

Vilniaus Universitetas
Gamtos mokslų fakultetas
Zoologijos katedra

**Pūgžlių (*Gymnocephalus cernuus L.*) ir ešerių (*Perca fluviatilis L.*) mityba
Dusios ežere.**

ANDREJ PILINKOVSKIJ

Zoologijos magistrinis darbas

Darbo vadovai:
Doc. Dr. E. Bukelskis
Dr. V. Kesminas

VILNIUS, 2009

TURINYS	psl.
ĮVADAS	3
1. LITERATŪROS APŽVALGA	5
1.1 Pūgžlių paplitimas	5
1.2 Pūgžlių taksonomija ir nomenklatūra	7
1.3 Pūgžlių morfologija	9
1.4 Pūgžlių amžius ir augimas	9
1.5 Pūgžlių maistas ir mitybinė elgsena	10
1.6 Pūgžlio kaip rūšies vaidmuo bendrijose	12
1.7 Pūgžlių tyrimai Lietuvoje	12
1.8 Esminiai ešerio biologijos bruožai	13
2. TYRINĖTOS VIETOVĖS APRAŠYMAS	16
3. TYRIMŲ MEDŽIAGA IR METODAI	18
4. TYRIMŲ REZULTATAI	21
4.1 Pūgžlių ilgių ir amžiaus nustatymas tiesioginiu ir netiesioginiu apskaičiavimo metodais	21
4.2 Ešerių ilgių ir amžiaus nustatymas tiesioginiu ir netiesioginiu apskaičiavimo metodais	23
4.3 Dusios ežero žuvų bendrijų struktūros analizė	25
5. TYRIMŲ REZULTATŲ APTARIMAS	28
5.1 Pūgžlių mityba skirtingais metų sezonais	28
5.2 Ešerių mityba skirtingais metų sezonais	29
5.3. Įvairaus amžiaus pūgžlių palyginimai su jau žinomais literatūriniais duomenimis	31
IŠVADOS	33
LITERATŪROS SĄRAŠAS	34
REZIUOMĖ (ANGLŲ KALBA)	36
PRIEDAS	37

Įvadas

Pūgžliai (*Gymnocephalus cernuus*) natūraliai gyvena Europoje ir Azijoje, šiuo metu plinta Šiaurės Amerikoje ir dar neapgyvendintuose vandens telkiniuose Europoje. Jie gali prisitaikyti prie įvairių sąlygų, įskaitant gėlą ir druskėtą vandenį, gyventi gyliuose nuo 0,25 m iki 85 m, kalnų ir priekalnių zonose, oligotrofiniuose ir eutrofiniuose vandens telkiniuose. Subrendimo amžius ir ilgis skiriasi priklausomai nuo temperatūros ir mirtingumo lygio. Pūgžliai ikrus neršia ant įvairių substratų. Nerštas dažnai būna porcijinis ir kartais vyksta kelis kartus per metus. Pūgžlių vystymosi spartą veikia lytis, morfologinis tipas, vandens tipas, vidurūšinis tankumas ir maisto kiekis. Pūgžlių mitybos spektras yra labai platus, nors suaugę pūgžliai daugiausiai maitinasi chironomidų (*Chironomus* sp.) lervomis. Santykiai su kitomis žuvų rūšimis pasireiškia per mitybinę konkurenciją ir plėšrumą. (Ogle, 1998).

Pūgžliai turi konkurencinių privalumų prieš daugelį kitų žuvų. Pūgžlių mitybos spektrą gali sudaryti kitų žuvų ikrai, o taip pat bestuburiai, kuriais minta kitos žuvų rūšys. Kitaip sakant, pūgžliai gali būti kitų žuvų rūšių nykimo priežastimi. Dėl to yra svarbu smulkiau ištirti šitos žuvų rūšies mitybą ir nustatyti, kiek ji sutampa su kitų žuvų mityba.

Ešeriai paplitę Eurazijos gėluosiuose vandenyse. Dažniausiai gyvena stovinčiuose arba lėtai tekančiuose vandenyse, sutinkami apysūriuose vandens baseinuose. Lietuvoje ešeriai labai dažni, gyvena net rūgščiuose aukštapelkių ežerėliuose, retesni srauniuose upėse. Gyvena būriais, stambus – pavieniui.

Šitame darbe yra pabandyta ištirti kuo įmanoma smulkiau Dusios ežero mitybą, nustatyti kokias procentines dalis sudaro skirtingi įvairaus amžiaus pūgžlių ir ešerių mitybos komponentai bendrame racione tiek skaičiaus, tiek masės atžvilgiu skirtingais metų laikais. Tam netiesioginiu žuvies ilgio apskaičiavimo metodu buvo apskaičiuoti skirtingo amžiaus pūgžlių ir ešerių ilgiai bei iš žvynų nustatytas žuvies amžius.

Dusios ežero pūgžlių mitybos tyrimai yra labai svarbūs, nes pūgžliai yra didelio kiekio ekonomiškai vertingų žuvų rūšių mitybiniai konkurentai. Todėl yra svarbu nustatyti pūgžlių mitybos raciono sutapimo su kitų žuvų mitybos racionu lygį.

Ešerio mityba taipogi yra svarbi, nes remiantys literatūriniais duomenimis, i ešerio racioną gali patekti ir pūgžlys, todėl labai svarbu ištirti ešerio mitybą ir įsitikinti ar Dusios ežere pūgžliai patenka i ešerio mitybos racioną ar ne.

Magistro darbas paruoštas Vilniaus universiteto Gamtos mokslų fakulteto Zoologijos katedroje. Už pagalbą, budinant bestuburius gyvūnus, kurie buvo pūgžlių ir ešerių maisto komponentais, nuoširdžiai dėkoju dr. A. Bubinui. Atskirai dėkoju savo vadovams doc. E. Bukelskiui ir dr. V. Kesminui už pagalbą, ruošiant šį darbą.

Darbo tikslai – Ištirti Dusios ežero populiacijos skirtingo amžiaus pūgžlių ir ešerių mitybą. (2007 – 2008 m.).

Darbo uždaviniai:

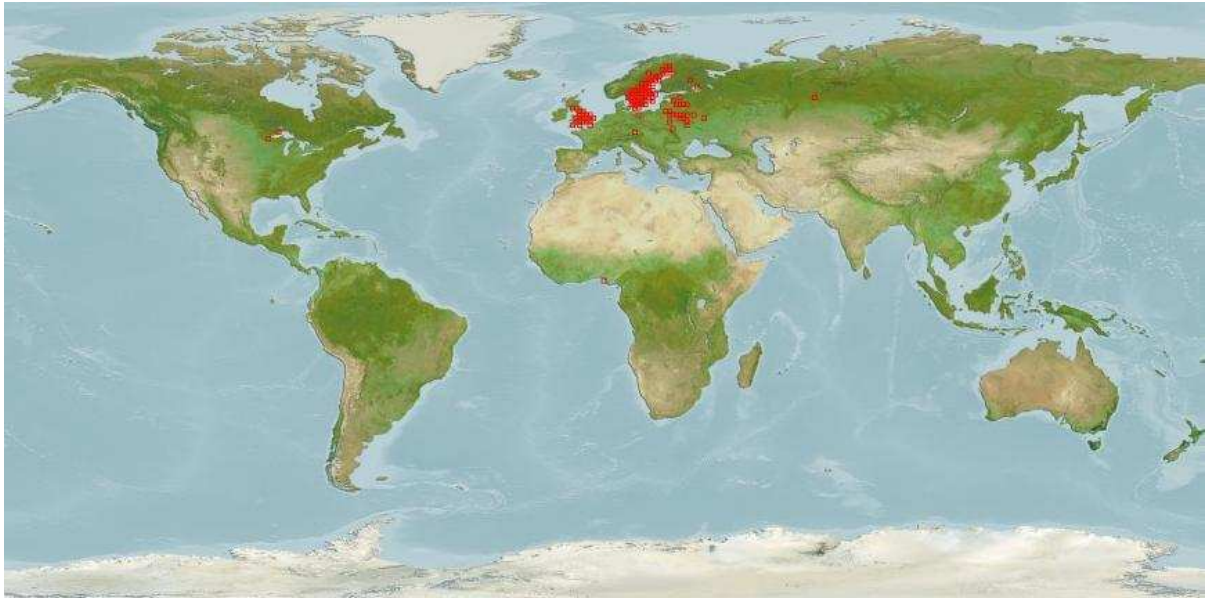
1. Nustatyti tiriamų pūgžlių ir ešerių amžių iš žvynų;
2. Naudojant netiesioginį žuvies ilgio apskaičiavimo metodą, apskaičiuoti skirtingo amžiaus pūgžlių ir ešerių ilgius L ir 1;
3. Ištirti pūgžlių ir ešerių raciono sudėti įvairiuose amžinėse grupėse;
4. Nustatyti, ar ešerių mityboje pasitaiko pūgžliai.
5. Nustatyti Dusios ežero žuvų bendrijų struktūrą.

1. Literatūros apžvalga

1.1. Paplitimas

Pūgžlys natūraliai gyvena visoje Europoje, išskyrus Viduržemio jūrą, vakarų Prancūziją, Ispaniją, Portugaliją, Norvegiją, Šiaurės Suomiją, Airiją ir Škotiją (Lelek, 1987). Azijoje pūgžlys yra natūraliai paplitęs tiktai Sibire, išskyrus Amūro upę ir Užkaukazę (Ogle, 1998). L. P. Sabanejevas (1994) teigė, kad pūgžlys natūraliai gyvena Sibire iki pat Baikalo ežero baseino.

Pūgžlys nuo 1980 iki 1990 m atsitiktinai pateko ir aklimatizavosi keliuose pasaulio regionuose. Jis apsigyveno Loch Lomondo ežere Škotijoje, Llyn Tegido ežere Velse, Bassenthweit'o ežere Anglijoje, Mildevatn'o ežere Norvegijoje, the Camargue regione Prancūzijoje, Italijoje, Didžiajame bei Hurono ežeruose Amerikos šiaurėje (Ogle, 1998).



1 pav. Pūgžlių (*Gymnocephalus cernuus L.*) paplitimas pasaulyje

(http://www.obis.org.au/cgi-bin/cs_map.pl).

Pūgžliai gali gyventi plačiame aplinkos sąlygų intervale. Jie yra aptinkami gėlame ir sūrokame vandenyje (vandens druskingumas gali būti nuo 10 iki 12 ‰) ežerų ir tekančių vandenų sistemose, gylyje nuo 0,25 m iki 85 m (Ogle, 1998), kalnų ir priekalnių teritorijose (Ogle, 1998; Pospišil, 2000), ežeruose nuo oligotrofmųjų iki eutrofinių. Tačiau aukštai kalnuose

pūgžliai beveik negyvena, pvz., Šveicarijoje pūgžliai rasti tik dviejuose ežeruose - Ziuricho ir dar viename mažame ežerėlyje (Pedroli, Zaugg, Kirchhofer, 1991). Kaip ir ešeris, pūgžlys nemėgsta labai didelės srovės, todėl jo nėra greitai tekančiose šiaurės upėse (Сабанеев, 1994).

Visus metus pūgžliai plaukioja skirtingo amžiaus atstovų būreliuose. Dažniausiai naktinis ir temstant gyvenimo būdas netrukdo jiems būti aktyviais visą parą. Šitos žuvys yra gana sėslios ir net per nerštą nevykdo didelių migracijų. Žiemoja dažniausiai nedidelių upių žiotyse, giliose duobėse, o ežeruose mėgsta gyventi upelių žiotyse ir vietose su povandenine srove. (Рыбы: Попул. Энцикл. справ. 1989).

Nors pūgžliai yra įsikūrę plačiame buveinių diapazone, yra išskiriami trys bendri principai:

1. Pūgžliai labiau mėgsta mažiau judantį vandenį su lygiu dugnu, neturinčiu augalijos;
2. Pūgžliai gyvena priedugnyje;
3. Pūgžlių gausumas didėja, didėjant eutrofikacijai tol, kol eutrofikacija pasiekia

hipereutrofikacijos lygį. Tada pūgžlių skaičius mažėja.

