vnt.</i>		<i>Plakis 37 vnt.</i>		<i>Pūgžlys 1 vnt.</i>		<i>Raudė 3 vnt.</i>			
	41 g	1017 g		516 g		14 g		39			

**Selektyvūs (atrankiniai) tinklai II:**

Tinklo akies diametras		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) akies diametras, mm</i>						18			
Tinklo ilgis		<i>Nurodyto akies diametro tinklų (ar segmentų) bendras ilgis, m</i>						80			
Tinklo aukštis		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) aukštis, m</i>						3,0			
Seliava	Amžius, metais		3								
	skaičius, vnt.		1								
	masė, g		58								
Ešerys	Amžius, metais	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	skaičius, vnt.		7								
	masė, g		249								
Kitų rūšių žuvys	Plakis 11 vnt.	<i>Kuoja 41 vnt.</i>									
	307 g	857 g									

**Selektyvūs (atrankiniai) tinklai III:**

Tinklo akies diametras		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) akies diametras, mm</i>						25			
Tinklo ilgis		<i>Nurodyto akies diametro tinklų (ar segmentų) bendras ilgis, m</i>						80			
Tinklo aukštis		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) aukštis, m</i>						3,0			
Ešerys	Amžius, metais	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	skaičius, vnt.		6	6							
	masė, g		298	354							
Karšis	Amžius, metais	2	3								
	skaičius, vnt.	1	1								
	masė, g	28	51								
Seliava	Amžius, metais		3								
	skaičius, vnt.		2								
	masė, g		194								
Kitų rūšių žuvys	Plakis 4 vnt.	<i>Kuoja 31 vnt.</i>		<i>Raudė 1 vnt.</i>							
	142 g	1789 g		61							

**Selektyvūs (atrankiniai) tinklai IV:**

Tinklo akies diametras		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) akies diametras, mm</i>						30			
Tinklo ilgis		<i>Nurodyto akies diametro tinklų (ar segmentų) bendras ilgis, m</i>						80			
Tinklo aukštis		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) aukštis, m</i>						3,0			
Ešerys	Amžius, metais	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	skaičius, vnt.			5							
	masė, g			553							
Kitų rūšių žuvys	Plakis 3 vnt.	<i>Kuoja 38 vnt.</i>		<i>Raudė 4 vnt.</i>							
	195 g	4619 g		369							

**Selektyvūs (atrankiniai) tinklai V:**

Tinklo akies diametras		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) akies diametras, mm</i>						40			
Tinklo ilgis		<i>Nurodyto akies diametro tinklų (ar segmentų) bendras ilgis, m</i>						80			
Tinklo aukštis		<i>Tinklo (ar tinklo segmento) aukštis, m</i>						3,0			
Ešerys	Amžius, metais	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	skaičius, vnt.				5	1					
	masė, g				853	253					
Karšis	Amžius, metais		3								
	skaičius, vnt.		1								
	masė, g		108								
Kitų rūšių žuvys	<i>Kuoja 16 vnt.</i>										
	1586										





#### 4. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA

Išsamūs žuvų išteklių tyrimai, naudojant unifikuotą metodiką, pirmą kartą Ančios ežere buvo atlikti 2007 metais. Žemiau pateikiame tų metų tyrimų rezultatus (*Ančios ežero ichtiologiniai tyrimai ir rekomendacijos žuvininkystei, 2007 m., Vilnius*):

