

VILNIAUS UNIVERSITETO EKOLOGIJOS INSTITUTAS

TVIRTINU:

Žuvininkystės departamento prie ŽŪM
generalinio direktoriaus pavaduotojas
Algirdas Rusakevičius
2008 m. mėn. d.

**PROGRAMOS “BALTIJOS JŪROS, KURŠIŲ MARIŲ, NEMUNO DELTOS ŽUVŲ
RACIONALUS NAUDOJIMAS IR GAUSINIMAS”**

MENKIŲ KŪNO ILGIO ALOMETRINIŲ PRIKLAUSOMYBIŲ NUSTATYMAS

2008 M. GALUTINĖ ATASKAITA

Tyrimo vadovas

Valdas Piščikas

Klaipėda

2008

TURINYS

1. ĮVADAS.....	3
2. TYRIMO MEDŽIAGA IR METODIKA.....	4
3. TYRIMO PROBLEMATIKA.....	5
3.1. Menkių išteklių naudojimo reglamentavimas.....	5
3.2. Neverslinio dydžio menkių priegauda ir jos charakteristikos.....	7
3.3. Menkės (<i>Gadus morhua callarias, L</i>) morfometrija.....	9
3.4. Menkių apdorojimo būdai bei galimybės nuslėpti tikrąjį kūno ilgį.....	9
4. TYRIMŲ REZULTATAI.....	11
4.1. Menkių kūno alometrinės priklausomybės.....	11
4.2. Alometrinių priklausomybių pritaikymo žvejybos kontrolės tikslais galimybės....	13
4.3. Iki apdorojimo buvusio menkių kūno ilgio skaičiavimo metodika	18
5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS.....	20
LITERATŪRA.....	21

1. ĮVADAS

Jungtinių Tautų Organizacija teigia, jog šiuo metu pagrindinės biologinės įvairovės mažėjimo pasauliniame vandenyne priežastys yra klimato šiltėjimo procesas ir žuvų išteklių pergaudymas. Daugumos eksploatuojamų menkių būrių gausumas yra ženkliai sumažėjęs arba pasiekęs lygį, prie kurių jų verslinė eksploatacija nebetikslinga. Baltijos jūra neišimtis. ICES nuolat reikalavo drastiškai sumažinti arba net visiškai sustabdyti menkių žuvų žvejybą rytinėje Baltijoje. Tačiau ekonominiai šalių interesai visuomet įtakodavo situaciją savo naudai. Pavyzdžiui, 2006 m. bendra rytinių menkių kvota buvo patvirtinta daugiau nei tris kartus didesnė nei rekomendavo ICES. Be to, mokslininkų vertinimu, šiuo metu apie 38 % laimikių nėra apskaitoma visai (Lenkijoje ši dalis viršija 100 %) (ICES, 2006).

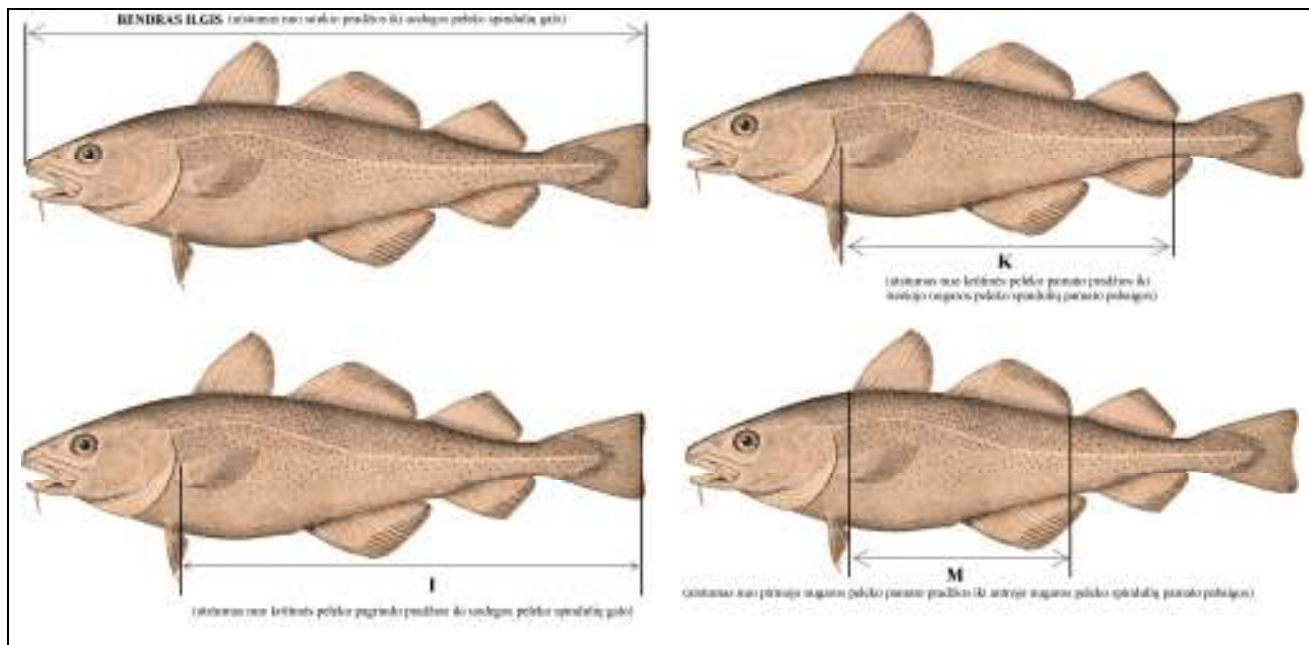
Vienas iš šiuo metu prieinamų būdų, leidžiantis mažinti žvejybos verslo daromą neigiamą įtaką menkių ištekliams yra sustiprinta kontrolė. Pagal nacionalinį žvejybos kontrolės planą turi būti inspektuojami menkių iškrovimai vykdomi Klaipėdos uoste, kuris yra vienintelis Lietuvoje pritaikytas didesniems nei 12 m laivams. Vienas iš patikrinimo tikslų – užkirsti kelią neverslinio dydžio žuvų patekimui į rinką.

Norint apsaugoti jaunikius, žvejybos taisyklėse yra nustatyti mažiausi iškraunamų žuvų, tame tarpe ir menkių, dydžiai. Mažesnės, nei rūšiai leista žuvys turi būti nedelsiant išmestos atgal į jūrą. Jos negali būti nei paliktos laive, nei perkrautos į kitą laivą, nei iškrautos nei parduotos. Galimybė realizuoti tokio dydžio žuvis turėtų būti vertinama kaip svarbus rizikos veiksnys galintis paskatinti keisti žvejybos įrankių selektyvumą siekiant materialinės naudos, eksploatuojamų išteklių gyvybingumo sąskaita.

Pagrindinis šio darbo tikslas parengti metodines rekomendacijas, kurių pagalba žvejybą reguliuojančiuose teisės aktuose galima būtų įtvirtinti nuostatas, leisiančias ženkliai apriboti apdorotų neverslinio dydžio menkių iškrovimus. Dabar, pašalinus kurią nors menkės kūno dalį (dažniausiai galvą), praktiškai nebuvo galimybių įrodyti koks tikrasis jos ilgis buvo iki apdoravimo. Tuo naudojamosi nebaudžiamai vykdant prekybą tokiomis žuvimis.

2. TYRIMO MEDŽIAGA IR METODIKA

Atsižvelgiant į labiausiai šiuo metu paplitusius menkių apdorojimo būdus (žiūrėti 3.4.), buvo pasirinkti ir atskirų jos dalių matavimai. Kadangi netiko nė viena žuvų taksonomijoje ir morfologijoje naudojama žuvų kūno matavimo schema (Fisher, 1978, Правдин, 1966), todėl pradiniai ir galiniai matavimų taškai nustatyti atsižvelgiant į tai ar jie išlieka šalinant tam tikras žuvies kūno dalis (galvą, uodeginę dalį). Tokiu būdu buvo pasirinkti trys matavimai (1 pav.), kurie buvo atliekami visiems tirtiems individams. Tolimesniame tekste paprastumo dėlei juos žymėsime raidėmis I, K ir M.



1 pav. Menkių matavimo schemas ir sutartinis jų žymėjimas

Žuvų bendras ilgis buvo vertinamas 1 cm, I, K ir M dydžiai 1 mm tikslumu. Matavimo procedūros atliktos metaline liniuote, kurios vienos padalos reikšmė 1 mm. Visi mėginiai surinkti Baltijos jūros Lietuvos ekonominėje zonoje 2008 m. gegužės, bei rugsėjo – lapkričio mėnesiais.

Visi surinkti duomenys buvo suskirstyti į dvi dalis, viena jų buvo panaudota alometrinių priklausomybių tiesinės regresijos modeliams kurti bei regresijos lygčių koeficientų skaičiavimui, kita šių lygčių pritaikymo nustatant iki apdorojimo buvusį menkių kūno ilgį tikslumo bei tinkamumo patikrinimui. Skirtingo ilgio išmatuotų žuvų imčių dydžiai pateikti 1 lentelėje.