Dėl pastarojo teiginio egzistuoja daug ginčų. Vieni teigia, kad pūgžlių gausa mažėja su eutrofikacijos didėjimu, kiti - kad koreliacijos tarp eutrofikacijos lygio ir pūgžlių gausumo nėra.

Egzistuoja keturios galimos hipotezės, galbūt paaiškinančios neabejotiną sąryšį tarp eutrofikacijos ir pūgžlių gausos.

Pirmiausiai, pūgžliai daug efektyviau ieško pašaro sumažintos šviesos sąlygomis, tai yra susijęs su dumblių produkcijos didėjimu;

Antra - kaip reakcija į eutrofikaciją yra bentoso rūšių gausos ir įvairovės mažėjimas, o tai reiškia ir pūgžlių kiekio mažėjimą;

Trečia - pūgžlių produktyvumo padidėjimas gali sukelti stipresnį grobuonių spaudimą;

Ketvirta - pūgžlys gali geriau adaptuotis prie eutrofikacijos sąlygų negu kiti *Percidae* šeimos atstovai (Ogle 1998).

Labai dažna Lietuvoje žuvis. Versliniais kiekiais jie yra gaudomi ežeruose ir lėtos tėkmės upėse.

Dusios ežere gausi pūgžlių populiacija, atskirais metų laikais paplitusi nevienodai. Vasaros antroje pusėje ir rudenį didžioji išteklių dalis susitelkusi atviroje akvatorijoje ir biotopuose, kur turtinga pašarinė bazė. Pavasarėjant lytiškai subrendusių pūgžlių tuntai iš žiemojimo vietų aktyviai migruoja arčiau kranto ir masiškai telkiasi visoje sekloje litoralėje.

Ekologiniu požiūriu, pūgžliai yra trumpo gyvenimo ciklo, anksti subręstančios, porcijomis neršiančios, dugninės, bentofaginės žuvys. Per pirmus gyvenimo metus pavieniai patinai užauga

(Kuršių marių baseino ir Kauno marių duomenys) iki 5,5 cm ilgio ir 3,5 g svorio, o patelės- 5,4 cm ir 2,8 g. Nuo trečiųjų gyvenimo metų kūno ilgio priaugimas sumažėja, o svoris padidėja. Patelių absoliutus vislumas, priklausomai nuo jų dydžio, kinta nuo 3,4 iki 85,5 tūkst. ikrelių, subreštančių gonadose skirtingu laiku. Pirmąją porciją visai subrendusių ikrelių patelės išneršia dažniausiai balandžio mėnesį išilus vandeniui iki 7- 10° C, o antrąją mažąją porciją po 30- 35 parų apie gegužės vidurį (Gaigalas, 2001).

Pūgžliai maitinasi įvairiais metų sezonais, ir masinio susitelkimo plotuose yra nepageidaujami konkurentai kitų žuvų rūšių jaunikliams bei vyresnio amžiaus vertingiems bentofagams - ypač karšiams. Pavasarį svarbiausią jų maistą sudaro žuvų ikrai, jaunikliai, o vasarą ir rudenį - uodų lervos, vėžiagyviai ir kiti bestuburiai (Gaigalas 2001). Bet pagal Štadel ir Šimėnė pūgžlių dietoje žuvis užima labai nesvarbią dalį ir yra priverstinis maistas (Kublickas 1959). Savo ruožtu, pūgžliai užima svarbią vietą kelių plėšriųjų žuvų storkų, ungurių, lydekų, vėgėlių ir ešerių mityboje. Be to, jie yra žvejų vertinami kaip neblogas jaukas gaudant mariose ungurius ūdomis (Gaigalas, 2001).

1.2 Taksonomija ir nomenklatūra

Pūgžlys - *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758).

Sinonimai:

Gymnocephalus cernus (Linnaeus, 1758);

Perca cernua (Linnaeus, 1758);

Acerina cernua (Linnaeus, 1758);

Gymnocephalus cernua (Linnaeus, 1758);

Holocentrus post Lacepède (1802);

Cernua fluviatilis Fleming (1828);

Acerina vulgaris Cuvier (1829);

Acerina fischeri Eichwald (1873);

Acerina czekanowskii Dybowsfd (1874);

Acerina cernua danubica Vladykov (1931);

Acerina cernua essipovi Myanmarin (1941)

(http://www.zierfischverzeichnis.de/ordnungen/perciformes/percoidei/gymnocephalus_cernuus.html).

Linėjus aprašė šią rūšį 1758 metais kaip *Perca cernua*. Collette (1963) rašė, kad pastaruoju metu šią rūšį dažniausiai vadina *Acerina cernua* ir *Gymnocephalus cernua* (Ogle, 1998). Pūgžlys turi daugybę vietinių dažnai pasitaikančių pavadinimų: jezdik (Čekoslovakija), horke (Ogle, 1998) ir gers (<http://www.fiskbasen.se/gers.html>) (Danija), stone-perch arba pope (Ogle, 1998) arba ruff, ruffe (Virbickas, 2000) (Anglija), kiiski (<http://fi.wikipedia.org/wiki/Kiiski>) arba kueski (Ogle, 1998) (Suomija), perche goujonniere arba brenilie (Ogle, 1998) arba gremille (Virbickas, 2000) (Prancūzija), kaulbarsch (Vokietija), kulbaars (Ogle, 1998) ir pos (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Pos>) (Olandija), nork arba steinpurke (Norvegija), jazgarz (Lenkija), ghibort (Rumunija), ersh arba jorsch (Rusija), iorzh arba bubyr (Ukraina) (Ogle, 1998), dzhgir arba dzhgir zvyčajny (Baltarusija) (Рыбы: Попул. Энцикл. справ. 1989) (Žuvų pavadinimai parašyti angliškai). Taip pat ostriežovite (Slovakija) (Pospišil, 2000) ir gars (Švedija) (Pethon, Svedberg, 1989; <http://sv.wikipedia.org/wiki/GE4rs>).

Pūgžlys yra Percidae šeimos atstovas. Pošeimio nomenklatūra dažnai skiriasi. Collette (1963) ir Banarescu (1977) priskyre pūgžlį prie tribos Percini kartu su *Perca* ir *Percarina*. Pereini ir Etheostomatini sudaro pošeimį Percinae. Wiley (1992) pasiūlė du pošeimius, Percinae ir Etheostomatinae. Tik *Perca* priklauso Percinae, o *Gymnocephalus* yra pagrindinis taksonas Etheostomatinae (Ogle, 1998).

Yra išskiriamos 4 *Gymnocephalus* genties rūšys: *G. schraetser*, *G. acerina*, *G. baloni*, *G. cernuus* (Ogle 1998).

Holcik ir Hensel (1974) pasiūlė du pogenčius, *Gymnocephalus* ir *Acerina*, remiantis slankstelių skaičiumi ir kūno spalvos skirtumais. *Gymnocephalus cernuus* ir *Gymnocephalus baloni*, pasižymintys mažesniu slankstelių skaičiumi, sudaro *Acerina* pogenčių (Ogle, 1998).

Aprašant pūgžlį, būtinai reikia atkreipti dėmesį į galvos griaučių skeleto ir raumenų, šoninės linijos, regos sistemas, santykį tarp bendro ilgio ir kitų kūno dalių ir kt. Morfologiniai skirtumai greičiausiai egzistuoja tarp skirtingos lyties ir gyvenančių geografiškai skirtingose regionuose pūgžlių. Witkowski ir Kolacz (1990) teigė, kad pūgžlio matmenys (kūno plotis, pelekų ilgis ir t.t.) paprastai mažėja nuo rytinės (Sibiras) iki vakarinės (Europa) arealo dalies. Kūno formos skirtumai pūgžlių areale yra taip pat aprašyti Aleksandrovos (1974) bei Nedelkovos ir Zaveta (1991) (Ogle, 1998).

1.3 Morfologija



2 pav. Pūgžlys (*Gymnocephalus cernuus L.*) (<http://fish-news.teia.org/acerina1.htm>).

Pūgžlys nėra labai spalvingas ir margas. Jis yra tamsiai pilkos spalvos su daugybe nedidelių juodų dėmelių ir taškelių viršutinėje kūno pusėje, ant nugarinio (D) ir uodeginio (C) pelekų. Nugara paprastai yra pilkai-žalia su neryškiomis tamsiomis dėmėmis, šonai gelsvi, pilvas balkšvas. Bendra pūgžlio spalva labai priklauso nuo gyvenimo vietos (buveinės); upėse ir ežeruose su smėliniu dugnu spalva visada šviesesnė, negu vandens telkiniuose su dumbliniu dugnu, kur ji būna tamsiai žalia. Žvynai maži. Galva didelė. Akys didelės, violetiškai melsvos. Nugarinių pelekų (D) yra du, tarpusavyje suaugę (Virbickas 2000).

1.4 Amžius ir augimas

Pūgžlio patelių amžius gali pasiekti 11 metų, bet patinų paprastai neviršija 7 metų (Ogle, 1998). Taip pat kai kurie autoriai teigia, kad pūgžliai gyvena iki 11-12 metų.

Amžiaus nustatyme Jamet ir Desmolles rėmėsi tuo, kad ant pūgžlio žvyno per metus susidaro vienas žiedas (žiema). Kad ir kaulinių žuvų žvynų žiedai atitinka lėtesnio ir greitesnio augimo periodus, pirmas pastebėjo olandų mokslininkas Levengunas (Федорова, 1952).

Eloranta rado žvynų neatitinkančių amžiaus. A. I. Aleksandrova (1967) kontrolę žvynų amžiaus nustatymui naudojo ne tik žvynus, bet ir otolitus, tačiau nebuvo nustatyta jokių neatitikimų tarp šiais dviem metodais gautų rezultatų. Dorsalinių spyglių ir žiaunų dangtelio metodai yra seni ir nusistovėję (Ogle, 1998).

Santykio tarp absoliutaus ilgio ir žvyno spindžio ir absoliutaus ilgio ir otolito spindžio metodai vystosi. Pūgžlių absoliutus ilgis (L) yra mažiau 20 cm.,, retai viršija 25 cm., bet gali būti ir 29 cm (Lelek, 1987; Ogle, 1998) ir net 50 cm (<http://fish-ne\vs.teia.org./acerina.htm>). Auga jis labai lėtai. Greičiausiai auga pirmais arba antrais gyvenimo metais. Pūgžlio vystymąsi veikia lytis, morfologinis tipas, vandens tipas, vidurūšinis tankumas, maisto kiekis. Pūgžlio patelės, gyvenančios gėlame vandenyje, auga lėčiau negu pūgžlio patinai druskėtuose vandens telkiniuose. Lėtas pūgžlių vystymasis gali būti nulemtas mažo bentosinių organizmų kiekio arba dėl deguonies trūkumo (Ogle, 1998).

1.5 Maistas ir mitybinė elgsena

Pūgžliai daugiausiai maitinasi verpetėmis (Rotifera) ir irklakojais vėžiagyviais (Copepoda) bei jų nauplijais, šakotaūšiais vėžiagyviais (Cladocera) ir uodų trūklių lervomis (Chironomidae). Šie maisto objektai yra svarbiausi jaunų pūgžlių (0+ - 1+ m. amžiaus) mityboje (Ogle, 1998).

Pūgžlių jaunikliai 3-5 cm ilgio (L) paprastai maitinasi Chironomidae, nors Baron ir Kuklinska aprašė pavyzdį, kai 5 cm ilgio (L) pūgžlių pagrindinis maistas buvo mikrovėžiagyviai.

Nesubrendusių ir subrendusių pūgžlių pagrindinis grobis yra Chironomidae ir Makrocrustacea. Dažniausiai suvartojamos Chironomidae gentys yra *Chironomus* ir *Procladius*. Chironomidų vyravimas pūgžlių dietoje, didėjant amžiui, ir augant, gali mažėti. Kiti makrobentosai, dominuojantys dietoje, yra Ephemeroptera, Trichoptera ir Hirudinea. Dar pūgžlys maitinasi *Pallasea quadrispinosa*, *Pontoporeia affinis*, *Mysis relicta*, *Neomysis integer* ir *Gammarus spp.* (Ogle, 1998).