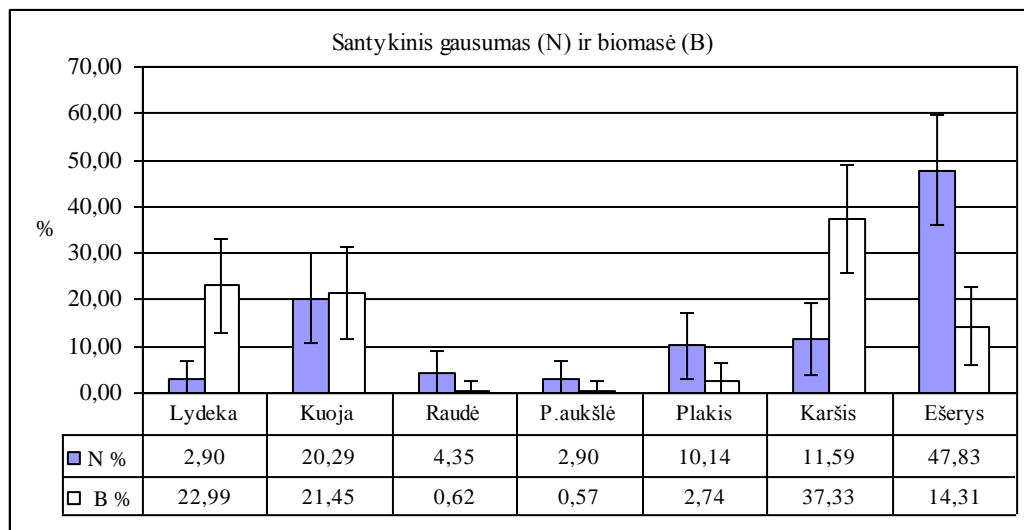
Ežere žuvys buvo pasiskirstę netolygiai: priekrantėse vyravo žuvų kompleksas – kuoja, plakis ir lydeka. Giliau, plūdurlapių bei povandeninių augalų juostoje vyravo kuojos, ešeriai, lydekos, plakiai ir karšiai, o giluminėje zonoje, priklausomai nuo grunto ir gylio, smulkių kuojų–ešerių arba aukšlių–seliavų–pūgžlių bendrija. Skirtingu paros ar metų laiku šios bendrijos skyrėsi. Ežere vyravo bentofaginės žuvys – kuojos, karšiai ir plakiai, profundalėje (giluminėje dalyje) –seliavos, priedugnyje – pūgžliai. Priekrančių žuvų bendriją sudarė lydekos, ešeriai, kuojos ir lynai. Ežere pūgžlių nebuvo gausu. Atskiruose šioms žuvims tinkamuose biotopuose jų tankis siekė 5 vnt./m<sup>2</sup>. Ežere vyravo smulkūs, 1+ metų amžiaus pūgžliai, jų masė buvo 1-2 g, tai bendra pūgžlių biomasė buvo maža, jų gausumą efektyviai sureguliuavo gana stambūs ešeriai.

Ančios ežere tyrimų metu 2007 m. rugpjūčio mėnesį sugauta 8 rūšių žuvys, iš kurių santykinis gausumas didžiausias buvo ešerių (47,8%) ir kuojų (20,3%), o santykinė biomasė didžiausia – karšių (37,3%) (4 lentelė, 9 ir 10 pav.) Seliavų gausumas ir biomasė apskaičiuoti atskirai, remiantis specialių seliavinių tinklų sugavimų duomenimis. Apskaičiuota bendra biomasė ežere didžiausia buvo kuojų, karšių ir ešerių (atitinkamai 5,5, 4,6 ir 3,6 kg/ha). Bendra žuvų biomasė ežere sudarė **18 kg iš 1 ha** bendro ploto, apskaičiuota galima produkcija – 3,7 kg iš 1 ha (visi paskaičiavimai atlikti neįskaitant jaunų amžiaus grupių, 1–2 metų amžiaus žuvų). Kaip rodė tyrimai, ežere pakako plėšrinių, lydekos pagal santykinę biomasę sudarė virš 22 procentų nuo bendros žuvų biomasės.

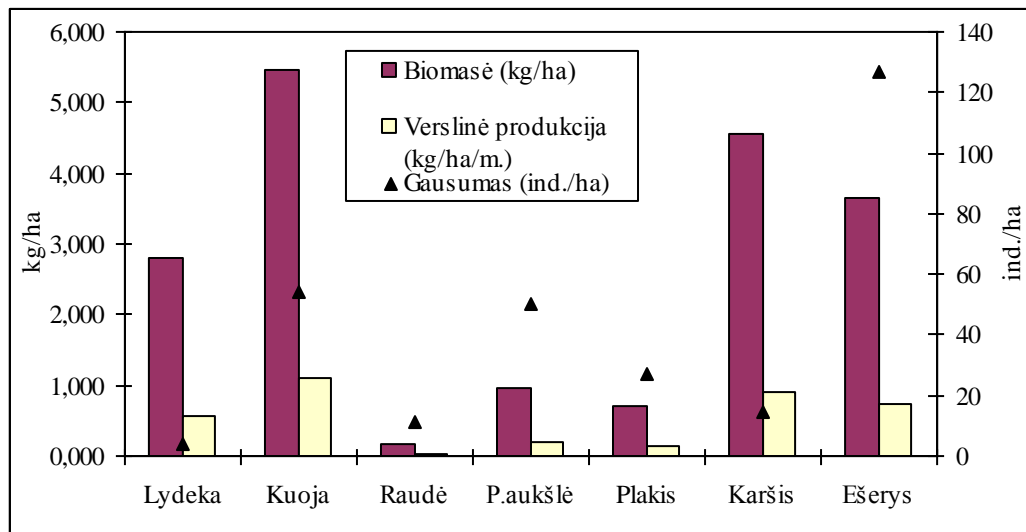
4 lentelė. Atskirų rūšių žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (g, %) sugavimuose, apskaičiuotas gausumas (ind./ha) ir biomasė (kg/ha) Ančios ežere bei galima produkcija (2007–08–31)