Statistinė duomenų analizė atlikta pagal visuotinai priimtas metodikas (Arlinghaus, 1995; Ženauskas, Songailienė, 1989; Čekanavičius, Murauskas, 2002) bei pasinaudojant STATISTICA for Windows 5.0 programų paketu.

1 lentelė. Tyrimų metu išmatuotų žuvų kiekis, vnt.

Kūno ilgis, cm	Panaudotų tiesinės regresijos modeliui sudaryti	Panaudotų tiesinės regresijos modelio patikrai	Suma
22	1	0	1
23	3	0	3
25	2	0	2
26	2	0	2
27	1	1	2
28	4	2	6
29	8	0	8
30	12	1	13
31	14	4	18
32	16	5	21
33	28	4	32
34	33	20	53
35	40	41	81
36	49	45	94
37	60	59	119
38	40	51	91
39	21	25	46
40	17	12	29
41	21	13	34
42	20	12	32
43	18	18	36
44	12	6	18
45	7	8	15
46	8	2	10
47	3	6	9
48	1	1	2
49	3	2	5
50	2	2	4
51	3	2	5
54	1	0	1
56	0	1	1
58	1	1	2
71	1	1	2
		VISO:	797

3. TYRIMO PROBLEMATIKA

3.1. Menkių išteklių naudojimo reglamentavimas

Tarptautinės jūrų tyrinėjimų tarybos (ICES) duomenimis, Baltijos jūroje nuo 1990 metų menkių ištekliai yra labai maži (ICES, 2006). Pagrindinės to priežastys yra dvi:

- Hidrologinių sąlygų Baltijos jūroje pokyčiai (Зезера, 2002).
- Labai intensyvi eksploatacija nuo 1996 metų. Pagal ilgalaikio prognozavimo modelius ir empirinius išteklių skaičiavimo duomenis, menkių neršto ištekliai Baltijos jūroje nuo 1997 metų yra žemiau kritinio lygio (ICES, 2005). Stebimas didelis 4–7 metų amžiaus verslinių menkių mirtingumas, jis 1990–2006 metais siekė vidutiniškai 1,03 (ICES, Advice 2007, B 8).

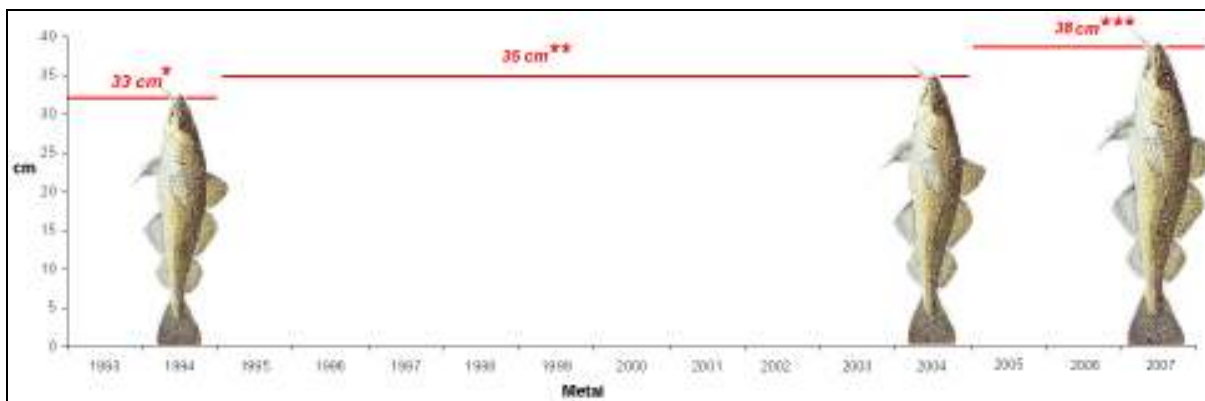
Atsižvelgiant į susidariusią situaciją dėl menkių išteklių mažėjimo, ICES rekomendavo nuo 1999 metų Baltijos jūroje uždrausti menkių verslinę žvejybą. Tačiau IBSFC (tarptautinė žvejybos Baltijos

jūroje komisija), dėl žvejų daromo spaudimo, tokio sprendimo nepriėmė. Vietoj to rekomendavo priimti griežtas menkių verslinę žvejybą reglamentuojančias priemones, galimai leisiančias atkurti menkių populiacijos gausumą ir biomąsę Baltijoje.

Šiuo tikslu nuo 2002 m. įvestos naujos menkių verslinės žvejybos Baltijos jūroje taisyklės (BACOMA projektas). Pagal jas ES vandenyse žvejojant menkes tralo maišo mažiausias akies dydis turi būti 105 mm, o trale įstatyto BACOMA lango akies dydis - 110 mm. Taip pat vykdomas nuolatinis šios rūšies žuvų sugavimo kvotų mažinimas.

2007 m. rugsėjo 18 d. įsigaliojo Europos Tarybos reglamentas Nr. 1098/2007, nustatantis Baltijos jūros menkių išteklių ir jų žvejybos būdų daugiametį planą. Nuo 2007 metų, įvertinus ekonomines ir socialines sąlygas rengiami tolimesni planai Baltijos jūros menkių populiacijai gausinti. Pagrindinė sąlyga, be anksčiau išvardytų priemonių ir išsipareigojimų, numato kasmetinį 10 proc. verslinio mirtingumo koeficiento mažinimą. Šio koeficiento mažinimas vyks tol, kol neatsikurs Baltijos jūros menkių ištekliai. Rytinės Baltijos jūros dalies verslinis mirtingumo koeficientas turi sumažėti iki 0,3, o vakarinės – iki 0,6. ICES duomenimis, 2007 metais abiejose Baltijos jūros dalyse šis mirtingumo koeficientas viršijo 1,11 reikšmę, tačiau 2008 metais šio koeficiento reikšmė sumažėjo iki 0,71 (ICES, Advice 2007-2008).

Lietuvai skirtos menkių žvejybos kvotos nuo 2004 iki 2007 metų sumažėjo apie 10 proc., o 2008 metų pradžioje Lietuvai skirta kvota buvo apie 12 proc. mažesnė nei 2007-ųjų žvejybos galimybės. Lietuvos žvejai visiškai išnaudoja šios žuvų rūšies žvejybos galimybes, o kai kurioms žvejybos laivyno grupėms jų net trūksta.



2 pav. Minimalaus leidžiamo gaudyti menkių ilgio kitimas 1993 – 2007 m.

*Aplinkos Apsaugos Departamentas Įsakymas Nr.83.1993 12 29 „Dėl Žvejybos ir žuvų išteklių apsaugos Lietuvos vandenyse taisyklių“

**Aplinkos Apsaugos ministerija Įsakymas Nr.18,1995 02 02 „Dėl Žvejybos ir žuvų išteklių apsaugos Lietuvos Respublikos ekonominėje zonoje Baltijos jūroje taisyklių“.

***Tarybos reglamentas Nr.27/2005.2004 12 22.III priedas, A dalis.

Taigi minimalus leidžiamas gaudyti menkių dydis per pastaruosius 15 metų buvo tik didinamas (2 pav.), o menkių žvejybos kvota nuosekliai mažinama. Atsižvelgiant į tai, jog praktiškai neįmanoma išvengti mažesnių nei 38 cm ilgio menkių priegaudos, atsiranda prielaida minėtą laimikio dalį realizuoti taip didinant savo pajamas.

3.2. Neverslinio dydžio menkių priegauda ir jos charakteristikos

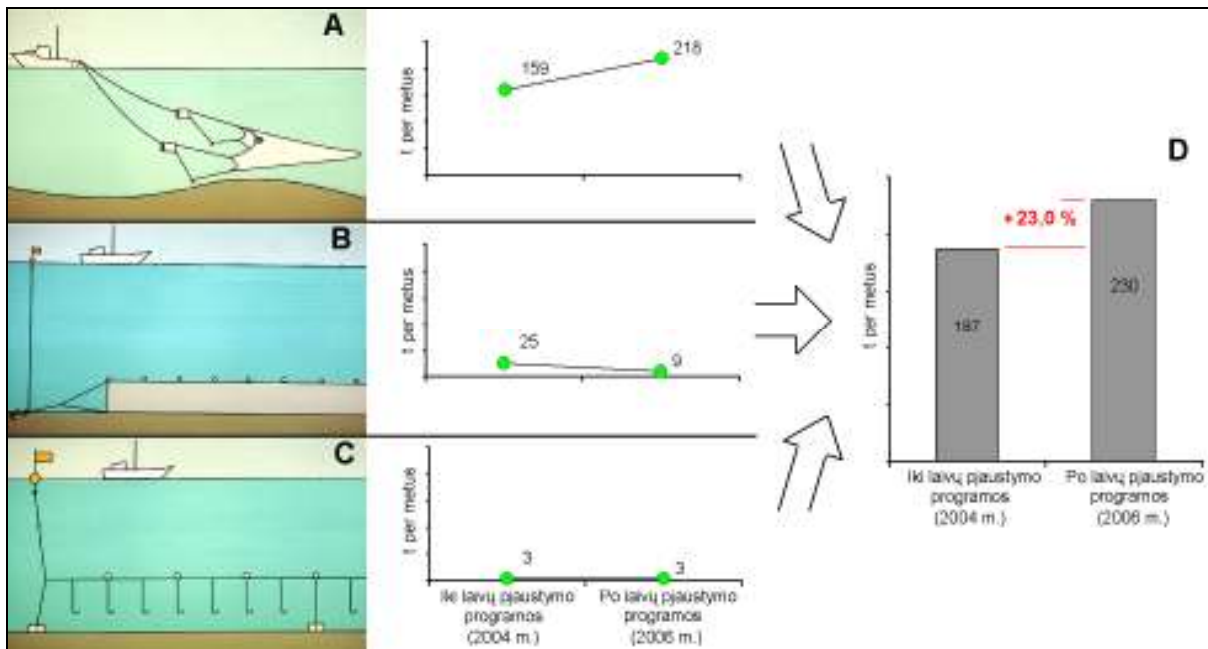
Tam, kad galėtume įvertinti galimus prekybos neverslinio dydžio menkėmis problemos mastus, atlikome šios žuvų rūšies priegaudos rodiklių analizę pagal naujausius publikuotus duomenis.