Pagal Geinemaną (1936) pagrindinis pūgžlio maistas yra *Asellus*, *Gammarus*, *Dytiscus* lervos, *Pisidium*. Lavrov (1945) teigė, kad upėse su silpna srove pūgžlys paprastai maitinasi Chironomidae lėliukėmis ir lervomis, bet jeigu ten pat yra ir Trichoptera, *Corophium*, *Gammarus* ir kitų lervos bei smulkūs Malocostraca, tai suvartojami yra ir jie. Pagal Brofeldą (1902) pagrindinis pūgžlių maistas yra *Chironomus* ir *Asellus* (Орлова, 1952). Sabaneev (1994) teigė, kad pavasari pūgžlys naikina kitų žuvų ikrus ir dėl to nedideliuose ežeruose greitai išnaikina kitas žuvis.

Didesni pūgžliai maitinasi įvairiom žuvim. Pūgžliai vidutiniško ir aukšto produktyvumo ežeruose daugiausiai maitinasi Chironomidae ir Ephemeroptera, nors dietos įvairumas didėja, didėjant ežero produktyvumui. Tačiau, Boikova identifikavo 8- 10 cm ilgio (L) pūgžlių dietos sudėties pasikeitimą, o Ogle ir kiti (1995) identifikavo panašaus tipo pasikeitimą 12 cm ilgio (L) pūgžlių mityboje (Ogle, 1998).

Jaunieji ir subrendę pūgžliai gali rinktis Chironomidae, Ephemeroptera, ir *Sialis spp.* (Bergman ir Greenberg, 1994; Ogle, 1998), bet dažnai renka oligochetus ir Hirudinea. Pavyzdžiui, pūgžlių jaunikliai gali atrinkti dažniausiai *Daphnia* ir *Copepoda*. Priešingai, Kangur ir Kangur (1993) teigė, kad pūgžliai vartoja *Chironomus plumosus* proporcingai jų gausumui bentose, tai yra kuo *Ch. plumosus* vandens telkinyje daugiau, tuo dažniau jie būna pūgžlio maistu.

Bagge ir Hokkari (1989) teigė, kad pūgžliai maitinasi giliuose vandenyse dažniau vasaros metu, negu kitais metų laikais (Ogle, 1998).

Pūgžlys pasirodė galintis maitintis visą parą, bet kai kuriom dienom jis gali tai daryti tik temstant, naktį arba aušros metu (Ogle, 1998).

Kuiper (1983) teigė, kad pūgžliai gali nustatyti nejudančios aukos buvimo vietą. Fiziologiniai tyrinėjimai parodė, kad pūgžlių šoninė linija gali aukščiausiam lygyje nustatyti chironomidų lervų buvimo vietą dugniniame substrate 2- 5 cm atstume nuo snukio (Eurazijos ešerių- 21 cm). Tinklainės (retina) kolbutės organizacija ir veidrodžio (tapetum lucidum) vaizdas yra atitinkami jo dugninio maitinimo elgsenai silpnos šviesos sąlygose. Be to pūgžliai turi santykinai aukšto lygio cholinacetyltransferazės ir acetilholino kiekį smegenyse, kuris yra tipiškas žuvim su gerai susiformavusia regos sistema. Elshoud-Odenhave ir Osse (1961) aprašė du maitinimosi tipus, taip pat fiziologiją ir elgseną, su jais susijusias (Ogle, 1998).

Pūgžlio ir Eurazijos ešerio dietų kai kurie sutapimai yra esminiai Baltijos archipelage ir Audat ežere, Prancūzija (Ogle, 1998). Bergman ir Greenberg (1994) padarė išvadą, kad pūgžlys ir Eurazijos ešerys konkuruoja dėl maisto resursų, nes pūgžlio tankumo didėjimas ir kartu Eurazijos ešerio tankumo pasikeitimas yra priežastis to, kad Eurazijos ešerys maitinasi daugiau zooplanktonu. Vadinasi sulėtėja jų (Eurazijos ešerių) vystymasis (Bergman ir Greenberg, 1994).

Yra mokslininkų, kurie teigia, kad pūgžlys, laikui bėgant, gali visiškai sunaikinti bentosinę bendriją arba teigia, kad pūgžlys neveikia dugno faunos gausos ir struktūros. Nagiec teigė, kad bentoso išsekimo priežastys gali būti pūgžlys, plakis ir ungurys (*Anquilla anquilla*) (Ogle, 1998).

1.6 Pūgžlio kaip rūšies vaidmuo bendrijose

Pūgžlys turi savo ypatingą mitybos racioną, į kurį gali įeiti kitų žuvų ikrai ir bestuburiai, kuriais minta kitos žuvų rūšys.

Dėl įvairių priežasčių (palyginus ankstyvas lytinės brandos amžius, ankstyvus nerštas, labai jautri šoninės linijos sistema ir kitos) pūgžlys turi privalumų prieš daugumą kitų žuvų. Kitaip sakant, pūgžlys gali būti kitų žuvų rūšių išnykimo priežastimi. Dėl to su juo kovojama, stengiamasi sumažinti jo populiacijų dydį. To siekiama įvairiais būdais.

Didžioji sugautų pūgžlių dalis būdavo sunaudojama ūkių fermose ančių ir kiaulių pašarui (Gaigalas, 2001).

Sovietų Sąjungos ichtiologai siūlė net daryti dirbtines nerštavietes, kad paskui neršto metu išnaikinti ten esančius ikrus. Tokiu būdu buvo bandyta kontroliuoti pūgžlių gausumą (Орлова, 1952).

Visiškai išnaikinti pūgžlių negalima, nes jie yra sudėtingos mitybos grandinės dalis. Pūgžliai yra natūralūs konkurentai, maisto objektas kitoms rūšims, vartotojai. Jeigu jie dings visai, arba jų populiacija labai sumažės, dings ir tos grandinės pusiausvyra.

1.7 Tyrimai Lietuvoje

Lietuvoje pūgžliai yra, palyginus, mažai tyrinėti, kadangi jie nėra labai vertinami. Tuo tarpu pūgžliai, kaip jau buvo paminėta anksčiau, yra rimtas konkurentas daugumai žuvų. Iš padarytų tyrimų (1951, 1952, 1954, 1955, 1956, 1957 metais (Kublickas, 1959)) žinoma, kad pūgžlių dietoje Kuršių mariose visais metais vyrauja *Chironomidae*, ypač *Chironomus f. I. semireduetus*. Maksimalus chironomidų kiekis yra kovo mėnesį (100 %). Pradedant nuo balandžio jų svarba visą laiką mažėja ir liepos mėnesį pasiekia minimalaus kiekio. Chironomidų lervų kiekio pasikeitimas bentose staigiai veikia pūgžlių mitybos sudėtį. Vasarą chironomidų vietą užima žuvis, apsiuvos bei bentoso ir planktono vėžiagyviai, rudenį - dėlės.

Reikia pastebėti, kad pūgžlys intensyviai maitinasi beveik visais metais, net žiemą ir neršto laiku (Kublickas, 1959).

Skirtingose Kuršių marių dalyse pūgžlių mitybos sandara skiriasi. Kublicko (1959) duomenys rodo, kad šiaurinėje dalyje pūgžlys paprastai minta chironomidais, 1954 metais vasarą pūgžlių maiste taip pat buvo rastas didelis kiekis *Neriidae* (26,8 %). Chironomidų lėliukių tą vasarą buvo apie 24,4 %. Pavasarį (1954 metais) ir rudenį (1951 metais) pūgžlio maiste buvo rastas ir detritas. Dugninių vėžiagyvių, moliuskų ir dėlių vaidmuo nereikšmingas, o žuvis visai

neaptinkamos.

Vidurinėje Kuršių marių dalyje pavasarį ir vasarą pūgžlys maitinasi paprastai chironomidų lervomis. Be to, pavasarį 1954 metais ir 1955 metais pagrindiniu maistu buvo moliuskai (*Pisidium, Valvata*), o vasarą kai kurių pūgžlių maistu buvo vėžiagyviai (1955 metais) ir stintelės *Osmerus eperlanus morpha spirinchus Pall.* (1957 metais). Pūgžlių rudeninė mityba skirtingais metais yra nevienoda: 1954 metais - bento vėžiagyviai (*Asellus, Ostracoda, Corophiidae*), 1955 metais - planktono vėžiagyviai (*Bosmina, Chydorus*), o 1956 metais - dėlės. Pūgžliai maitinasi ir žiemą. Taip, pavyzdžiui, 1951 metais vasario mėnesį pūgžliai, pagauti iš po ledo, maitinasi chironomidų lervomis ir dugniniais vėžiagyviais (*Corophiidae, Asellus*), jų vidutinis skrandžio užpildymo indeksas 214 ‰. Pūgžlių tuščiais skrandžiais nebuvo rasta.

Kuršių marių pietinėje dalyje pūgžlių mityba mažai ko skiriasi nuo aprašytos vidurinėje ir šiaurinėje dalyje, ypač pavasarį ir vasarą. Įdomu pažymėti, kad rudenį pietinėje Kuršių marių dalyje beveik kiekvienais metais kaip papildomas maistas buvo vartoti zooplanktono vėžiagyviai (*Eyrocercus, Daphnia, Alona, Leptodora* ir kiti) (Kublickas, 1959).

1.8 Esminiai ešerio biologijos bruožai



3 pav. Ešeris (*Perca fluviatilis L.*)

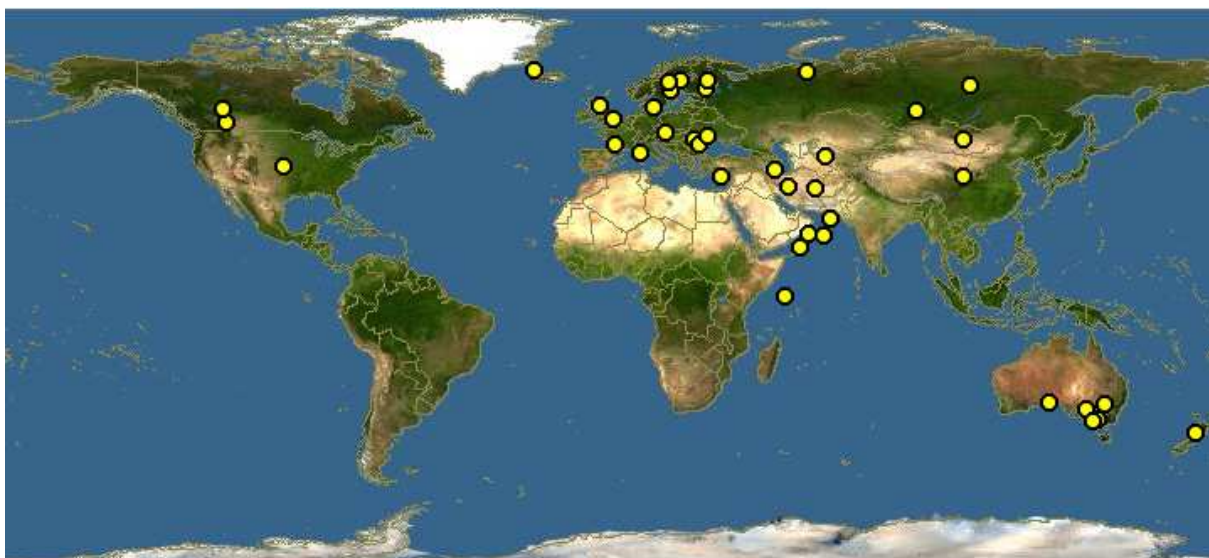
(http://admin.hhgrt.hu/upload/Image/Halfajok/suger%20_perca%20fluviatilis.jpg)

Ešerys (*Perca fluviatilis L.*) – ešerinių (Percidae) šeimos žuvis. Kūnas kresnas, galva masyvi, kaulėta, žiaunadangčių kaulai aštriais kraštais. Žiotys plačios, jose yra daug smulkių dantukų. Nugara tamsi žalia, šonai žali, žalsvai gelsvi, jaunu žuvų žalsvai melsvi, su keliomis skersinėmis tamsiomis dėmėmis. Pilvas balkšvas. Žvynai dantytu pakraščiu, giliai įaugę į odą. Akių rainelė geltona, senesnių ar gyvenančių užpelkėjusiuose ežeruose žuvų – tamsi. Nugaros pirmasis pelekas pilkas, jo gale yra tamsios dėmelės, antrasis žalsvas, krūtinės pelekai geltoni, pilvo ir uodegos – raudoni.