Rūšis	N %	B %	Biomasė (kg/ha)	Gausumas (ind./ha)
Lydeka	2,90	22,99	2,815	3,70
Kuoja	20,29	21,45	5,454	53,8
Raudė	4,35	0,62	0,158	11,5
P.aukšlė	2,90	0,57	0,950	50,0
Plakis	10,14	2,74	0,696	26,9
Karšis	11,59	37,33	4,570	14,8
Ešerys	47,83	14,31	3,638	126,9
<b>7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>287,6</b>

Kitų grupių žuvų rūšių ežere santykinis gausumas buvo mažas: planktofagių aukšlių – tik 2,9 %, fitofagių raudžių – 4,3%. Ežere gyveno subalansuota žuvų bendrija. Tačiau priekrantės zonoje buvo mažai lynų, kurie tyrimų metu iš viso nesugauti. Kaip rodo apskaičiavimai, kasmet iš ežero 1 ha bendro ploto produkcija galėjo sudaryti 3,7 kg, tame tarpe kuojų – 5,4 kg, lydekų – 2,8 kg/ha, karšių – 4,6 kg/ha, ešerių – 3,6 kg/ha.



9 pav. Atskirų rūšių žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (g, %) sugavimuose Ančios ežere 2007–08–31 ( $\pm 95,00$  % pasikliautinis intervalas)



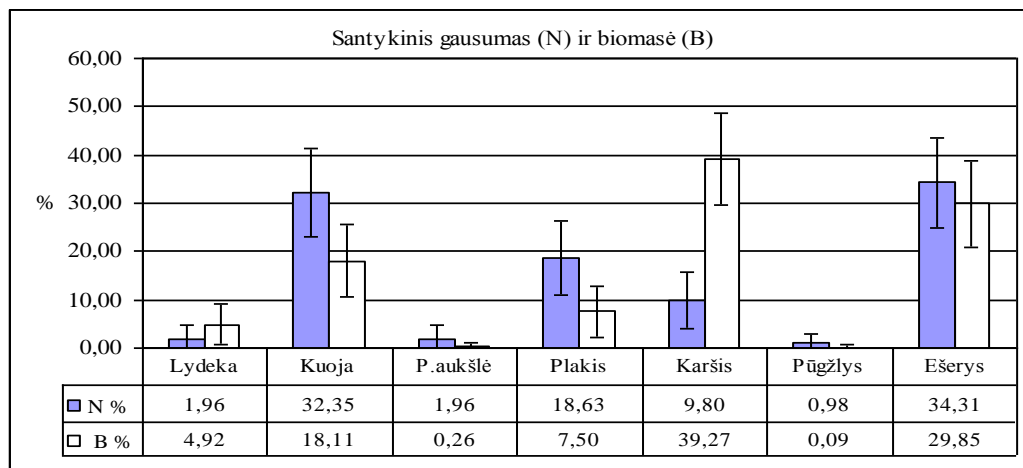
10 pav. Atskirų rūšių žuvų apskaičiuotas gausumas (ind./ha) ir biomasė (kg/ha) Ančios ežere bei galima produkcija 2007 metais

Pagal tyrimų, pakartotinai atliktų rugsėjo mėnesį, biomasė nustatyta buvo kiek didesnė, nei rugpjūčio pabaigoje (5 lentelė, 11–12 pav.), nes rugsėjo mėnesį naudoti tik stambiausiai tinklai, skirti žvejoti tik vyresniojo amžiaus žuvis. Tuo metu nustatytų santykinio gausumo, biomasės ir apskaičiuotos galimos produkcijos dimensijų proporcijos tarp atskirų žuvų išliko tokios pačios, nežymiai skyrėsi tik absoliutūs skaičiai. Tačiau pagal santykinį gausumą tuo metu gana ženklią dalį sudarė plakiai (18,6 %). Mažiausiai skyrėsi apskaičiuotas žuvų gausimas 1 ežero hektare (atitinkamai 288 ir 252 ind./ha).