Visų pirma turime konstatuoti, jog neverslinio dydžio žuvų priegaudos atsiradimo priežastys yra dvejopos kilmės:

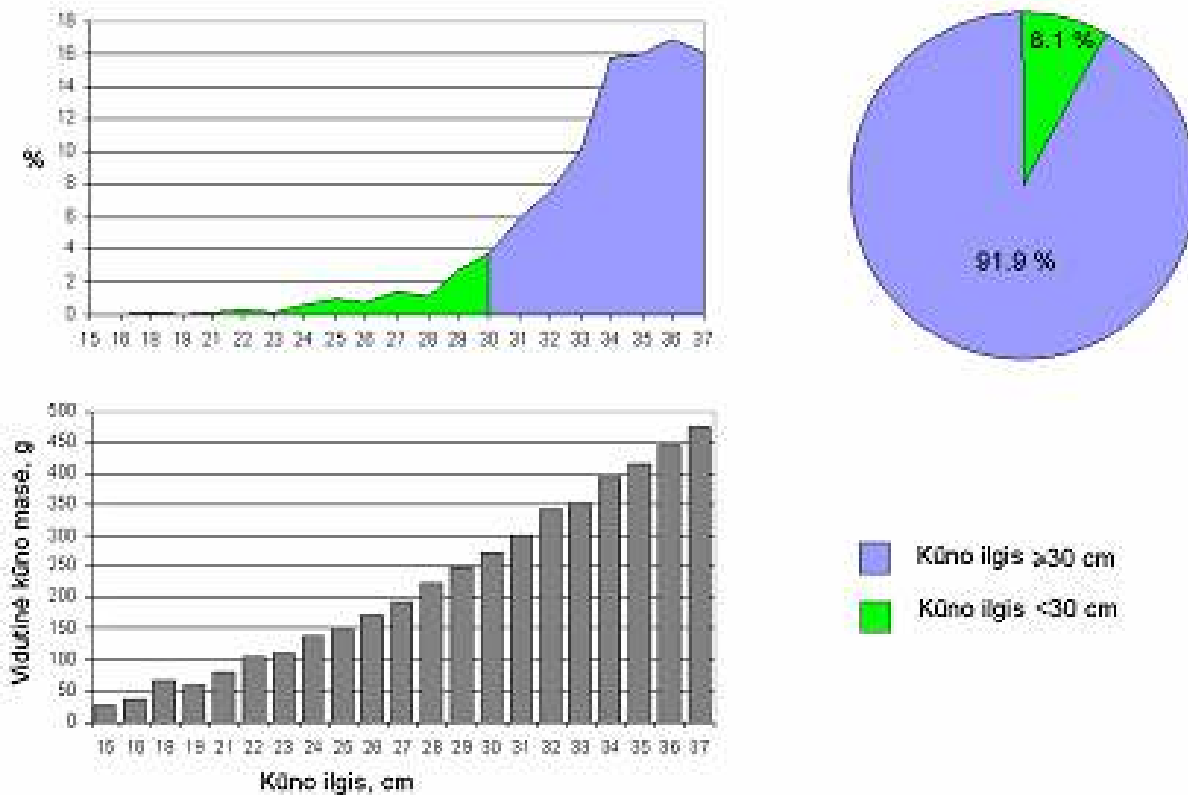
- Susijusios su žuvų elgsenos trale bei jo konstrukcijos ypatumais. Atlikti tralo darbo bei žuvų elgsenos jame stebėjimai (Максимов, 1977) parodė, jog kaupiantis laimikiui, vis daugiau žuvų atsijojamos tralo vidurinėje ir priekinėje dalyse. Pagrindiniai tai vyksta, todėl, jog stambūs individai užkemša tralo maišo galines akis ir tokiu būdu užkerta kelia mažoms žuvims iš jo ištrūkti. Jei žuvų trale nedaug – jos gali laisvai jame judėti ir suradusios tinkamo dydžio akį palikti žvejybos įrankį. Vykstant tolimesniam laimikio kaupimuisi, maišagalio forma pakinta, jo akys išsitempia, kas trukdo smulkiems individams pro jas prasibrauti;
- Sąlygotos neatitikimo tarp minimalių leidžiamų trale naudoti akies ir menkių dydžių;
- Atsirandančios dėl sąmoningų tralo konstrukcijos pakeitimų, tokių kaip mažesnės akies dydžio įdėklų naudojimas, tralo maišagalio sutrumpinimas jį perrišant laikina virvute ir pan.

Be jokios abejonės antruoju atveju neverslinio dydžio individų laimikiai bus maksimalūs. Pagal Piščiką ir Maksimovą (Piščikas, Maksimov, 2007) Lietuvos žvejai vykdydami specializuotą menkių žvejybą ir nenaudodami jokių selektyvumą keičiančių priemonių 2006 m. galėjo pagauti apie 230 t neverslinio dydžio menkių. Beveik 95 % šio kiekio teko žvejybai dugniniais tralais (3 pav.). Kadangi Baltijos jūroje menkes žvejojančio laivyno struktūra nuo 2006 m. praktiškai nepakito, todėl šį skaičių galima laikyti kaip pagrindą vertinant neverslinio dydžio menkių laimikius 2007 – 2008 m. Būtina pažymėti, jog vis didesnę menkių dalį sugaunant dugniniais tralais šis kiekis didės, tuo pat metu turėtų atsirasti ir neverslinio dydžio žuvų neteisėtos realizacijos problema.

Mūsų ekspertiniu vertinimu nevisos žvejybos taisyklėmis nustatytų reikalavimų neatitinkančios menkės gali būti realizuojamos juodojoje rinkoje. Manytume, jog mažesnės nei 30 cm dydžio žuvys visuomet yra išmetamos atgal į jūrą.



3 pav. Dugniniais tralais (A), žiauniniais tinklais (B) bei ūdomis (C) sugaunami neverslinio dydžio menkių kiekiai (t per metus) ir jų bendri pokyčiai (D) iki ir po žvejybinio laivyno sumažinimo* (Piščikas, Maksimov, 2007)



4 pav. Neverslinio dydžio menkių priegaudos dugniniuose traluose ūginė struktūra bei pasiskirstymas pagal masę