Ešeriai paplitę Eurazijos gėluosiuose vandenyse nuo Prancūzijos ir Didžiosios Britanijos (išskyrus Škotiją) iki Baltosios jūros, rytuose - iki Kolymos. Jų nėra Norvegijos šiaurėje, Italijoje, Kryme, Mažajoje Azijoje. Dažniausiai gyvena stovinčiuose arba lėtai tekančiuose vandenyse, sutinkami apysūriuose vandens baseinuose. Lietuvoje ešeriai labai dažni, gyvena net rūgščiuose aukštapelkių ežerėliuose, retesni srauniuose upėse. Gyvena būriais, stambus – pavieniui.

Ešeriai užauga iki 50 cm ilgio ir iki 3 kg. svorio, dažniausiai sugaunami 20-30 cm ir 50-300 g. Subręsta dvejų-trejų metų amžiaus, budami 10-15 cm ilgio. Neršia balandžio-gegužės mėn., kai vanduo dar šaltas (+7-8 laipsniai C). Ant povandeninės augalijos, šaknų pateles išneršia ilga, kaspino pavidalo ikru dėti, kurioje gali būti iki 200-300 tūkst. ikrelių. Mažesnieji, pirma karta nersiantys ešeriai išneršia tik po 10-30 tūkst. ikrelių. Jie vystosi 8-12 parų (80-120 laipsnedienių). Išsiritę ešeriukai pirmaisiais metais minta zoobentosu, vėliau ėda kitas žuvis, vabzdžių lervas, gali ėsti ir žuvų ikrus. Dideliuose vandens baseinuose sutinkamos kelios ešerių formos: smulkus priekrantinis ir plėšrus giluminis, kuris vėlai subręsta, greitai auga, anksti pradeda maitintis žuvimis.

Ešeriai – svarbiausios žvejų mėgėju žuvys, gaudomos pradedančiu, tiek patyrusių žvejų žiema ir vasarą. Dažniausiai sugaunami smulkus, 20-70 g, ešeriukai, nes stambieji yra atsargūs, kimba vangiai. Daugiausiai ešerių sugaunama Kuršiu, Kauno mariose, gyliuose, mažai maisto turinčiuose ir seliaviniuose ežeruose. Versliniais žūklės įrankiais 1996 m. Baltijos jūros priekrantėje buvo sugauta 2,6 t, Kuršių mariose – 33,8 t, o vidaus vandenyse – 8,7 t ešerių. Mėgėjiška žvejyba neribojama, o verslinė ribojama pagal bendruosius principus – draudžiama žvejoti nuo balandžio 1d. iki gegužės 31 d. (Gėlavandenes žuvis. Bukelskis E., Kesminas V., Repečka R., 1998 m.)

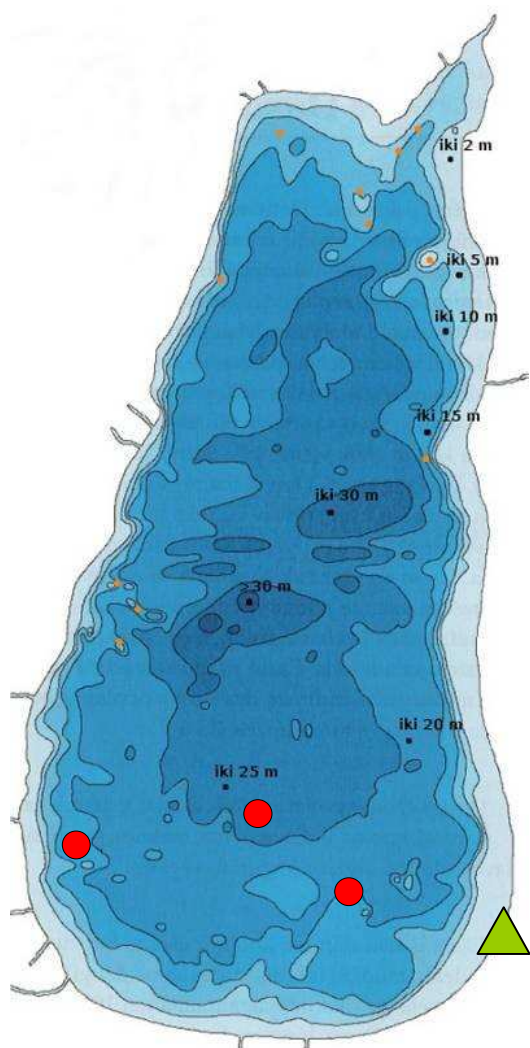


4 pav. Ešerių (*Perca fluviatilis* L.) paplitimas pasaulyje
(<http://www.discoverlife.org/mp/20o?kind=Perca+fluviatilis>).

2. Tyrinėtos vietovės aprašymas

Dusia yra Lazdijų rajono šiaurės rytiniame pakraštyje, apie 5 km į pietus nuo Simno. Apyžėryje tęsiasi kalvotas-daubotas moreninis ir keiminis reljefas. Vakarinėje pakrantėje išplitę priemoliai, rytinėje – smėliai. Vakariniai krantai aukšti, iki 20-25 m, rytiniai – neaukšti, terasiniai, pakylantys 8-10 m virš vandens horizonto. Rytiniai ir vakariniai Dusios ežero krantai abraduojami. Pakrančių užpelkėjimas – 10%. Ežeras pratakiniis. Į pietinį galą iš Senkučio ežero įteka Sutrė ir kiti nedideli intakai. Iš šiaurinėje dalyje esančios įlankos – Kojos – išteka Spernia, kuri įteka į Simno ežerą. Baseino plotas 100,8 km². Dusia yra trečias pagal dydį respublikos ežeras. Didžioji ašis ištiesusi iš šiaurės vakarų į pietryčius. Ežero ilgis – 8,4 km, didžiausias plotis – 4,2 km, vidutinis – 2,8 km, plotas – 2316,8 ha, didžiausias gylis – 32 m, vidutinis – 14,6 m, krantinės ilgis – 21,6 km, vingiuotumas – 1,03. Šiaurinėje dalyje, netoli Kojos įlankos, yra sala, kurios plotas 0,05 ha. Dubuo palyginti švelniai banguotas. Yra nedidelių daubų bei seklumų. Atabradas labai platus, iki 100 ir daugiau, smėlingas. Išilgai rytinės pakrantės už atabrado yra siaura smėlinga karbonatų juosta. Pagrindinę dubens dalį dengia molingos nuosėdos, karbonatingi moliai ir molingi dumblai. Vietomis išsiskiria karbonatinių dumblų zona.

Vanduo ežere skaidrus. Skaidrumas siekia iki 6-6,5 m. Dusia yra vidutinio terminio gylio. Priedugninių vandens sluoksnių temperatūra terminės stagnacijos laikotarpiu giluminėje ežero dalyje siekia 10,3 °C, žiemą – 2,9 °C. Pavasarį ir rudenį, esant pakankamai vandens sąmaišai, deguonies absoliutinės koncentracijos ežero vandenyje beveik vienodos. Aktyvioji vandens reakcija pH nuo paviršiaus iki dugno žiemą kinta 8,2-7,8, vasarą – 8,6-7,6 ribose. Pavasarį ir rudenį pH visoje vandens masėje pasiskirsto tolygiai. Nuo paviršiaus iki dugno bendras vandens kietumas nevienodas, žiemą jis yra 2,6-3,0 mgekv/l, vasarą – 2,7-3,65 mgekv/l.



5 pav. Dusios ežeras

● - Tinklų statymo vieta

▲ - Metelių regioninio parko direkcija (mūsų apsisojimo vieta)

Dusios ežero charakteristikos

Vieta	Lazdijų raj., Lietuva
Plotas	23,17 km ²
Kranto linijos ilgis	21,6 km
Kilmė	Ledyninis
Vidutinis gylis	14,6 m
Didžiausias gylis	32,4 m
Tūris	340,791 km ³
Įteka	Sutrė
Išteka	Spernia

3. Tyrimų medžiaga ir metodai

Buvo ištirta 150 pūgžlių ir 200 ešerių, pagautų Dusios ežere, mityba. Tyrinėti pūgžliai ir ešeriai buvo pagauti 2007-2008 metais skirtingo akytumo selektyviniais statomais tinklais kurių ilgis 40 m, o akytumas – 14, 18, 22, 25, 30, 40, 50, 60 mm.

Bendra sugautų žuvų ichtiologinė analizė buvo atliekama pagal visuotinai taikomus metodus (Правдин, 1966). Nustatyti žuvų ilgiai (L, l), masė (Q), amžius (T), lytis. Speciali analizė – gausumas (N), amžiaus klasės (AK), populiacijų amžinė (K) bei matmeninė (K1) struktūros – atlikta pagal Thoresson (1993) metodiką. Teorinis žuvų bendrijoje skaičius (N) ir biomasė (B) perskaičiuoti ploto vienetui (vnt./ha ir kg/ha) (Žuvų išteklių kontrolės ir apskaitos Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose metodika, 1996):

$$N = \frac{n}{p \cdot k}, \quad B = \frac{Q}{p \cdot k},$$

kur n – sugautų žuvų bendras skaičius; Q – sugautų žuvų bendra masė; p – apžvejojamas plotas; k – sužvejojimo koeficientas (sugaunama bendrijos dalis, koeficientas vandens telkiniams skiriasi priklausomai nuo abiotinių kintamųjų).

Amžiaus nustatymui buvo naudojami žuvų žvynai (Правдин, 1966, Thoresson, 1993). Charakterizuojant ešerio populiacijų būvį, augimo tempai buvo įvertinti pagal Lietuvos ežerams nustatytas šių rūšių augimo tempų grupes (Grigelis, 1975).

Tyrimų analizė atlikta VU Ekologijos instituto, HEFL ir JEL laboratorijose.

Buvo nustatytas pūgžlių ir ešerių bendras ilgis (L), kūno ilgis (l); žuvis buvo pasvertos. Po to žuvis buvo skrodžiamos. Buvo nustatyta jų lytis. Žuvis buvo pasvertos be vidurių ir gonadų. Nuo pūgžlių ir ešerių buvo paimti žvynai (nuo kiekvieno individo po keleta) ir sudėti į specialią knygutę, siekiant vėliau dėka jų nustatyt jų amžių. Vėliau buvo tiriami skrandžiai: išimami jų turiniai, nudžiovinami ant filtrinio popieriaus, kuris sugeria perteklinę drėgmę, ir pasveriami. Po to skrandžių turiniai buvo tirti binokuliaru (Leica, WILD M3Z), naudojant papildomą apšvietimo prietaisą (Intralux 4000).

Skrandžio turinys buvo preliminarai paskirstomas pagal priklausomybę taksonominėms grupėms. Po to buvo nustatytas kiekvienos grupės svoris. Toliau vyko smulkesnis kiekvienos grupės tyrinėjimas binokuliaru ir tikslesnis sistematiinių grupių nustatymas (tipas, būrys, šeima,

gentis, rūšis). Galutinai nustatytų taksonominių grupių individai taip pat buvo suskaičiuoti. Buvo nustatomas pūgžlių buvimas ar nebuvimas kiekvieno ešerio skrandyje. Daug vėliau buvo ištirti žvynai. Jie buvo išimti iš knygučiu ir tyrinėti po mikroskopu.