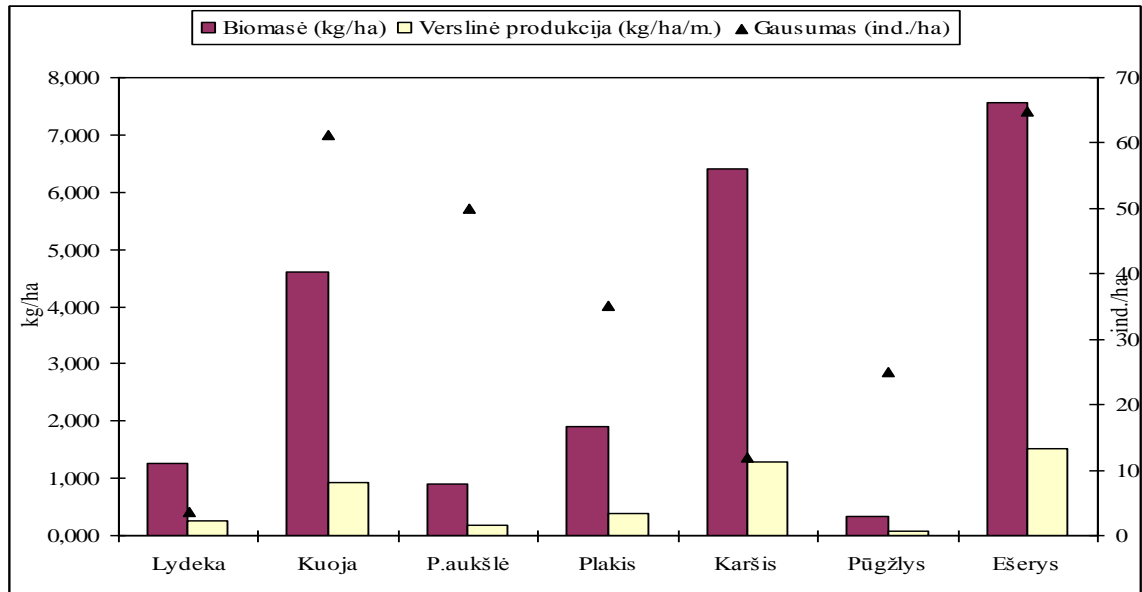
5 lentelė. Atskirų rūšių žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (g, %) sugavimuose, apskaičiuotas gausumas (ind./ha) ir biomasė (kg/ha) Ančios ežere (2007–09–13)

Rūšis	N %	B %	Biomasė (kg/ha)	Gausumas (ind./ha)
<b>Lydeka</b>	1,96	4,92	1,3	3,7
<b>Kuoja</b>	32,35	18,11	4,6	61,1
<b>P.aukšlė</b>	1,96	0,26	0,9	50,0
<b>Plakis</b>	18,63	7,50	1,90	35,2
<b>Karšis</b>	9,80	39,27	6,4	11,9
<b>Pūgžlys</b>	0,98	0,09	0,3	25,
<b>Ešerys</b>	34,31	29,85	7,6	64,8
<b>7</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>252</b>

Tokie tyrimų rezultatai rodė, kad bendrai ežere plakiai sudarė gana didelę dalį nuo bendro žuvų gausumo, o jų išteklių neveikė plėšrūnių „presas“. Nežiūrint metodinių skirtumų skirtingais tyrimų laikotarpiais apskaičiuota galima produkcija labai panaši ir jos vidurkis – **4,2 kg** iš vieno ha bendro ežero ploto. Pagal šį rodiklį Ančios ežeras 2007 metais buvo vidutinio žuvingumo vandens telkinys. Tokie ežerai, kurių labai siaura priekrantės zona, su neišvystyta povandeninių pievų augalų bendrijomis, termiškai gilūs nėra produktyvūs. Tokio tipo ežeruose dominuoja mažai žuvingos pelagialės bendrijos, kurias sudaro trumpaamžis žuvis: sekiau kaip 10–12 m – aukšlės, kuojos ir ešeriai, giliau – seliavos ir pūgžliai. Atlikus tyrimus rudens pradžioje tipiškos pelagialės žuvis seliavos jau nebesikoncentravo giluminėje ežero dalyje, bet buvo pasklidusios po didžiąją akvatorijos dalį. Todėl bendri nustatyti šių žuvų kiekiai ir biomasė yra daug mažesni, nei realūs. Žinant, kad pelaginės žuvis – seliavos ežeruose vasarą gyvena tik žemiau metalimnijono (t.y. giliau nei 8-12 m), tai buvo apskaičiuota, kiek šių žuvų yra visoje joms tinkamoje gyventi Ančios ežero akvatorijoje, sudarančioje apie 20 proc. viso ežero ploto. Naudojant specialius tinklus ir pagal apgautą plotą apskaičiuota, kad seliavų tankis – 3 ind/m<sup>3</sup>, taigi tinkamame joms gyventi bendrame ežero tūryje (100 ha x 8 m=8000000 m<sup>3</sup>) gyvena apie 2,4 t suaugusių seliavų. Bendra ichtiologinė ežero ekspertizė parodė, kad ežere intensyviai naudojami žuvų išteklių, pirmaisiai kuojos, ešeriai ir lydekos. Karšiai išgaudomi mažiau, o plakių išteklių neišnaudojami nei žvejų mėgėjų, nei plėšriųjų žuvų.