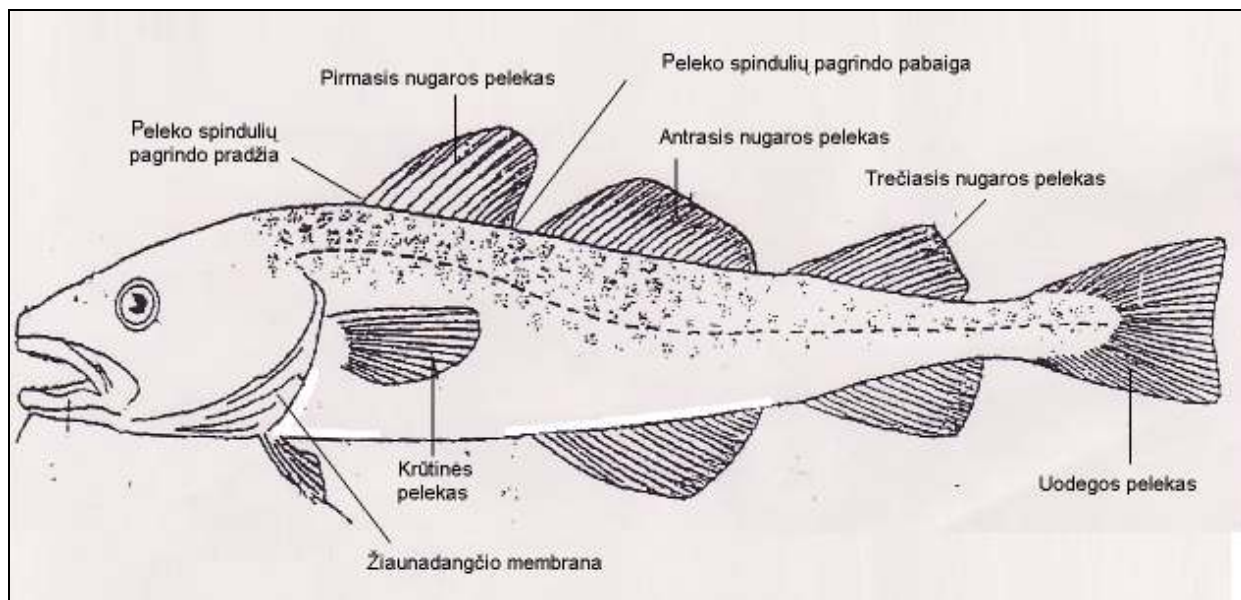
Įvertinus menkių priegaudos dugniniuose traluose ūginę struktūrą bei pasiskirstymo pagal masę rodiklius (4 pav.) galima teigti, jog beveik 92 % menkių priegaudos potencialiai gali būti panaudota neteisėtai realizacijai. Tai 30 - 37 cm ilgio ir 270 - 470 g masės žuvys. Didžiąją jų dalį sudaro santykinai stambūs 34 - 37 cm ilgio ir 400 – 470 g masės individai.

Atsižvelgiant į aukščiau pateiktus duomenis, tikėtina, jog atviroje jūroje Lietuvos žvejai pastaraisiais metais sugauna apie 200 t menkių, kurios neatitinka teisės aktais numatytų kūno ilgio reikalavimų, tačiau yra pakankamai didelės, kad galėtų būti parduotos juodojoje rinkoje.

3.3. Menkės (*Gadus morhua callarias*, L) morfometrija

Menkių, kaip ir daugelio kitų aktyviai plaukiojančių plėšrūnų kūnas verpstos formos, išsiskiria santykinai didele galva (uodeginė dalis sudaro 57 – 65 % bendro kūno ilgio). Kaip ir daugelis menkinių (*Gadidae*) turi tris nugaros pelekus.

5 paveiksle pateikėme kai kurių menkės (*Gadus morhua callarias*, L) kūno dalių pavadinimus bei sąvokas, kurios bus naudojamos tolimesniame darbe.



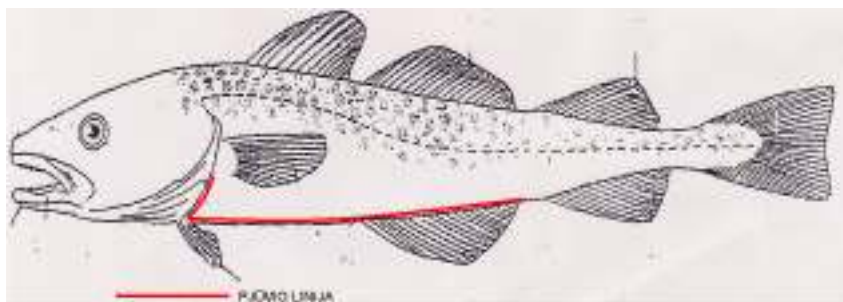
5 pav. Kaip kurių menkės (*Gadus morhua callarias*, L) kūno dalių nomenklatūra (pagal Gašowska, 1962, Virbickas, 1986; Grygiel at all, 2001)

3.4. Menkių apdoravimo būdai bei galimybės nuslėpti tikrąjį kūno ilgį

Kadangi šiuo metu galiojančiais teisės aktais reglamentuojamas tik minimalus leidžiamas transportuoti, laikyti bei realizuoti menkių kūno ilgis yra 38 cm matuojant nuo snukio galo iki uodegos peleko spindulių pabaigos krašto, todėl siekiant į rinką pateikti mažesnes nei leidžiama žuvis bandoma jas apdoroti taip, kad nustatyti jų tikrąjį kūno ilgį būtų paprasčiausiai neįmanoma.

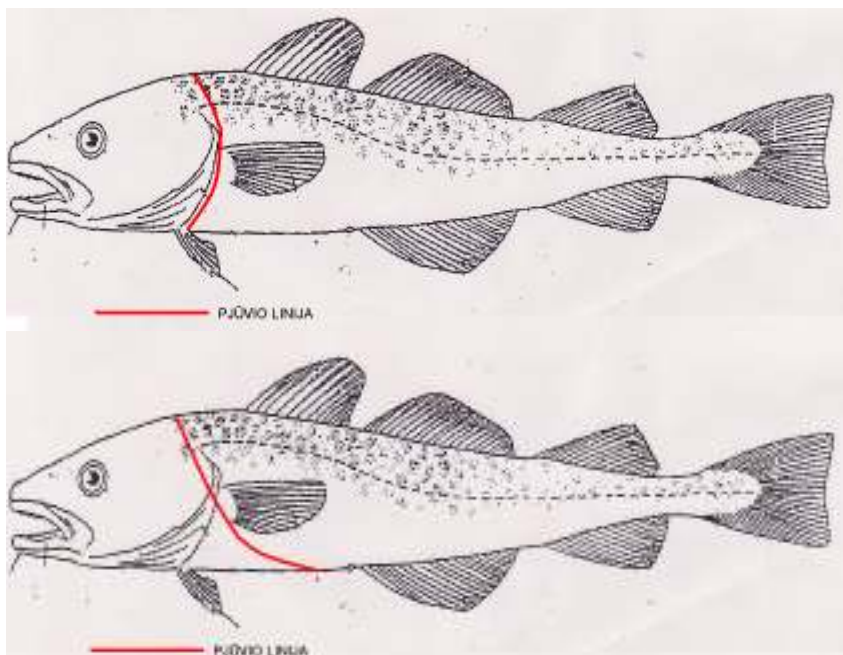
Egzistuoja keletas daugiau ar mažiau paplitusių menkių apdoravimo būdų:

- Šiuo metu praktiškai visos Baltijos jūroje sužvejotos menkės* yra iškraunamos **skrostos su galvomis** (6 pav.). Taip apdorotos žuvies kūno ilgį nustatyti nesunku, todėl taip dažniausiai apdorojami tik dydžio reikalavimus atitinkantys individai;



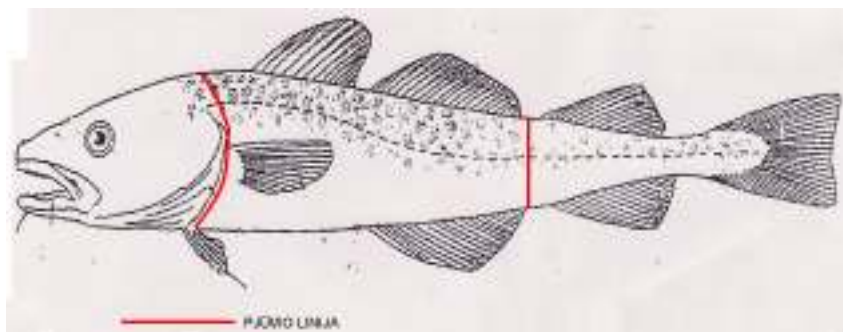
6 pav. Skrostos su galvomis menkės

- Tiek prekybos, tiek ir žuvų iškrovimo vietose kartais galima aptikti **skrostas menkes be galvų** (7 pav.). Šiuo atveju nėra teisės akto numatančio, kokio minimalaus dydžio turėtų būti skerdena. Todėl praktiškai neįmanoma įrodyti, jog tokia žuvis yra didesnė ar mažesnė nei 38 cm. Reikia pažymėti, jog taip apdorojant žuvį krūtinės pelekas dažniausiai išlieka nepalietas, t. y. pjūvio linija eina prieš jį galvos pusėje.



7 pav. Skrostos menkės be galvų

- **Skrostos menkės be galvų ir dalies uodeginės kūno dalies** (8 pav.). Taip apdorotų žuvų charakteristikos taip pat dabar neregamentuotos, o tikrasis kūno ilgis lengvai nuslepiamas.



8 pav. Skrostos menkės be galvų ir dalies uodeginės kūno dalies

* - turima galvoje tik šviežia žuvis

Taigi skirtingais būdais apdorojant žuvis galima nesunkiai nuslėpti jų tikrąjį kūno ilgį ir tokiu būdu realizuoti galimai nustatytą dydžio reikalavimų neatitinkančias žuvis.