Žvynai yra plonos, apskritos, pailgos arba nežymiai kampautos, dažnai vingiuotu priekiniu kraštu kaulinės plokštelės, išsidėsčiusios eilėmis (čerpiškai) (Bukelskis, Kublickas, 1988). Žvynai yra sluoksniuotos sandaros ir auga iš apačios didėdami į kraštus. Apatinė plokštelė (sluoksnis) yra didesnė negu virš jos esanti. Be to plokštelių kraštai nežymiai užsiritę į viršų ir sudaro vadinamuosius skleritus. Taigi suaugusios žuvies žvynas savo išvaizda primena labai suplotą sluoksniuotą piramidę, kurios viršutiniai sluoksniai priklauso žuvies jaunikliniam žvyno formavimosi periodui, o apatiniai - jos sugavimo momentui. Vasarą ir rudenį žuvys intensyviai maitinasi, greitai auga, todėl tarpai tarp naujų skleritų žvynuose yra platesni. Žiemą, kai žuvys nesimaitina, arba anksti pavasarį per nerštą jų augimas sulietėja, ir skleritai formuojasi tankiau. Taip kartojasi kasmet. Retesni ir tankesni skleritų sluoksniai, susiformavę per vienerius metus, vadinami žvyno metiniais ruožais. Stebint žvyną lupa arba binokuliaru iš viršaus, tankesnių skleritų zona atrodo tamsesnė, o retesnių zona - šviesesnė. Riba tarp tankių ir retų skleritų ruožų vadinama žvyno metiniu žiedu. Jis žvyne susiformuoja dažniausiai pavasarį arba vasaros pradžioje, kai žuvys pradeda intensyviai maitintis. Metinių žiedų skaičius ir rodo žuvies amžių.

Tačiau ilgai gyvenančių žuvų amžių iš žvynų tiksliai nustatyti neretai būna sunkoka. Suklaidina netikrieji "metiniai" žiedai. Jie žvynuose susidaro pakitus žuvies gyvenimo sąlygoms (nerštas, migracija, maisto stoka, liga ir k. t.). Tokie žiedai vadinami papildomais. Nuo tikrų metinių žiedų jie skiriasi tuo, kad yra neuždari, keliose vietose nutrūkę, suardyti. Be to prieš juos nėra skleritų sutankėjimo. Sunku nustatyti senų bei labai retai augančių žuvų amžių, nes metiniai žiedai jų žvynuose labai suartėję ir tarpusavyje susilieję (Bukelskis, Kublickas, 1988).

Be skleritų, kai kurių žuvų žvyno paviršiuje susidaro dar ir vagelių pavidalo spindulinės linijos, kurios padidina žvyno tvirtumą ir tuo pagerina kūno dangos hidrodinamines savybes (Bukelskis, Kublickas, 1988).

Netiesioginį žuvies ilgio apskaičiavimo metodą pasiūlė 1910 metais norvegų mokslininkas Einar Lea (Bukelskis, Kublickas, 1988). Šito metodo esmė yra tame, kad žuvies kūno ilgio ir žvyno spindulio tiesioginis proporcingumas matematiškai išreiškiamas toliomis lygtimis:

$$L_n/L = R_n/R;$$

iš čia: $L_n = L \cdot R_n/R,$

čia L_n - žuvies ilgis kuriais nors ankstesniais n - tais metais,

L - žuvies ilgis sugavimo metu,

R_n - žvyno spindulio ilgis n - tais metais,

R - tiriamo žvyno spindulio ilgis.

Taip buvo apskaičiuoti kiekvieno pūgžlio ir ešerio ilgiai L ir 1 , kai jie buvo skirtingų metų.

Iš viso buvo ištirta 350 individų.

4. Tyrimų rezultatai

4.1 Pūgžlių ilgių L ir l skirtingais gyvenimo metais nustatymas tiesioginiu ir netiesioginiu žuvies ilgio apskaičiavimo metodu ir amžiaus nustatymas iš žvynų

Pūgžlių ilgiai skirtingais gyvenimo metais buvo nustatyti iš žvynų ir netiesioginiu žuvies ilgio apskaičiavimo metodu. Netiesioginis žuvies ilgio apskaičiavimo metodas yra labai svarbus, kai nepavyksta pagauti visų amžiaus grupių individų. Mūsų atveju, pavyzdžiui, nepavyko pagauti vienerių metu egzempliorių. Taip pat šitas metodas yra labai geras tuo, kad leidžia nustatyti žuvų ilgius griežtai kuriais nors metais, kitaip sakant ilgius be prieaugių. Taigi iš žvynų ir netiesioginiu žuvies ilgio apskaičiavimo metodu buvo apskaičiuoti pūgžlių skirtingo amžiaus ilgiai L ir l centimetrais bei žuvies bendras svoris Q, gr. Rezultatų duomenys pateikti 1, 2 ir 3 lentelėse.

1 lentelė. Skirtingo amžiaus pūgžlių ilgiu (L ir l, cm) ir mases (Q, gr.) vidurkiai (2007m. ruduo).

Amžius, m.	3+	5+	6+	8+	11+
L, cm	9,35	11.27	14.0	16.15	17.96
l, cm	8.83	10.2	13.26	15.28	17.15
Q, gr	8.75	20.6	33.08	46.58	75.0

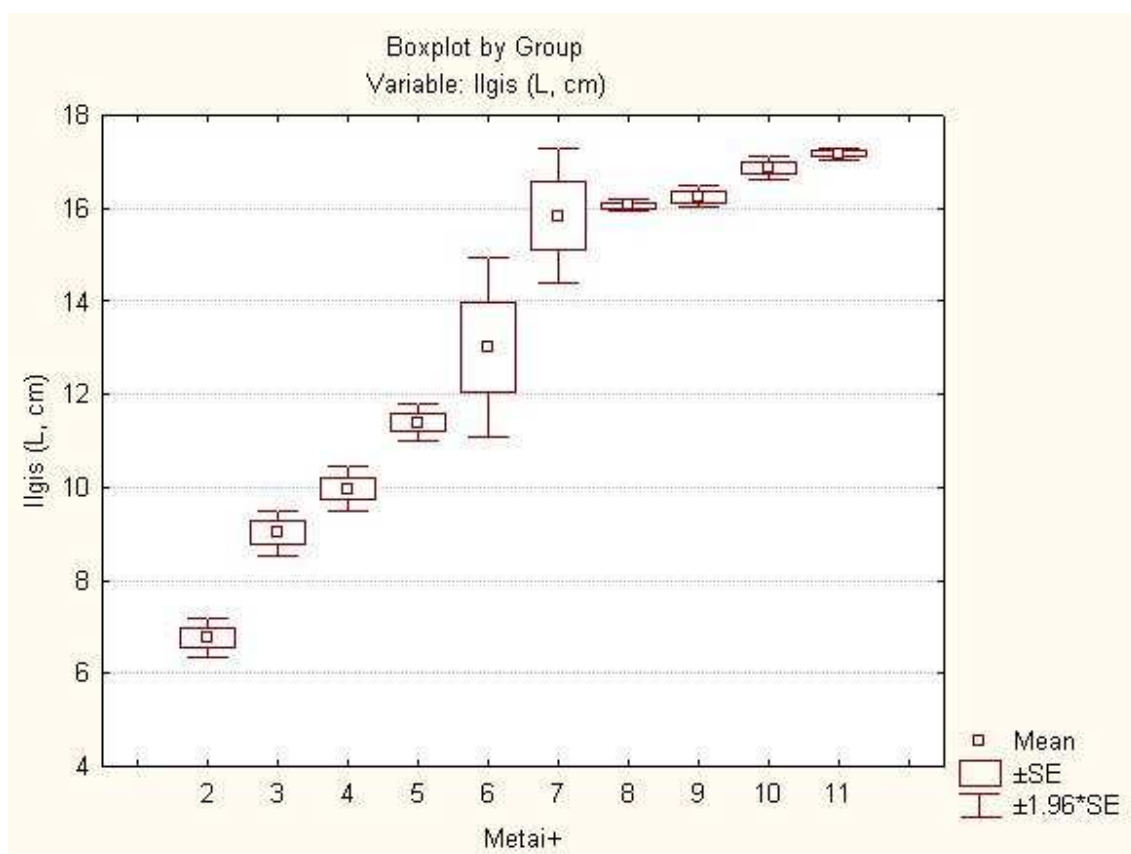
2 lentelė. Skirtingo amžiaus pūgžlių ilgiu (L ir l, cm) ir mases (Q, gr.) vidurkiai (2008m. pavasaris).

Amžius, m.	2+	3+	5+	7+	9+
L, cm	6.32	9.18	11.14	15.09	16.73
l, cm	5.96	8.74	10.87	14.13	14.99
Q, gr	5.40	8.65	19.88	41.06	67.04

3 lentelė. Skirtingo amžiaus pūgžlių ilgiu (L ir l, cm) ir mases (Q, gr.) vidurkiai (2008m. vasara).

Amžius, m.	2+	4+	6+	7+	10+
L, cm	6.97	9.89	12.04	16.57	17.02
l, cm	6.01	8.95	11.17	14.86	15.98
Q, gr	5.94	12.2	30.08	39.67	71.09

Dusios ežere dviejų metų pūgžlių ilgių L vidurkis yra 6,65 cm, trejų metų – 9,27 cm, keturių metų – 9,89 cm, penkių – 11,21 cm, šešių metų – 13,02 cm, septynių metų – 15,83 cm, aštuonių metų – 16,15 cm, devynių metų - 16,73 cm, dešimties metų – 17,02 cm, ir vienuolikos metų – 17,96 cm.



6 pav. Pūgžlių ilgio (L) priklausomybė nuo amžiaus.

Lentelėse esantys skaičiai yra tirtų pūgžlių ilgių vidurkiai. L ir l apskaičiuotas netiesioginių žuvies ilgio apskaičiavimo metodu (kada skaičiavimui buvo paimti visi tirti pūgžliai).

6 paveiksle matyti, kad pūgžlių augimas tuo lėtesnis, kuo daugiau pūgžliui metų.

4.2 Ešerių ilgių L ir l skirtingais gyvenimo metais nustatymas tiesioginiu ir netiesioginiu žuvies ilgio apskaičiavimo metodu ir amžiaus nustatymas iš žvynų

Ešerių amžius buvo nustatytas iš žvynų, taipogi buvo nustatytas ešerių L ir l, bei žuvies bendras svoris Q, gr. Rezultatų duomenys pateikti 4, 5 ir 6 lentelėse.

4 lentelė. Skirtingo amžiaus ešerių ilgiu (L ir l, cm) ir mases (Q, gr.) vidurkiai (2007m. rudenį).