11 pav. Atskirų rūšių žuvų gausumas (vnt., %) ir biomasė (g, %) sugavimuose Ančios ežere 2007–09-13 ( $\pm$  95,00 % pasikliautinis intervalas)



12 pav. Atskirų rūšių žuvų apskaičiuotas gausumas (ind./ha) ir biomasė (kg/ha) Ančios ežere bei galima produkcija

#### 2014–2015 METŲ TYRIMŲ REZULTATAI

Tyrimų metu 2015 m. buvo sugautos 9 rūšių žuvys (*nesugautos seliavos*). Seliavos Ančios ežere 2009, 2010 ir 2015 m. gaudytos ir verslinės žūklės įrankiais (2015 m. deklaruotas seliavų laimikis siekė tik 45 kg), tačiau vykdant specializuotus žuvų išteklių tyrimus 2014 ir 2015 m. seliavų nesugauta. 2015 m. ežero profundalinėje zonoje žuvų santalkų (galimai – seliavų) buvo papildomai ieškoma naudojant hidroakustines priemones (echolotas „Lowrance Elite-4“), tačiau didesniame kaip 8 m. gylyje stebėtos tik pavienės žuvys.

Ežere sugautų žuvų rūšių, kurių mažiausias verslinis dydis yra ribojamas, tarpe, verslinį dydį pasiekę bei jaunesni (verslinio dydžio nepriaugę ar dar jaunesni) individai pasitaikė tik ešerių, kuojų ir karšių laimikiuose. Lydekų ir raudžių laimikiuose pasitaikė tik nesubrendę, neverslinio dydžio individai, o lynų laimikius, atvirkščiai, sudarė tik suaugusios žuvys.

Individų amžinių grupių įvairovė santykinai nemaža buvo tik ešerių ir karšių laimikiuose (atitinkamai, 9 ir 7 amžinių grupių žuvys). Lynų laimikiuose pasitaikė tik 2 amžinių grupių žuvys, o lydekų sugautas tik vienas, 3 m. amžiaus individas (2014 m. laimikyje).

Perskaičiuojant faktinius skirtingų rūšių žuvų laimikius į žuvų gausumą ir biomasę ežero ploto vienetu (ha), naudotas „0,1“ gaudymo efektyvumo koeficientas bei

stratifikuotuose ežeruose naudotini gausumo ir biomasės korekcijos koeficientai (žr. skyrių „Metodika“).

Remiantis 2014–2015 metų tyrimų rezultatais, Ančios ežero žuvų bendrijoje dominavo kuoja, sudaranti daugiau kaip 60% bendro žuvų skaičiaus ir biomasės. Vertingesnių rūšių žuvys (ešerys, lynas karšis, lydeka) sudarė apie 25,5 % bendro visų žuvų skaičiaus ir 31,4% bendros biomasės, tačiau verslinio dydžio individų santykinis gausumas ir biomasė yra daug mažesni ir siekė, atitinkamai, tik 1% bendro visų žuvų gausumo (111 vnt./ha) ir 13,6% bendros biomasės (54,2 kg/ha). Vertingesnių žuvų tarpe didžiausia buvo ešerio biomasė (27,7 kg/ha), sudaranti pusę (51,1%) visų vertingų verslinio dydžio žuvų biomasės. Karšio biomasė (20,2 kg/ha) sudarė apie 37% vertingų žuvų biomasės, o likusi dalis (11,6% arba 6,3 kg/ha) buvo lyno biomasė. Lydekų laimikius sudarė tik nesubrendę, iki verslinio dydžio neužaugę individai.

Verslinį dydį pasiekusių vertingesnių žuvų bendroje produkcijoje ešerio produkcijos dalis taip pat buvo didžiausia (2,8 kg/ha arba 68,5%), dar apie ketvirtadalis (25%) bendros vertingų žuvų produkcijos buvo karšio produkcija. Likusių vertingų žuvų – lyno ir lydekos santykinė produkcija buvo labai maža (atitinkamai, 3,9 ir 2,7%).

Bendri žuvų išteklių (eksploatuotina bendra ežero žuvų produkcija) Ančios ežere buvo kiek daugiau kaip 6 tonos arba 12,7 kg/ha, kurių trečdalį (1,9 t arba 4,05 kg/ha) sudarė vertingų rūšių žuvys. Verslinė visų rūšių žuvų produkcija buvo apie 3 kartus mažesnė ir siekė apie 1,8 t (3,7 kg/ha), o vertingų žuvų rūšių – ešerių, lynų, lydekų, karšių bendra verslinė produkcija buvo tik 1,3 kg/ha.

Verslinės statistikos duomenimis, Ančios ežere vykdyta tik specializuota seliavų žvejyba, seliavos verslinės žūklės įrankiais gaudytos 2009, 2010 bei 2015 m. 2009 metais deklaruotas seliavų laimikis siekė 167 kg, 2010 m. – 155 kg, o 2015 m. – tik 45 kg.