4. TYRIMŲ REZULTATAI

4.1. Menkių kūno alometrinės priklausomybės

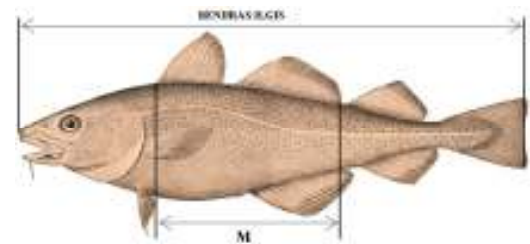
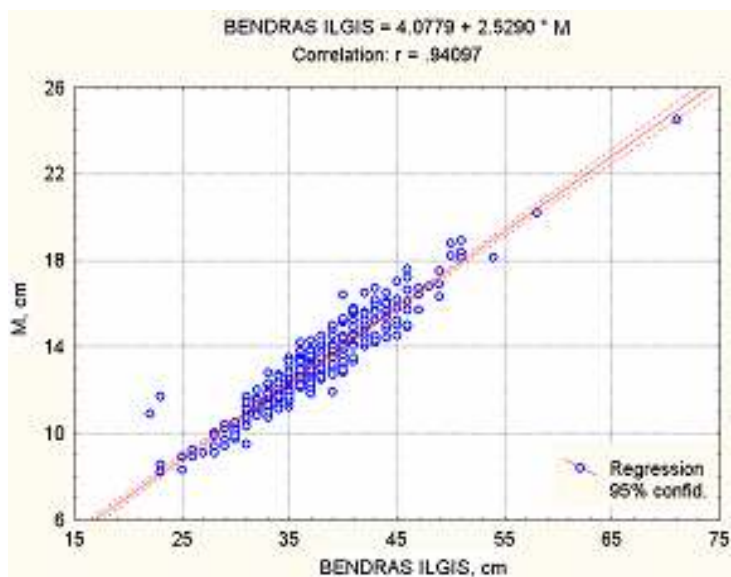
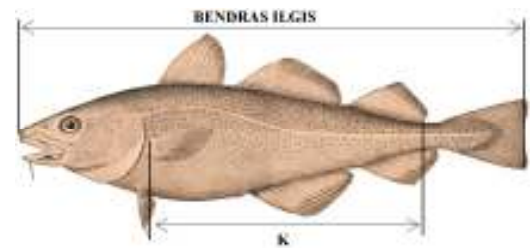
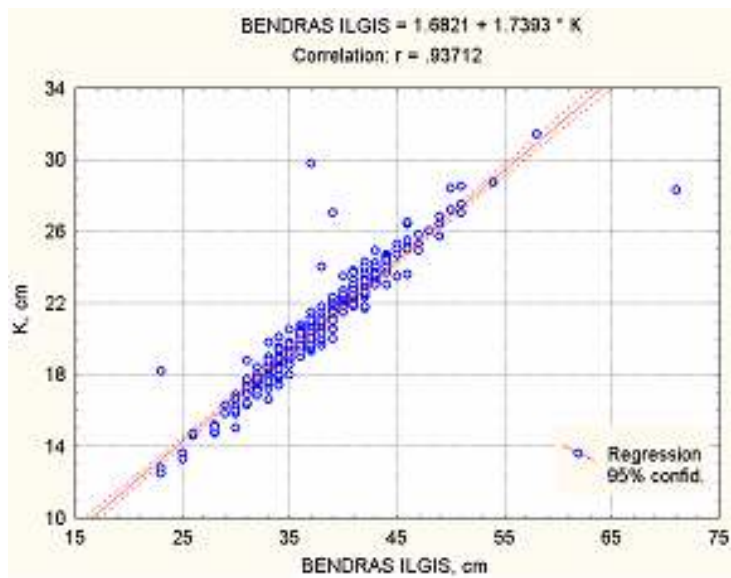
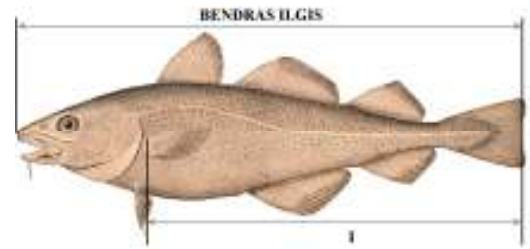
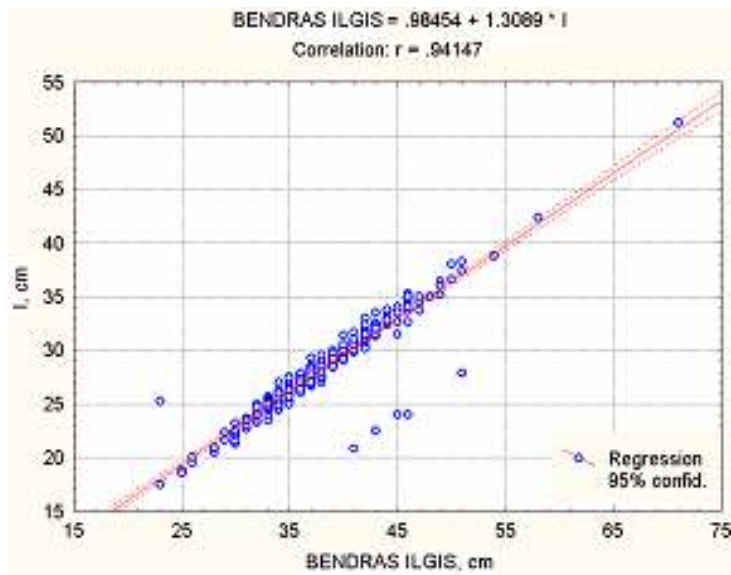
Siekiant nustatyti ryšius tarp viso menkės kūno ilgio ir tam tikros jos kūno dalies dydžio, buvo sudarytos regresinės priklausomybės (9 pav.) bei apskaičiuotos regresijos lygtys (2 lentelė).

Gauti rezultatai parodė, jog visuose trijuose tiriamuose variantuose egzistuoja tiesinio pobūdžio stipriais ryšiais (Pirsono koreliacijos koeficientas 0.94) pasižyminčios priklausomybės. Determinacijos koeficientai rodo, jog regresijos modeliai paaiškina nuo 69 iki 84 % variacijas. Tai reiškia, jog stebėjimai yra daugiau koncentruoti apie mažiausių kvadratų metodu gautas tieses (determinacijos koeficientui esant lygiam 1, visos grafiko y reikšmės patektų ant regresijos tiesės). Praktiškai taikant regresinę analizę reikalaujama, kad $r^2 \geq 25$ (Čekanavičius, Murauskas, 2002). Šią sąlygą tenkina visos gautos priklausomybės (2 lentelė).

Tai sudaro prielaidas gautas regresijos lygtis panaudoti tikrojo žuvies kūno ilgio apskaičiavimui pagal atskirų jos kūno dalių išmatavimus. Kitaip tariant bendras menkės kūno ilgis yra tiesiogiai susijęs su atskirų jos dalių dydžiais ir atvirkščiai.

2 lentelė. Menkių kūno ilgių alometrinių priklausomybių regresinės lygtys ir koreliacijos bei determinacijos koeficientai

Lygtys	Koreliacijos koeficientas (r)	Determinacijos koeficientas (r^2)
Bendras ilgis=0.98454+1.3089*I; I=2.935+0.67721*Bendras ilgis	0.94	0.84
Bendras ilgis=1.6821+1.7393*K; K=1.6519+0.50490*Bendras ilgis	0.94	0.73
Bendras ilgis=4.0779+2.5290*M; M=0.07047+0.35011*Bendras ilgis	0.94	0.69



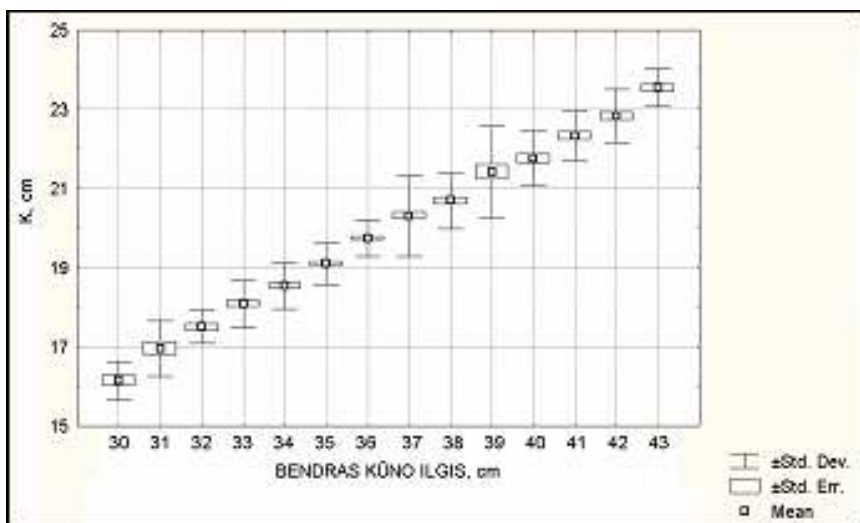
9 pav. Menkių kūno ilgių alometrinė priklausomybių regresinės kreivės