Amžius, m.	2+	3+	4+	5+	7+	9+
L, cm	10.5	14.0	16.22	19.52	21.36	25.05
l, cm	9.8	13.2	15.48	18.28	20.53	23.82
Q, gr	11	31	46.8	92.8	115.66	199.25

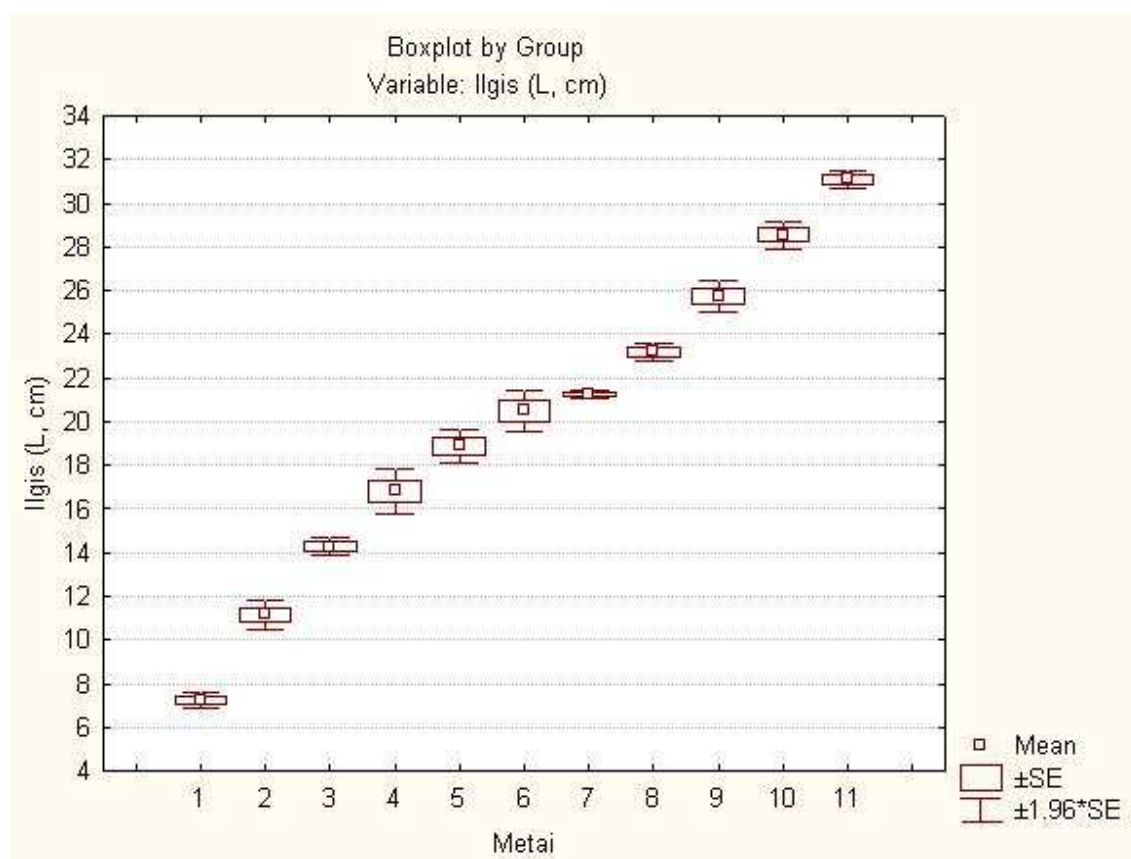
5 lentelė. Skirtingo amžiaus ešerių ilgiu (L ir l, cm) ir mases (Q, gr.) vidurkiai (2008m. pavasarį).

Amžius, m.	2+	3+	4+	5+	6+	8+	9+	10+	11+
L, cm	11.4	14.12	16.34	18.14	20.9	23.5	26.05	29.2	31.5
l, cm	9.72	12.04	14.16	16.14	18.36	20.73	23.65	26.2	28.0
Q, gr	15.6	25.2	48.4	72.0	114	170	213	330	440

6 lentelė. Skirtingo amžiaus ešerių ilgiu (L ir l, cm) ir mases (Q, gr.) vidurkiai (2008m. vasara).

Amžius, m.	1+	4+	5+	7+	8+
L, cm	7.14	16.04	19.0	21.12	22.76
l, cm	6.66	15.38	18.22	20.22	21.74
Q, gr	2.8	47.6	80.2	113.2	150.2

Dusios ežere dviejų metų pūgžlių ilgių L vidurkis yra 6,65 cm, trejų metų – 9,27 cm, keturių metų – 9,89 cm, penkių – 11,21 cm, šešių metų – 13,02 cm, septynių metų – 15,83 cm, aštuonių metų – 16,15 cm, devynių metų - 16,73 cm, dešimties metų – 17,02 cm, ir vienuolikos metų – 17,96 cm.



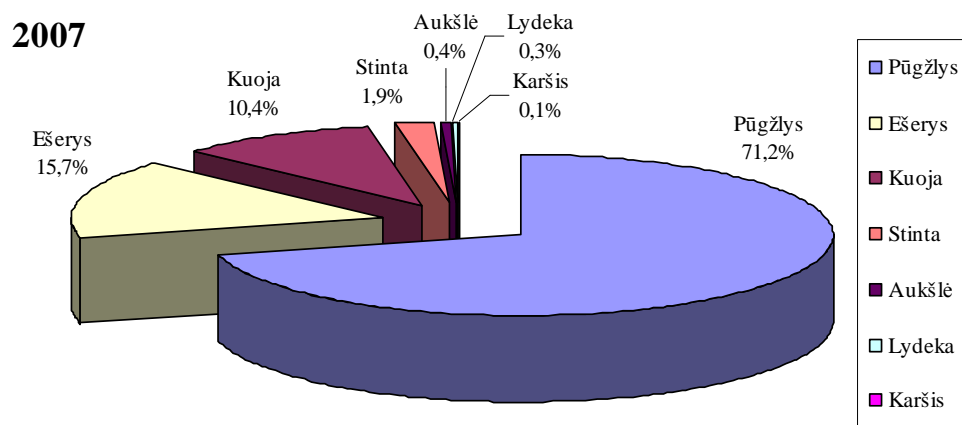
7 pav. Ešerių ilgio (L) priklausomybė nuo amžiaus.

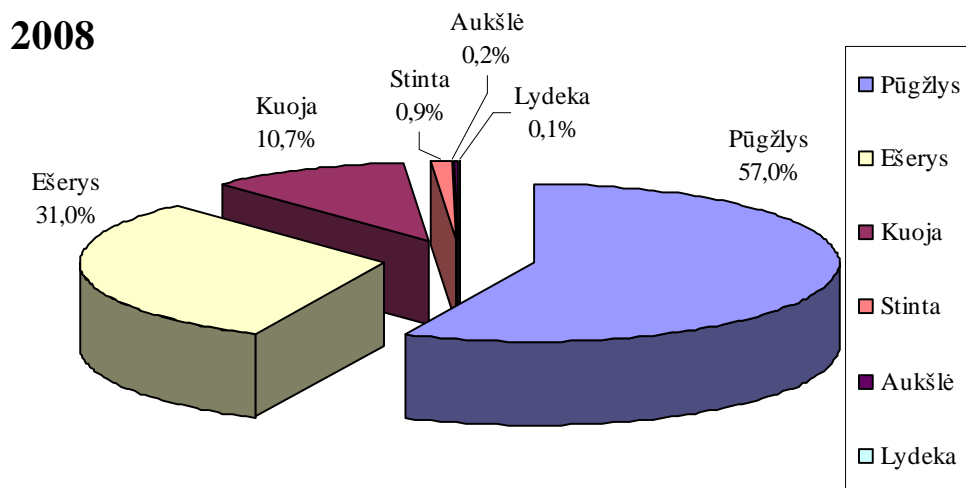
Lentelėse esantys skaičiai yra tirtų ešerių ilgių vidurkiai. Ešerių amžius apskaičiuotas iš žvynų. Tai yra ešerių pagautų rudenį, pavasarį ir vasarą, realūs ilgiai.

7 paveiksle matyti, kad ešerių augimas praktiškai tolygus, nepriklausomai nuo amžiaus.

4.3 Dusios ežero žuvų bendrijų struktūros analize

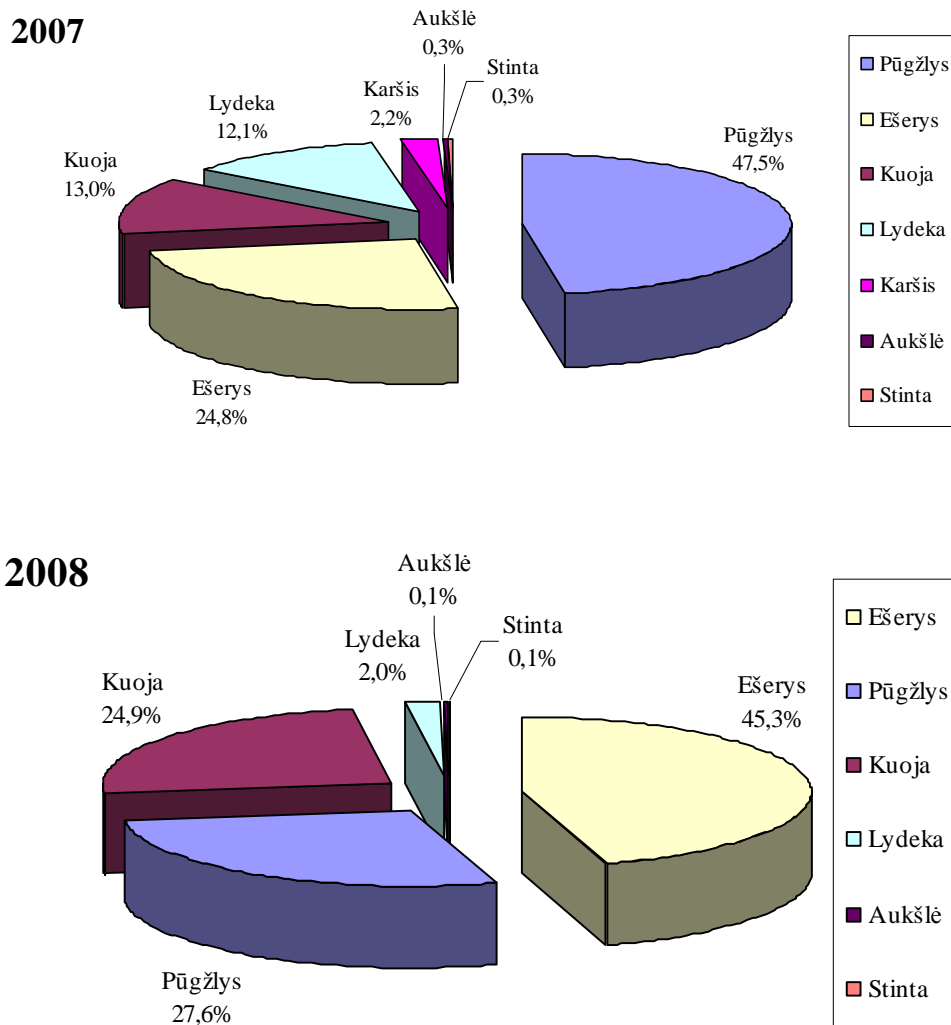
Kaip ir ankstesniais metais taip ir 2008 metais ežere pagal gausumą dominavo pūgžlys (8 pav.). Lyginant su pernai metais pūgžlio santykinis gausumas vėl sumažėjo – net 14,2% (nuo 71,2% iki 57%). O ešerių gausumas padidėjo dvigubai – nuo 15,7 iki 31%. Tai liudija apie vis gerėjančią ežero padėtį. Kuojų santykinis gausumas pernai buvo beveik 2 kartus padidėjęs (nuo 6 iki 10,4%) ir šiemet beveik nepakito. Kitų rūšių žuvų gausumo pokyčiai nežymūs.





8 pav. Dusios ežero žuvų bendrijų struktūra pagal gausumą 2007 ir 2008 metais.

Bendrijos struktūroje pagal biomasę įvyko reikšmingų pakitimų. Žuvų bendrijos branduolio rūšinė sudėtis ir toliau išlieka tokia pati – pūgžlys ir ešerys. Tačiau žymiai pakito šių rūšių santykinė biomasė – pūgžlio sumažėjo 1,7 karto ir dabar sudaro 27,6%, o ešerio padidėjo 1,8 karto ir sudaro 45,3% (didžiausia dalis bendrijoje). Vėl ženkliai išaugo kuojos santykinė biomasė – 1,9 karto (nuo 13 iki 24,9%). Lydekos sugavimai 2007 metais buvo išaugę beveik 4 kartus, o šiemet vėl sumažėjo (net 6 kartus) (9 pav.).



9 pav. Dusios ežero žuvų bendrijų struktūra pagal biomasę 2007 ir 2008 metais.

Lyginant su 2007 metais, bendras žuvų gausumas ir biomasė Dusios ežere sumažėjo – žuvų gausumas nukrito nuo 3142 vnt./ha iki 2237 vnt./ha, o biomasė kiek mažiau – nuo 123,7 kg/ha iki 112,5 kg/ha. (V.Kesminas, Verslinių žuvų populiacijų būklės tyrimai, 2008, 88 psl.)

