

**LIETUVOS SVEIKATOS MOKLSŲ UNIVERSITETAS
VETERINARIJOS AKADEMIJA**

Veterinarijos fakultetas

Agnė Šeputytė

**JAUTIENOS DEŠRELIŲ VAIKAMS, PRATURTINTŲ
OMEGA-3 RIEBALŲ RŪGŠČIŲ ŠALTINIŲ IR VAISIŲ, DARŽOVIŲ
PRIEDŲ, KŪRIMAS, MAISTINĖS VERTĖS IR FUNKCIONALUMO
ĮVERTINIMAS**

**DEVELOPMENT OF BEEF SAUSAGES INTENDED FOR CHILDREN AND
ENRICHED OMEGA-3 FATTY ACID SOURCES, ADDITIVES OF FRUIT,
VEGETABLE, ASSESSMENT OF NUTRITIONAL VALUE AND
FUNCTIONALITY**

Maisto saugos nuolatinių studijų
MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: prof. dr. Gintarė Zaborskienė

Maisto saugos ir kokybės katedra

Kaunas, 2023

DARBAS ATLIKTAS MAISTO SAUGOS IR KOKYBĖS KATEDROJE

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „**Jautienos dešrelių vaikams praturtintų omega-3 riebalų rūgščių šaltiniais ir vaisių, daržovių priedais kūrimas, maistinės vertės ir funkcionalumo įvertinimas**“.

1. Yra atliktas mano pačios;
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą panaudotos literatūros sąrašą.

(data) *Agnė Šeputytė* (parašas)

PATVIRTINIMAS APIE DARBO LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ

Patvirtinu, kad darbo lietuvių kalba taisyklinga.

(data) *Vitolė Cikienė* (parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

(data) *prof. dr. Gintarė Zaborskienė* (parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE

(aprobacijos data) *(katedros (instituto) vedėjo (-os) pareigos,* (parašas)

mokslinis laipsnis, vardas pavardė)

Magistro baigiamojo darbo recenzentas

(pareigos, mokslinis laipsnis, vardas, pavardė) (parašas)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data) *(gynimo komisijos sekretorės (-iaus) vardas pavardė)* (parašas)

TURINYS

TRUMPINIAI.....	4
SANTRAUKA	5
SUMMARY	6
ĮVADAS	7
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	9
1.1 Vaikų valgymo įpročiai	9
1.2 Lietuvoje svarbiausios priemonės, skirtos vaikų mitybai gerinti	11
1.3 Funkcionaliųjų ingredientų šaltiniai ir panaudojimas vaikams tiekiamame maiste	11
1.3.1 Linų sėmenų aliejus.....	13
1.3.2 Ispaniško šalavijo (čija) sėklos.....	13
1.3.3 Žuvų taukai.....	14
1.4 Omega-3 riebalų rūgščių charakteristika ir teikiama nauda organizmui	15
2.2 Tyrimo objektas	17
2.3 Tyrimo metodai.....	20
2.3.1 Virtų jautienos dešrelių išėigos apskaičiavimas.....	20
2.3.2 Juslinė analizė	20
2.3.3. Maistinės ir energinės vertės įvertinimas	20
2.3.4 Riebalų rūgščių nustatymas.....	20
2.3.5 Statistinė duomenų analizė.....	21
3. Tyrimo rezultatai	22
3.1 Virtų jautienos dešrelių išėigos įvertinimas.....	22
3.2 Juslinės analizės rezultatai	22
3.3 Maistinės vertės įvertinimas	25
3.4 Energinės vertės įvertinimas.....	26
3.5 Omega-3 riebalų rūgščių įvertinimas.....	26
3.6 Statistinė duomenų analizė	28
4. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS	29
IŠVADOS.....	33
REKOMENDACIJOS GAMINTOJAMS.....	34
PADĖKA.....	35
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	36
PRIEDAI	42