4.2. Alometrinių priklausomybių pritaikymo žvejybos kontrolės tikslais galimybės

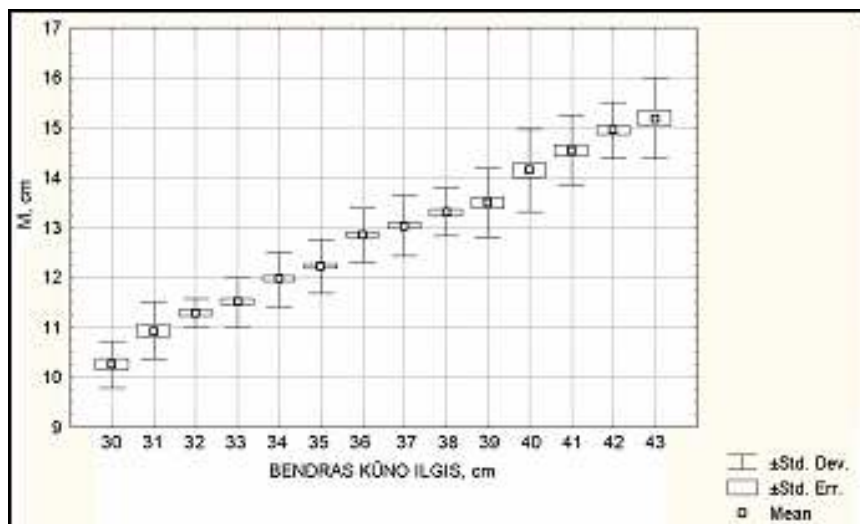
Kadangi žuvų dydžių diapazonas kuriam realiai gali būti taikomos tikrojo kūno ilgio atstatymo procedūros yra ganėtinai siauras (kartais jis gali apsiriboti tik 1 cm), todėl praktiniais sumetimais būtina įsitikinti ar nagrinėjami rodikliai nėra vienodi greta viena kitos esančiose ilgio grupėse. Šiuo tikslu atlikome diskriminantinę atskirų menkių kūno dalių vidutinių reikšmių analizę (10 – 11 pav.). Iš gautų rezultatų matyti, jog natūrali požymių arba atskirų kūno dalių dydžių variacija pagal bendrą menkių kūno ilgį yra pakankamai maža ir minėtų rodiklių vidurkiai absoliučiai visose tiriamose ilgio grupėse patikimai skiriasi vienas nuo kito. Egzistuoja tik 5 % tikimybė, jog jie gali būti vienodi.



10 pav. Skirtingo dydžio menkių atskiros kūno dalies (I matavimas) vidutinės reikšmės su paklaidomis



11 pav. Skirtingo dydžio menkių atskiros kūno dalies (K matavimas) vidutinės reikšmės su paklaidomis



12 pav. Skirtingo dydžio menkių atskiros kūno dalies (M matavimas) vidutinės reikšmės su paklaidomis

Kadangi natūrali požymių arba atskirų kūno dalių dydžių variacija pagal bendrą menkių kūno ilgį vis dėlto egzistuoja, patikrinome kokiuose ilgiuose ir kokių lygiu ji pasireiškia. Šiuo tikslu, pasinaudodami anksčiau sudarytomis regresijos kreives aprašančiomis lygtimis, nustatėme kaip verslinio ir neverslinio dydžio menkių individai pasiskirsto skirtingose ilgio klasėse, tikrąjį jų kūno ilgį apskaičiuojant minėtų lygčių pagalba (3 – 5 lentelės).

3 lentelė. Verslinio ir neverslinio dydžio menkių pasiskirstymas (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno ilgį apskaičiuojant regresinės lygties pagalba pagal I matavimą

Kūno ilgis, cm	≤30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	≥45
	%															
Verslinio dydžio individai ≥38 cm	0	0	0	0	0	0	1.7	25.5	60.0	100	100	100	100	100	100	100
Neverslinio dydžio individai <38 cm	100	100	100	100	100	100	98.3	74.5	40.0	0	0	0	0	0	0	0
Tirtų žuvų kiekis, vnt.	8	5	4	20	41	45	59	51	30	12	13	12	18	6	8	17

4 lentelė. Verslinio ir neverslinio dydžio menkių pasiskirstymas (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno ilgį apskaičiuojant regresinės lygties pagalba pagal K matavimą

Kūno ilgis, cm	≤30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	≥45
	%															
Verslinio dydžio individai ≥38 cm	0	0	0	0	0	0	1.7	11.8	60.0	75.0	84.6	100	100	100	100	100
Neverslinio dydžio individai <38 cm	100	100	100	100	100	100	98.3	88.2	40.0	25.0	15.4	0	0	0	0	0
Tirtų žuvų kiekis, vnt.	8	5	4	20	41	45	59	51	30	12	13	12	18	6	8	17

5 lentelė. Verslinio ir neverslinio dydžio menkių pasiskirstymas (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno ilgį apskaičiuavus regresinės lygties pagal M matavimą

Kūno ilgis, cm	≤30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	≥45
	%															
Verslinio dydžio individai ≥38 cm	0	0	0	0	0	2.2	23.7	29.4	46.7	58.3	92.3	91.7	100	100	100	100
Neverslinio dydžio individai <38 cm	100	100	100	100	100	97.8	76.3	70.6	53.3	41.7	7.7	8.3	0	0	0	0
Tirtų žuvų kiekis, vnt.	8	5	4	20	41	45	59	51	30	12	13	12	18	6	8	17

Gauti rezultatai parodė, jog klaidos tikimybė priklauso tiek nuo to kokia žuvies kūno dalis buvo matuojama, tiek ir nuo paties individo ilgio. Akivaizdu, jog visais trimis atvejais neteisingų priskyrimų procentas ženkliai išauga ties 37 – 38 cm riba, kuri iš esmės skiria verslinio ir neverslinio ilgio žuvis. Tai lengvai paaiškinama, nes gretimų ilgio klasių individų atskiros kūno dalys skiriasi mažiausiai, ką iš esmės patvirtina ir 10-12 paveiksluose pateikti duomenys. Kita vertus šie duomenys parodė ir tai, jog kai kurių kūno dalių ilgiai, greičiausiai dėl labai aukštos atskirų požymių (tokių kaip nugaros peleko ilgis ar tarpas tarp jų) variacijos skirtingo dydžio žuvyse, nelabai tiksliai atspindi tikrąjį žuvies ilgį. Taip, pavyzdžiui, pagal M rodiklį atstatant tikrąjį menkės ilgį net 8.3 % 41 cm ilgio individų gali būti klaidingai priskirti neverslinio dydžio žuvų grupei. Tai rodo, jog galbūt šios kūno dalies ilgio nereikėtų naudoti iki apdoravimo buvusio menkių kūno ilgio nustatymui.

Į 2 lentelėje pateiktas regresijos kreives aprašančias lygtis vietoje nežinomojo “BENDRAS ILGIS” įrašę reikšmę 38, gausime teorines ribines skirtingų kūno dalių matavimų reikšmes kurios atitiks minimalų leidžiamą gaudyti menkių kūno ilgį, t. y. 38 cm. Atlikus minėtus veiksmus gautume $I = 28.7$ cm, $K = 20.8$ cm, o $M = 13.4$ cm. Tai reikštų, jog visos menkės (priskyrimo tikslumas iš esmės atitiktų 3 – 5 lentelėse nurodytus dėsningumus), kurių kūno matavimas I yra mažesnis nei 28.7 cm galėtų būti priskirtos neverslinio dydžio žuvų grupei. Analogiškai galima teigti ir kitų matavimų, t. y. K ir M atžvilgiu.

Tačiau praktiniu požiūriu svarbu tiek kokiu tikslumu galima atstatyti tikrąjį žuvies kūno ilgį pagal tam tikros kūno dalies dydį, tiek ir kokias ribines reikšmes pasirinkti. Šiame darbe pateikti duomenys bei skaičiavimai yra skirti atitinkamų teisės aktų parengimui, todėl manytume, jog atskirų žuvies kūno dalių ribinės reikšmės turėtų būti nustatomos jas apvalinant mažiausiai iki 5 mm.