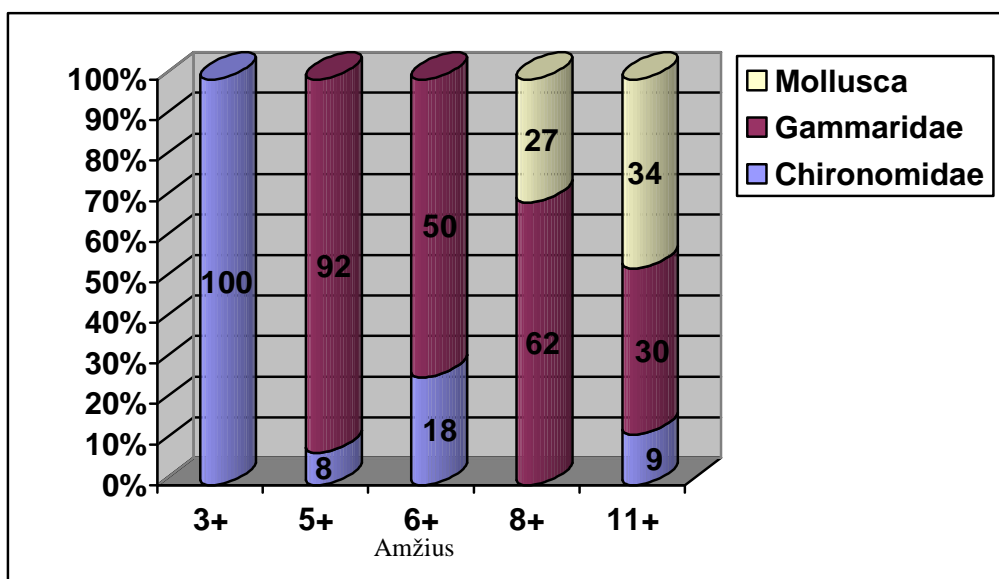
5. Tyrimų rezultatų aptarimas

5.1 Pūgžlių mityba skirtingais metų sezonais

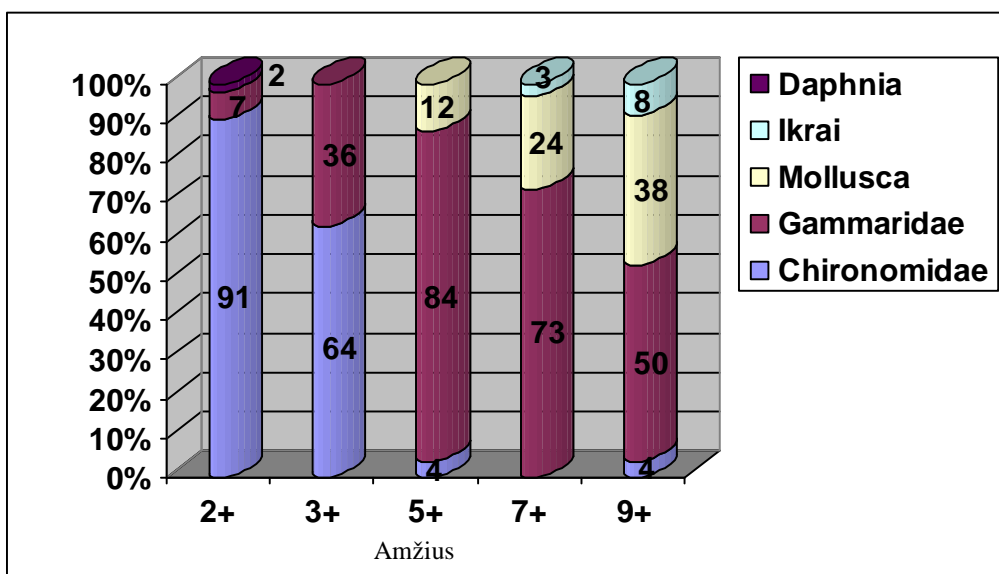
Tiriant skirtingų amžinių grupių pūgžlių mitybą buvo nustatyta, kad *Gammaridae* ir *Chironomidae* šeimos atstovai yra visų amžinių grupių pagrindinis maistas. Kai kurių individų 2+ amžiaus skrandžiuose buvo aptikta ir dafnijų.

Vyresnio amžiaus pūgžlių skrandžiuose buvo rasta ikrų ir apsiuvų.

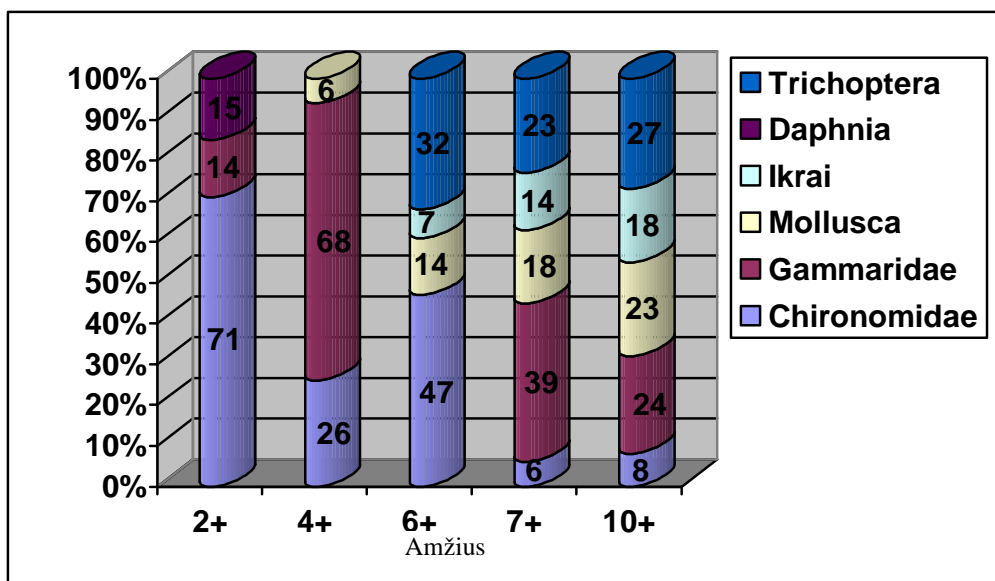
Rezultatų duomenys pateikti 10, 11 ir 12 paveiksluose.



10 pav. Skirtingo amžiaus pūgžlių rudens mitybinė sudėtis (%).



11 pav. Skirtingo amžiaus pūgžlių pavasario mitybinė sudėtis (%).



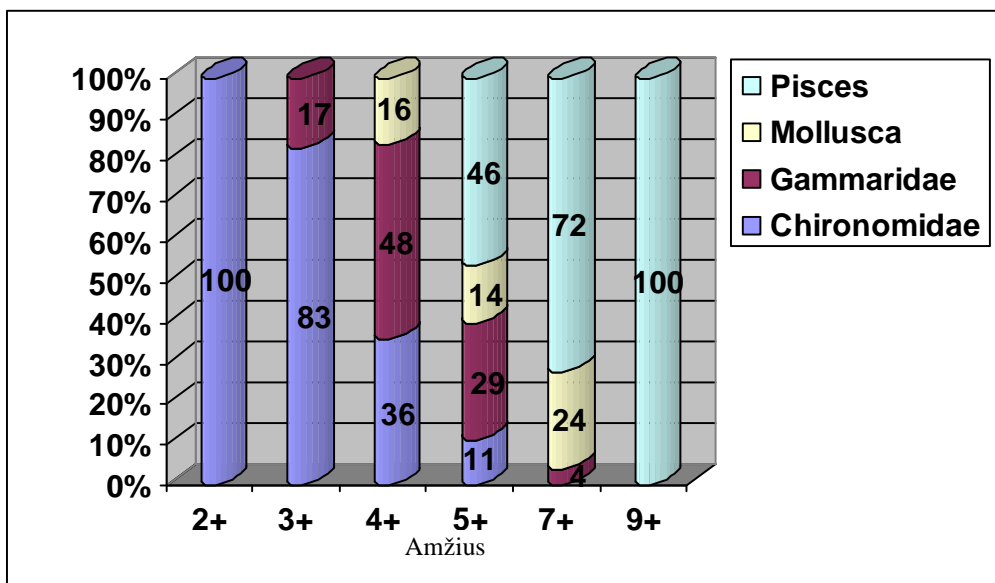
12 pav. Skirtingo amžiaus pūgžlių vasaros mitybinė sudėtis (%).

5.2 Ešerių mityba skirtingais metų sezonais

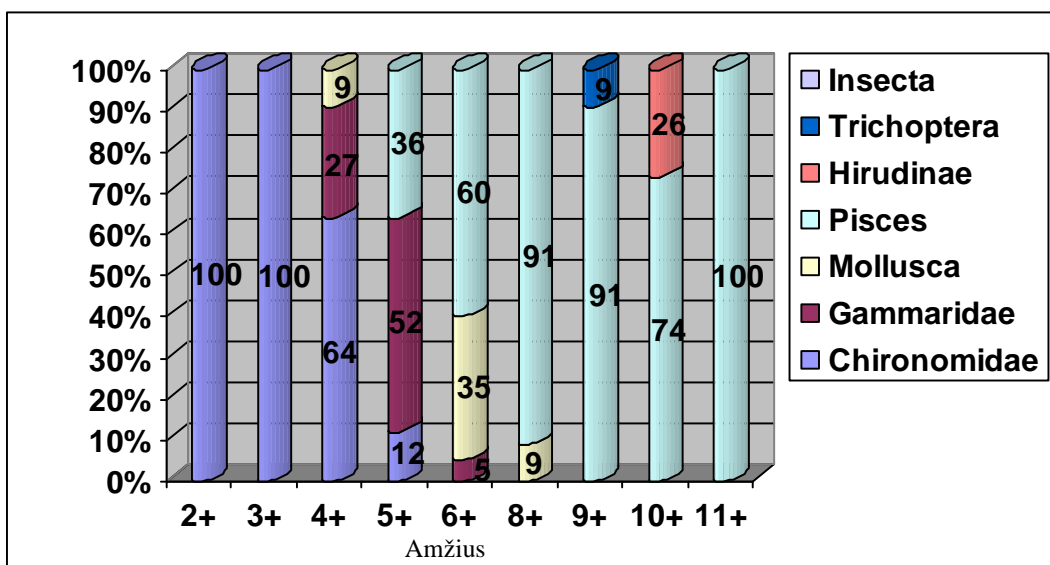
Tiriant skirtingų amžinių grupių ešerių mitybą buvo nustatyta, kad *Gammaridae* ir *Chironomidae* šeimos atstovai yra 1+, 2+, 3+, 4+ ir 5+ amžinių grupių pagrindinis maistas, o *Pisces* yra vyresnių negu 5+ amžinių grupių pagrindinis maistas.

Taipogi ešerių skrandžiuose buvo rasta moliuskų, dėlių, apsiuvų ir vabzdžių.