## 5. 2017 M. IR ANKSTESNIŲ TYRIMŲ REZULTATŲ PALYGINIMAS

Pagal 2014 metų paviršinių vandens telkinių žuvų išteklių tyrimų rezultatus buvo nustatyta, kad ežere inditatorinės rūšies – seliavos ištekliai labai maži, todėl jų nesugauta, mažai užfiksuota ir naudojant echolotą. Tačiau 2017 m. abu kartus sugauti seliavų kiekiai parodė, kad jų čia 1 hektare tinkamo ploto vidutiniškai gyvena 242 vnt./ja arba 21,7 kg/ha. Vadinas, realiai seliavų ištekliai nuo 2007 metų praktiškai nepakito. Iš esmės pasikeitė tik seliavų gyvenamoji vieta – šiais metais jos laikėsi ne žemiau, nei 10-12 m nuo dugno, todėl realiai seliavas sugauti buvo galima tik specialiai tam paruoštais statomaisiais tinklais, kurie nuo dugno pakeliami 4–6 metrus.

Ežere nuo 2007 metų žymiai pakito pagrindinės žuvų rūšies – karšio žuvų gausa ir jų masė. Ešerių santykinė masė sumažėjo, šiais metais apskaičiuota jų masė ploto vienetu siekė tik 4,9 kg/ha, 2007 m. buvo 13,6 kg/ha, 2017 m. apskaičiuota masė sudarė 27,7 kg/ha. Manome, kad ešeriai šią tik vėsią vasarą buvo pasklidę visoje akvatorijoje tolygiai, nesudarė santalkų ir todėl apskaičiuotas jų kiekis buvo žymiai mažesnis, nei ankstesniais metais. Jokiu būdu negalima teigti, kad tai suintensyvėjusios mėgėjų žvejybos pasekmė. Tačiau Ančios ežere apskaičiuota žymiai didesnė karšių masė, 2017 m. sudariusi 44,9 kg/ha. Apie lynų masės pokyčius spręsti negalima, nes 2007 m. tyrimų metu jų nesugauta. Tačiau lyginat su 2014–2015 m. rezultatais, bendras lynų masės pokytis nežymus, šiais metais taip pat sugauti tik vyresnių amžiaus grupių žuvis. Priekrantėje, kaip ir 2014 metais, gausiausia žuvis išliko kuoja, tada apskaičiuotas santykinis gausumas buvo 60 proc., 2007 m. 20,3 proc., 2017 m. – 13,9 proc.

Bendras Ančios ežero žuvingumas, neskaitant seliavų, nuo 2007 metų ženkliai padidėjo ir dabar siekia 103 kg/ha (2007 metais, neskaitant seliavų, buvo 23 kg/ha). Didžiausią tam reikšmę turėjo praktiškai nebevykstanti nelegali žvejyba tinkliniais įrankiais. Atskirų žuvų rūšių gausos ir biomasės santykis iš esmės lemiamas mėgėjų žvejybos pobūdžio ir intensyvumo. Labiausiai veikiami lydekų ištekliai, nors jų naudojimą dalinai kompensuoja įžuvinimas.

## 6. ŽUVŲ AUGIMO ANALIZĖ

Lyginant mokslinių tyrimų, atliktų 2007 metais ir 2017 metais, rezultatus nustatyta, kad priekrančių bendrijoje esminių pokyčių neįvyko, tai liudija apie didelį biocenozės stabilumą. Tačiau ženkliai padidėjo karšių augimo greitis, nors sulėtėjo kuojų augimas, tikėtina, kad dėl padidėjusios mitybinės konkurencijos su plakiu priekrantėje ir su karšių profundalėje iki 12 m gylio (13 pav.). Per tą laikotarpį iki 2017 metų iš esmės nepakito indikatorinės profundalės (giluminės dalies) vyraujančios rūšies – seliavos biomasė. Populiacijoje dominuoja trejų su puse metų (3+) amžinei grupei, ji tapo vyraujančia grupe, neženkliai padidėjo vidutinė seliavų masė ir bendra viso Ančios ežero seliavų populiacijos biomasė. Manome, kad seliavų augimui turi įtakos palankios mitybos sąlygos, tačiau jų augimas sulėtėja karštomis vasaromis, nes priedugnyje pradeda stigti deguonies. Tai pirmiausiai lemia čia gyvenančių vėžiagyvių paros vertikalią migraciją. Įprastais metais blogai Ančios ežere vanduo išmaišomas blogai ir ne iki pat dugno, vėžiagyviai daugiausiai laikosi 5–7 m gylyje, todėl liepos–rugsėjo mėnesiais į šį sluoksnį susitelkia ir seliavos. Priešingai, vėsus šių metų rugsėjį seliavoms ir vėžiagyviams pakako deguonies iki pat paviršinių ežero vandens sluoksnių, jos galėjo intensyviai maitintis visuose trijuose ežero terminiuose sluoksniuose, todėl augo vidutiniškai greičiau, nei ankstesniais metais.