Reglamentuojant šiuos rodiklius galima laikytis trijų besiskiriančių strategijų:

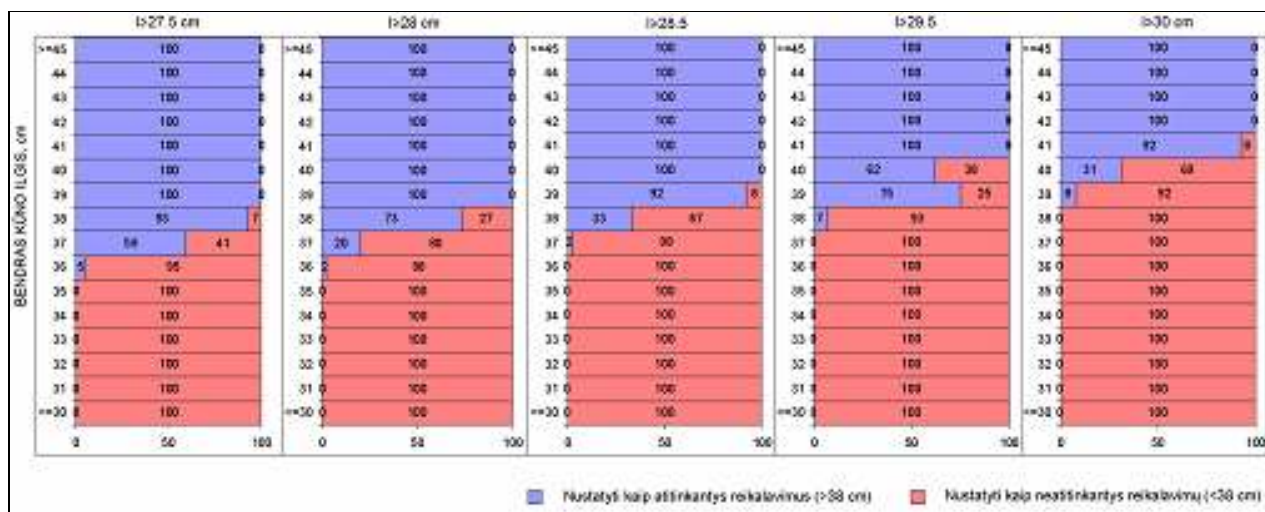
- Nustatyti tokius ribinius dydžius, kurių laikymasis praktiškai visiškai eliminuotų neverslinio dydžio žuvų patekimo į rinką galimybę. Neigiamas šio priėjimo aspektas būtų tas, jog minėtus kriterijus atitiktų ir tam tikra dalis apdorotų verslinio dydžio individų, kurie pagal ribinę reikšmę

būtų traktuojami kaip neversliniai. Tai gali sukelti visai teisėtas žvejų bei prekybininkų pretenzijas bei nepasitenkinimą;

- Nustatyti tokius ribinius dydžius, kurių laikymasis eliminuotų verslinio dydžio menkių patekimo į draudžiamų realizuoti žuvų aibę galimybę. Neigiamas šio priėjimo aspektas būtų tas, jog minėtus kriterijus atitiktų dalis apdorotų žuvų, kurių kūno ilgis prieš tam tikrą kūno dalių pašalinimą buvo neverslinis. Taip būtų mažinamas šių priemonių taikymo žvejybos kontrolės tikslais efektyvumas;
- Nustatyti tokius ribinius dydžius, kurių laikymasis apimtų kaip galima mažesnę dalį verslinio ir kaip galima didesnę dalį neverslinio dydžio žuvų. Taikant šį priėjimą vis dėlto nepavyktų išvengti tam tikros dalies verslinio dydžio žuvų patekimo į draudžiamų realizuoti tarpą, tačiau lyginant su antruoju atveju jis būtų ženkliai mažesnis.

Kadangi praktikoje, atsižvelgiant į aplinkybes, atskirai galėtų būti taikomos visos trys strategijos, todėl apskaičiavome verslinio ir neverslinio dydžio menkių pasiskirstymą (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno dydį iki apdorojimo apskaičiavus regresinės lygties pagalba naudojant skirtingas ribines atskirų žuvies kūno dalių ilgių ribas (13 – 15 pav.). Tai iš esmės parodo tikimybę aptikti verslinio ar neverslinio dydžio individą tam tikro ilgio žuvų grupėje, jo tikrąjį kūno ilgį apskaičiavus regresinės lygties pagalba.

Mūsų padarytos rekomendacijos šiuo atveju bus aišku subjektyvios, tačiau manytume, jog būtent tokių ribinių reikšmių taikymas būtų tam tikras kompromisinis variantas daugiau ar mažiau suderinantis žuvisaugos bei verslo interesus.

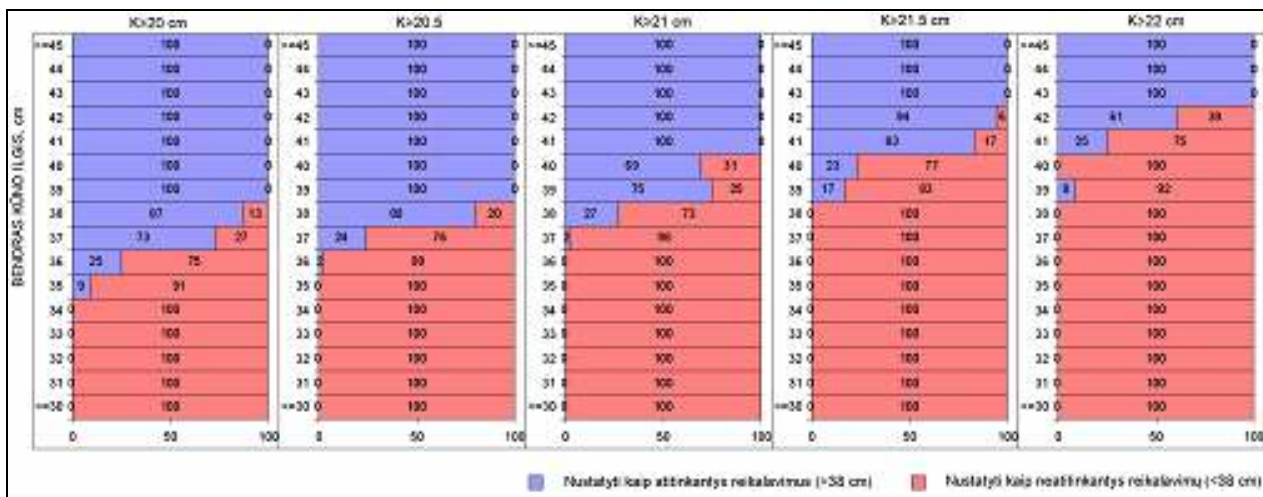


13 pav. Verslinio ir neverslinio dydžio menkių pasiskirstymas (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno ilgį apskaičiavus regresinės lygties pagalba pagal skirtingas I reikšmes

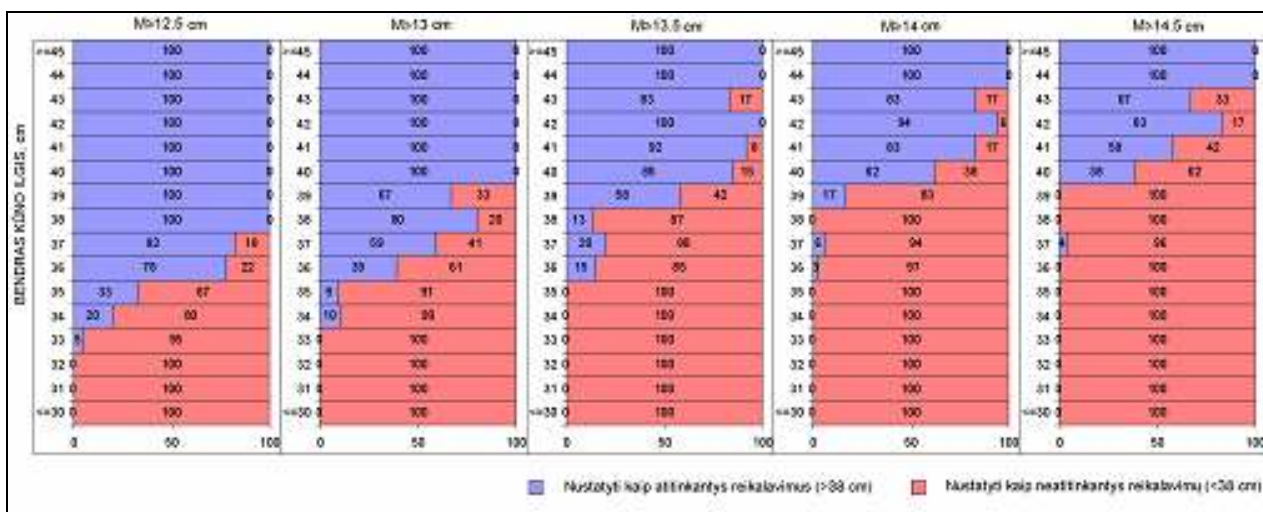
Kaip pavyzdį panagrinėsime 13 paveiksle pateiktas diagramas. Pasirinkus I rodiklio ribinę reikšmę lygią 27.5, kas reikštų, jog draudžiama palikti laive, perkrauti, iškrauti, gabenti, saugoti, parduoti, pateikti ar siūlyti pirkti apdorotas menkes kurių ilgis matuojant nuo krūtinės peleko pradžios

iki uodegos peleko tolimiausio galo yra mažesnis nei 27.5 cm. Taikant tokį reikalavimą žvejybos kontrolės tikslais prie nevernslinio dydžio žuvų klaidingai būtų priskirta tik apie 7 % individų 38 cm ilgio grupėje, nors realiai jų kūno ilgis iki apdoravimo buvo būtent 38 cm. Tačiau nevernslinio dydžio individais būtų palaikyta tik mažiau nei pusė (41 %) žuvų 37 cm ilgio grupėje. Kita dalis, t. y. 59 % menkių iš tiesų būdamos nevernslinio dydžio būtų priskirtos didesnių nei 38 cm žuvų grupei. Manytume, jog tokio ribinio dydžio nustatymas būtų per daug liberalus, nes ženkliai dalis nevernslinio dydžio žuvų po apdoravimo vis tiek galėtų oficialiai patekti į rinką. Taip pat išanalizavę kitas galimas I matavimo ribines reikšmes praktikoje rekomenduotume taikyti $I \geq 28$ cm.