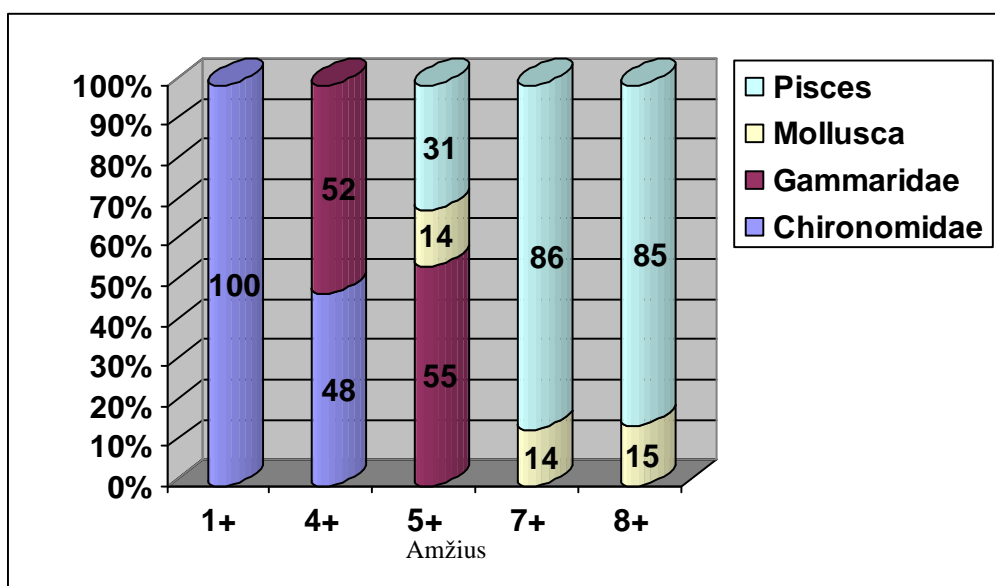
Rezultatų duomenys pateikti 13, 14 ir 15 paveiksluose



13 pav. Skirtingo amžiaus ešerių rudens mitybinė sudėtis (%).



14 pav. Skirtingo amžiaus ešerių pavasario mitybinė sudėtis (%).



15 pav. Skirtingo amžiaus ešerių vasaros mitybinė sudėtis (%).

5.3. Įvairaus amžiaus pūgžlių palyginimai su jau žinomais literatūriniais duomenimis.

Darbe buvo pateikti tyrimo, susijusio su pūgžlių amžiaus nustatymo, rezultatai. Naudojant žvynus ir netiesioginį žuvies ilgio nustatymo metodą, buvo apskaičiuoti žuvų amžiai ir kiekvieno amžiaus pūgžlių ilgiai 1 ir L (apskaičiavimui buvo paimti visų ilgių pūgžliai).

Kad nustatytume, kokio ilgio būna griežtai kurio nors amžiaus pūgžliai, buvo panaudotas netiesioginis žuvies ilgio apskaičiavimo metodas (apskaičiavimui buvo paimti tik tam tikro amžiaus pūgžliai).

Analizuojant skirtingo amžiaus pūgžlius buvo praktiškai įrodyti literatūriniai duomenys, teigiantys kad pūgžliai su amžiumi auga vis lėčiau.

Gauti duomenys buvo palyginti su I. Fedorova (1952); J. Maniuko (1959) ir J. Tetovos (2005) duomenimis. Palyginimo lentelės pateiktos žemiau (5 ir 6 lentelės).

7 lentelė: Dusios ežero pūgžlių apskaičiuotų ilgių L (2008 metų pavasario) lyginimas su Kuršių marių pūgžlių ilgių L vidurkais pavasarį (Maniuko 1957 metų duomenys, Fedorovas 1952 metų duomenys ir Titovos 2005 metų duomenys).

Amžius, m.	1+	2+	3+	4+	5+
Apskaičiuotas ilgis L, cm		6,32	9,18		11,14
Fedorovas duomenys (ilgio L, cm)	5,1	6,2	9,2	10,0	12,0
Maniuko duomenys (ilgio L, cm)	6,1	8,1	9,6	11,4	13,9
Titovos duomenys (ilgio L, cm)	5,5	7,5	9,3	10,3	11,7

Analizuojant lentelių duomenis buvo pastebėta, kad ilgiai L, cm tarpusavyje skiriasi. Priežastys gali būti tame, kad šiame darbe tirti pūgžliai buvo tik tai iš Dusios ežero, o J. Maniuko; I. Fedorovas ir J. Titovos duomenys buvo Kuršių marių pūgžlių. Taigi Dusios ežero pūgžliai auga lėčiau negu bendrai Kuršių marių pūgžliai. J. Maniukas savo straipsnyje (1959) minėjo, kad dviejų metų Kuršių marių pūgžlių ilgiai L buvo nuo 7,5 cm iki 8,4 cm, o vidutiniškai apie 8,1 cm. Tam pačiam straipsnyje J. Maniukas minėjo, kad 1957 metais Ventės rago pūgžliai jau būdami dviejų metų buvo lytiškai subrendę, o pagal I. Fedorova ir J. Titova Kuršių marių pūgžliai lytiškai subręsta trečiais savo gyvenimo metais. Galima iškelti hipotezę, kad Dusios ežero pūgžliai auga lėčiau nei Kuršių marių pūgžliai dėl savo vėlesnės lytinės brandos. Tai gali būti dėl to, kad dalis energijos išnaudojama lytinių produktų susidarymui, o augimui jos lieka mažiau.

IŠVADOS

1. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad Dusios ežere aptinkami pūgžliai yra 2+ - 11+, o ešeriai 1+ - 11+ amžiaus;
2. Nustačius tiriamų žuvų ilgių priklausomybę nuo amžiaus paaiškėjo, kad su amžiumi pūgžlio augimas sulėtėja, tuo tarpu ešeriai auga tolygiai per visą gyvenimą;
3. Tiriant skirtingų amžinių grupių pūgžlių mitybą buvo nustatyta, kad *Gammaridae* ir *Chironomidae* šeimos atstovai yra visų amžinių grupių pagrindinis maistas;
4. Tiriant skirtingų amžinių grupių ešerių mitybą buvo nustatyta, kad *Gammaridae* ir *Chironomidae* šeimos atstovai yra 1+, 2+, 3+, 4+ ir 5+ amžinių grupių pagrindinis maistas, o *Pisces* yra vyresnių už 5+ amžinę grupę pagrindinis maistas;
5. Ešerių mityboje pūgžlių aptikta nebuvo;
6. Lyginant mano tyrimo rezultatus su literatūriniais duomenimis nustaciau, kad Dusios ežero pūgžliai auga lėčiau negu bendrai Kuršių mariose;
7. Dusios ežere 2008 metų ichtiologinių tyrimų metu sugautos 6 žuvų rūšys: ešerys, pūgžlys, stinta, lydeka, kuoja ir paprastoji aukšlė. Žuvų bendrijos branduolio rūšinė sudėtis ir toliau išlieka tokia pati – pūgžlys ir ešerys. Tačiau žymiai pakito šių rūšių santykinė biomasė – pūgžlio sumažėjo 1,7 karto ir dabar sudaro 27,6%, o ešerio padidėjo 1,8 karto ir sudaro 45,3%;
8. Dusios ežere 2008 m. žuvų biomasė vienai žvejybos pastangai (VŽP) sudarė 2,025 kg, (t.y. tik 78% daugiamečio vidurkio). Lyginant su 2007 metais, bendras žuvų gausumas ir biomasė Dusios ežere sumažėjo – žuvų gausumas nukrito nuo 3142 vnt./ha iki 2237 vnt./ha, o biomasė kiek mažiau – nuo 123,7 kg/ha iki 112,5 kg/ha.

Literatūros sąrašas

1. http://bg.wikipedia.org/wiki/Gymnocephalus_cernuus
2. Bergman E. 1990. Effects of roach *Rutilus rutilus* on two percids, *Perca fluviatilis* and *Gymnocephalus cernua*: importance of species interactions for diet shifts. *Oikos* 57:241 – 249 (cit. Ogle, 1998).
3. Bergman E., Greenberg L.A. 1994. Competition between a planktivore, a benthivore, and a species with ontogenetic diet shifts. *Ecology* 75: 1233 - 1245.
4. Borries Anika. 2005. Zierfischverzeichnis. Kaulbarsh *Gymnocephalus cernuus* (*Linnaeus, 1758*).
http://www.zierfischverzeichnis.de/ordnungen/perciformes/percoidei/gymnocephalus_cernuus.ht
5. Bubinas A., Bukelskis E. 1998. Gėlavandenių hidroecozijų struktūra ir jų tyrimo metodai. Noreikienė T. (red.), Vilniaus universiteto leidykla, Vilnius, 120 p.
6. Bukelskis E., Kublickas A. 1988. Ichtiologijos laboratoriniai darbai. Petrauskienė D. (red.), Vilniaus valstybinio V. Kapsuko universiteto leidykla, Vilnius, 76 p.
7. Dautartas J. 1983. Kauno marių pūgžlio kai kurie biologiniai duomenys. Diplominis darbas, Vilnius, Vilniaus darbo raudonosios vėliavos ir tautų draugystės ordinų V. Kapsuko universitetas; 37 p.
8. Gaigalas Dr. K. 2001. Kuršių marių baseino žuvys, Eglė, Klaipėda, 368 p.
9. Jablonskis S. 1981. Kaunu marių karšio ir pūgžlio paros mityba. Diplominis darbas, Vilnius, Vilniaus darbo raudonosios vėliavos ir tautų draugystės ordinų V. Kapsuko universitetas; 36 p.
10. Kybartaitė B. 1961. Kai kurie Drivetų ež. karšio, pūgžlio ir starkio biologijos ir augimo duomenys. Diplominis darbas. Vilnius, Vilniaus valstybinis V. Kapsuko v. Universitetas; 60 p.
11. Lelek, A. 1987. The freshwater fishes of Europe: Threatened fishes of Europe. Volume 9. AULA-Verlag, Wiesbaden. 343 p.p.
12. Lietuvos Geografinis žemėlapis (CD) 2001. Nacionalinė žemės Tarnyba
13. Mačionis A. 1989. Stuburinių zoologija. Sverdiolienė D. (red.), Mokslas, Vilnius, 355 p.
14. Natali V. 1966. Bestuburių zoologija. Žiemytė E., Pabrėžienė A. (red.), Mintis, Vilnius, 495 p.

15. Ogle Derèk H. 1998. A Synopsis of the Biology ir Life History. Ellen Mersden J. (red.),
Journae of great lakèš research, Volume 24, Number 2, 483 p. (170-185)
16. Ogle Derèk H. 2002. General Ruffe Overviewv.
<http://www.fw.umn.edu/research/ruffe/ginfo/ginfo.HTM>
17. Pedroli Jean. Carlo, Zaugg Bleise & Kirchhofer Arthur. 1991. Verbreitungsatlas der
Fische und Rundmauler der Sch\veiz. Schweizerisches Zentrum fur die
kartographische
Erfassung der Fauna Dokumentą FAUKISTICA HELVETIAE,
18. Pethon Per, Svedberg Ulf. 1989. FISKAR, Norstedt & Soner AB, Stockholm, 242 p.
19. Pospíšil Otto. 2000. Atlas našich ryb, Agentūra CESTY, Bratislava, 198 p.
20. Virbickas J. 2000. Lietuvos žuvys, Vilnius, 192 p.

Summary

In the Dusia Lake in 2008 ichthyology studies caught 6 species of fish: perch, ruff, smelt, pike, roach and bleak simple. Fish species composition of the nucleus remains the same - ruff and perch. However, a significant change in the relative biomass of those species - ruff decreased 1.7 times and now represents 27.6%, and the perch has increased 1.8 times and is 45.3%. In the case of the different groups ever ruff diet, it was found that *Gammaridae* and *Chironomidae* family of representatives of all the basic food groups ever. In the case of the different groups ever perch diet was found that the *Gammaridae* and *Chironomidae* family is represented by 1 + - 5 + forever the main food groups, while Pisces is older than 5 + eternal group of the main food. Perch nutrition ruff was not detected.

PRIEDAS

8 lentelė. Pūgžlių ir ešerių mityboje pasitaikiusios vamzdžių, moliuskų ir žuvų rūšys.

Pūgžlys		Ešeris	
Mollusca	Kudrinukė (<i>Limnaea palustris</i>)	<i>Insecta</i>	Skėtė (<i>Sympetrum sp.</i>)
		<i>Mollusca</i>	Kudrinukė (<i>Limnaea palustris</i>)
			<i>Dreissena polymorpha</i>
			Givavedė sraigė (<i>Viviparus viviparus</i>)
	<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Pisces</i>	Stinta (<i>Osmerus eperlanus</i>)
			Kirtiklis (<i>Cobitis biwae</i>)
			Aukšlė (<i>Alburnus alburnus</i>)
			Raudė (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)
			Saulažuvė (<i>Leucaspis delineatus</i>)