Kuojoms Ančios ežere blogos mitybos sąlygos, ypač profundalėje, čia jos priverstos misti zooplanktonu, o tai reiškia labai didelę mitybinę konkurenciją su seliavomis, kurios tokiam mitybos būdui ypač gerai specializuotos. Todėl ežere kuojų augimo tempai lėti ir akvatorijoje giliau kaip 8 metrai vyrauja mažos, 80–150 g kuojos, nors jos ir pakankamai gausios. Priešingai, stambiausios kuojos, kurių masė viršija 300 g ir kurios pasiekia 6–8 metų ir vyresnį amžių, priekrantėje auga žymiai sparčiau, nei tokio pat amžiaus žuvus panašaus tipo seliaviniuose ežeruose. Manome, kad tokį kuojų augimo skirtumą lemia skirtingų amžiaus grupių mitybos nevienodas pobūdis. Ešerių augimas spartus, ženkliai dalį jų produkcijos išžvejoja žvejai mėgėjai, o kadangi ežere maža lydekų, tai ešeriams augimo sąlygos labai geros.

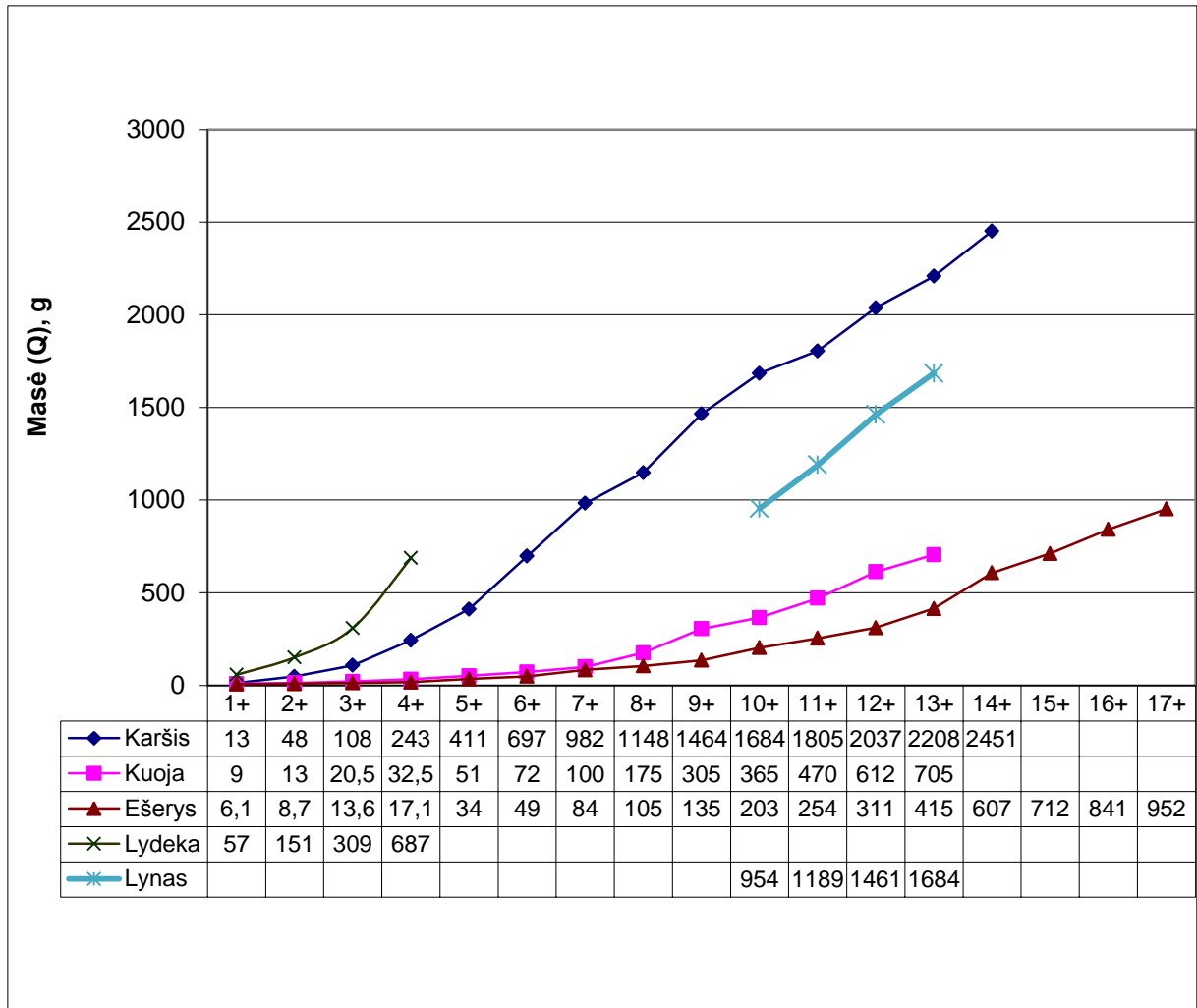
Indikatorinių rūšių – ešerio ir lyno augimas yra spartesnis, nei daugelyje kitų panašaus tipo ežerų. Ešeriai būdami 14–18 g masės yra trejų metų amžiaus, 50–85 g masės 7 m., 230 g – 9 m., 310 g masės – 12 m., 600 g pasiekia būdami 14. Lynų augimo pobūdžio nustatyti nebuvo galimybės, nes sugauti tik keturių amžinių grupių: dešimties metų lynai buvo 954 g masės, 11 m. amžiaus 1189 g masės, 12 m. amžiaus – 1461 g ir 13 m. amžiaus 1684 g masės.