Taikant tokius reikalavimus, tik nedidelė dalis (apie 2 % 36 cm ir 20 % 37 cm ilgio grupėse) nevernslinio dydžio menkių potencialiai galėtų patekti į rinką, o verslinio dydžio žuvų apdorotų žuvų patekimas į draudžiamų realizuoti tarpą būtų minimalus (į rizikos zoną patenka 27 % 38 cm dydžio individų).



14 pav. Verslinio ir nevernslinio dydžio menkių pasiskirstymas (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno ilgį apskaičiuavus regresinės lygties pagalba pagal skirtingas K reikšmes



15 pav. Verslinio ir nevernslinio dydžio menkių pasiskirstymas (%) pagal ilgį, jų tikrąjį kūno ilgį apskaičiuavus regresinės lygties pagalba pagal skirtingas M reikšmes

Nupjovus bent dalį uodeginės dalies išmatuoti I ilgio neįmanoma, todėl minėta charakteristika turėtų būti taikoma tik menkėms, kurioms apdorojimo metu pašalinta tik galva (7 pav.).

Tuomet kai apdorojimo metu yra pašalinama ir galva ir dalis uodeginės dalies rekomenduotume naudoti K rodiklį, pasirenkant jo ribinę reikšmę ≥ 20.5 cm. Kaip matyti iš 14 paveiksle pateikto pasiskirstymo, prie $K \geq 20.5$ cm apie 2 % 36 cm ir 24 % 37 cm ilgio grupėse neverslinio dydžio menkių potencialiai galėtų patekti į rinką, o verslinio dydžio apdorotų žuvų realizacijos apribojimai neviršytų 20 % ir tai tik 28 cm ilgio klasėje.

Dėl per didelės požymio variacijos skirtingo dydžio žuvyse (15 pav.) nerekomenduojame atstumo nuo pirmojo nugaros peleko pamato pradžios iki antrojo nugaros peleko spindulių pamato pabaigos naudoti iki apdorojimo buvusio žuvies ilgio nustatymui.

4.3. Iki apdorojimo buvusio menkių kūno ilgio skaičiavimo metodika

Ankstesniuose skyriuose pateikta informacija leidžia teigti, kad pagal atskirų žuvies kūno dalių dydį galima nustatyti bendrą ilgį. Šiame skyriuje pareikšime apibendrintą informaciją, kuri padės šio tyrimo rezultatus taikyti praktikoje.

Atliekant bet kokius dalinius menkių kūno matavimus, ypač kai žuvis yra skrosta, būtina įsitikinti, jog jos peleko padėtis atitinka natūralią. Jei ne – būtina juos pataisyti taip, kad atitiktų šį reikalavimą.

Jei žuvis yra apdorota taip, kad jai yra pašalinta tik galva (16 pav.) reikėtų naudojant metalinę liniuotę 1 mm tikslumu pamatuoti atstumą nuo krūtinės peleko pagrindo pradžios iki uodegos peleko spindulių galo (matavimas I). Gautą reikšmę išreikštą centimetrais įstačius į regresijos lygtį “Bendras ilgis= $0.98454+1.3089*I$ ” apskaičiuojame iki apdorojimo buvusį menkės kūno ilgį centimetrais.

Šiuo atveju būtina sąlyga, jog po apdorojimo turi būti išlikęs krūtinės pelekas.



16 pav. Skrosta menkė be galvos

Jei žuvis yra apdorota taip, kad jai yra pašalinta ir galva, ir dalis uodeginės dalies (17 pav.) reikėtų naudojant metalinę liniuotę 1 mm tikslumu pamatuoti atstumą nuo krūtinės peleko pamato pradžios iki trečiojo nugaros peleko spindulių pamato pabaigos (matavimas K). Gautą reikšmę išreikštą centimetrais įstačius į regresijos lygtį “Bendras ilgis= $1.6821+1.7393*K$ ” apskaičiuojame iki apdorojimo buvusį menkės kūno ilgį centimetrais.

Šiuo atveju būtinos sąlygos yra dvi: po apdorojimo turi būti išlikęs ir krūtinės ir trečiasis nugaros pelekas.



17 pav. Skrosta menkė su pašalinta galva ir dalimi uodeginės dalies

Jei apdorojimo metu krūtinės bei trečiasis nugaros pelekas buvo pažeisti arba neišliko, tikrojo žuvies ilgio nustatymui galima naudoti matavimą M, kuris yra mažiau tikslus nei prieš tai aprašyti. Tokiu būdu 1 mm tikslumu reikėtų pamatuoti atstumą nuo pirmojo nugaros peleko pamato pradžios iki antrojo nugaros peleko spindulių pamato pabaigos (matavimas M). Gautą reikšmę išreikštą centimetrais įstačius į regresijos lygtį “Bendras ilgis= $4.0779+2.5290*M$ ” apskaičiuojame iki apdorojimo buvusį menkės kūno ilgį centimetrais.

5. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Beveik 92 % neverslinio dydžio menkių priegaudos potencialiai gali būti panaudota neteisėtai realizacijai. Didžiąją jos dalį sudaro santykinai stambūs 34 - 37 cm ilgio ir 400 – 470 g masės individai
2. Tikėtina, jog atviroje jūroje Lietuvos žvejai vykdydami specializuotą menkių žvejybą kasmet sugauna apie 200 t menkių, kurios neatitinka teisės aktais numatytų kūno ilgio reikalavimų, tačiau yra pakankamai didelės, kad galėtų būti parduotos juodojoje rinkoje
3. Egzistuoja tiesinio pobūdžio stipriais ryšiais ($r=0.94$, $r^2=0.69-0.84$) pasižyminčios priklausomybės tarp bendro menkės kūno ilgio ir atskirų jos dalių dydžio bei atvirkščiai.
4. Žvejybos kontrolės tikslais rekomenduojame taikyti šiuos reikalavimus apdorotoms menkėms:
 - menkių kurioms pašalinta galva, skerdenos ilgis turi būti nemažesnis nei 28 cm matuojant nuo krūtinės peleko pradžios iki uodegos peleko spindulių galo,
 - menkių kurioms pašalinta galva ir dalis uodeginės dalies, skerdenos ilgis turi būti nemažesnis nei 20.5 cm matuojant nuo krūtinės peleko pamato pradžios iki trečiojo nugaros peleko spindulių pamato pabaigos.

LITERATŪRA

- Arlinghaus, S., L., 1995. Practical handbook of spatial statistics. New York, CRC press: 305 p.
- Čekanavičius V., Murauskas G., 2002. Statistika II ir jos taikymai. Vilnius, TEV: 272 p.
- Fisher, W. 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic, part. Bony fishes. Edited by Fischer, FAO Fisheries Department, vol. 1, Rome.
- Gašowska, M. 1962. Kraglouse I ryby (Cyclostomi et Pisces). Cz. 1, Keys for identification of Polish vertebrates. Editor: PWN, Warszawa&Krakow.
- Grygiel W., Aro E., Degel H., Ernst P., Müller H. and others, 2001. Manual for sampling of the Baltic Sea commercial fisheries. EU project 98/024. pp. 26.
- ICES, 2005. The report of the 2005 meeting of the Study Group on Ageing Issues of Baltic Cod (SGABC), Klaipėda/ Lithuania
- ICES, May 2006, Advice on Western and Eastern Baltic cod
- ICES, 2007b. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems, 2007. ICES Advice. Books 8, 147 pp.
- Piščikas V., Maksimovas J., 2007. Neverslinio dydžio menkių priegaudą mažinančių žvejybos metodų ir įrankių tyrimai // Žemės, maisto ūkio ir žuvininkystės mokslinių tyrimų ir taikomosios veiklos programos ataskaita. Klaipėda, 49 p.
- Virbickas, J. 1986. Lietuvos žuvis. Mokslas, Vilnius. 152 p.
- Ženauskas, K. Songailienė, A., 1989. Duomenų biometrinis vertinimas. Vilnius, Mokslas: 231 p.
- Зезера А.С., 2002. Многолетние изменения гидрологических характеристик глубинных вод Юго-восточной Балтики (1980-2000 годы) // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2000-2001 годах, том 2, Балтийское море. Труды АтлантНИРО, Калининград, 2002, с.7-12
- Максимов, Ю. 1977. Характерные особенности защитного поведения рыб Мексиканского залива в зоне облова донного трала.-Вопросы ихтиологии, т.17, вып.2(103), 345-355.
- Правдин И. Ф., 1966. Руководство по изучению рыб. - М., Пищевая промышленность, 376 с.

SUDERINTA:

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