Seliavų augimas nuo 2007 metų ežere praktiškai nepakito. Dvejų metų seliavų ilgis ( $l_s$ ) šiuo metu siekia 20,3–20,6 cm, jų vidutinė masė yra 56 g (6 lentelė). Trejų metų amžiaus seliavų kūno ilgis  $l_s$  yra 20,6–20,0, masė – 90–112 g. Vyresnio amžiaus, ketverių metų, seliavų nesugauta, nors tokio amžiaus žuvų versliniuose laimikiuose pasitaiko iki kelių procentų.

6 lentelė. Seliavų linijinio (bendro – L, ir kūno ilgio –  $l_s$ ) ir masės (Q) augimo vidurkiai Ančios ežere 2017 m.

Tyrimų data	<b>2+ metų amžiaus</b> L (cm)/ $l_s$ (cm) – Q (g)	<b>3+ metų amžiaus</b> L (cm)/ $l_s$ (cm) – Q (g)
2007 m. 08.31	20,8/20,3 – 54	24,4/21,0 – 104
2017 m. 09.01	21,2/20,6 – 58	23,9/20,6 – 112



13 pav. Pagrindinių žuvų augimas Ančios ežere (2017 m duomenimis)

## IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Ančios ežeras yra produktyvus mezotrofinis ežeras, su ryškiais oligotrofijos bruožais Jame vystoma mėgėjų ir specializuota seliavų žvejyba versliniais įrankiais.
2. Ežere 2017 m. sugauta 10-ties rūšių žuvų – seliavos, lydekos, kuojos, raudės, lynai, paprastosios aukšlės, karšiai, plakiai, pūgžliai ir ešeriai. Gausiausios žuvys ežere yra seliavos (242 vnt./ha) ir kuojos (229 vnt./ha). Dominantinės rūšys giluminėje dalyje šiuo metu yra seliavos, sublitoralėje karšiai ir kuojos, subdominantinės rūšys priekrantėje yra plakis ir lynas. Didžiausia ežere yra keršių biomasė, siekianti 44,9 kg/ha, seliavų ji siekia 21,7 kg/ha, plakių 11,2 kg/ha, kuojų – 11,8 kg/ha.
3. Bendras Ančios ežero žuvingumas siekia 103 kg iš vieno ha bendro ežero ploto, žuvų gausa – 844 ind./ha. Per pastaruosius dešimt metų ženkliai padidėjo karšių biomasė. Pagal apskaičiuotus žuvų gausos ir biomasės rodiklius galima teigti, kad Ančia, kaip seliavinis ežeras, yra vidutinio žuvingo vandens telkinys, kuriame indikatorinė žuvų rūšis – seliavos gali būti žvejojamos versliniais įrankiais. Versliniais įrankiais žvejojamų žuvų seliavų gausa ir biomasė per 10 metus išliko stabili, nepasikeitė ir šių žuvų augimas. Ežere nepakankamas lydekų kiekis, todėl jų išteklių pagausinimui kasmet reikia įleisti po 50 vnt./ha paaugintų arba po 5 vnt./ha šiųmečių lydekų, bendram lydekoms šiame ežere tinkamam gyventi plotui, kuris sudaro 200 ha, tai sudarytų 10 000 vnt. paaugintų arba 1000 šiųmečių.
4. Seliavų žvejybai galima nustatyti 400 kg per metus sugavimo limitą. Rekomenduojame gaudyti tik trečiametes seliavas, tam naudojant 22–24 mm akytumo seliavinius tinklus. Bendras rekomenduojamas leisti naudoti tinklų ilgis Ančios ežere neturėtų viršyti 400 metrų.



Lietuvos Hidrobiologų draugijos narys,

biomedicinos mokslų daktaras

E. Bukelskis