TRUMPINIAI

RR – riebalų rūgštis

FM – funkcionalus maistas

ES – Europos Sąjunga

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija

LST – Lietuvos Standartizacijos departamentas

ISO – Tarptautinė standartizacijos organizacija

KTU – Kauno technologijų universitetas

Alfa-linoleno rūgštis (ALR) – yra žinoma kaip omega-3 riebalų rūgštis

Dokozaheksaeno rūgštis (DHR) – omega-3 riebalų rūgšties sudedamoji dalis, randama maiste, kuri svarbi atminčiai, mąstymui, kūno apykaitos procesuose, smegenų ir širdies sveikatai

Eikozapentaeno rūgštis (EPR) – omega-3 riebalų rūgšties sudaromoji dalis

Tiesioginis MTL cholesterolis – tyrimas atliekamas siekiant įvertinti asmens riziką susirgti širdies ligomis arba stebėti atsaką į gydymą

SRR – sočiosios riebalų rūgštys

PNRR – polinesočiosios riebalų rūgštys

MNRR – mononesočiosios riebalų rūgštys

BRRK – bendras riebalų rūgščių kiekis

SANTRAUKA

Funkcionalių jautienos dešrelių vaikams su omega-3 riebalų rūgščių, daržovių, vaisių priedais kūrimas ir juslinių savybių įvertinimas

Agnė Šeputytė

Magistro baigiamasis darbas

Darbo vadovė prof. dr. Gintarė Zaborskienė. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Veterinarijos akademija, Veterinarijos fakultetas, Maisto saugos ir kokybės katedra. Kaunas, 2023 m. 57 puslapiai, 7 paveikslai.

Darbo tikslas: įvertinti vaikams sukurtų jautienos dešrelių su omega-3 riebalų rūgščių šaltiniais, vaisių ir daržovių priedais ir jų maistinę ir energinę vertę, funkcionalumą, juslines savybes.

Uždaviniai: sukurti jautienos dešrelių receptus, įtraukiant omega-3 riebalų rūgščių šaltinių, daržovių, vaisių; įvertinti sukurtų dešrelių su funkcionaliaisiais priedais ir be jų po terminio apdorojimo išėigą, juslines savybes, maistinę, energinę vertę, omega-3 RR kiekį, omega-6 ir omega-3 RR santykį, apibendrinti gautus rezultatus ir pateikti rekomendacijas gamintojams.

Metodika: gaminamos jautienos dešrelės (kontrolinis mėginys ir 12 mėginių su funkcionaliais priedais). Apskaičiuojama maistinė ir energinė vertė. Tyrimo metu riebalų rūgščių kiekis mėginiuose nustatytas taikant dujų chromatografijos ir masių spektrometrijos metodą. Riebalų rūgščių analizei tiriamieji mėginiai buvo paruošti pagal LST EN ISO 12966 – 2:2017. Atliekama juslinė analizė, skaičiuojama gaminio išėiga po terminio apdorojimo, gautų rezultatų statistikos analizei buvo naudojama IBM SPSS Statistics programa Taikant T.TEST funkciją apskaičiuotas rodiklių vertės skirtumo patikimumo lygmuo ($p > 0,05$, tai priskiriama statistiškai nepatikimam).

Svarbiausi rezultatai: kontrolinis mėginys pasižymėjo geru skoniu, bet labai mažu (0,07 g) omega-3 riebalų rūgščių kiekiu, žemesne maistine ir energine verte. Pagal skonio savybes naudojant žuvų taukų priedą, papildomi naudoti priedai nepanaikino nepageidaujamo poskonio. Didžiausias omega-3 RR kiekis nustatytas dešrelėse su linų sėmenų aliejumi, juslinės savybės buvo priimtinos.

Išvados: rekomenduojama gamintojams naudoti ispaniško šalavijo (čija) sėklas arba linų sėmenų aliejų, norint maistą praturtinti omega-3 RR. Papildant daržovių ar vaisių priedu padidėja energinė vertė, keičiasi maistinės vertės rodikliai. Rekomenduojama gaminti dešreles su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis arba su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais, nes įvertintos geriausiu bendru priimtinumu, didesniu omega-3 RR kiekiu, palankia sveikatai maistine ir energine verte.

Raktiniai žodžiai: jautiena, omega-3 riebalų rūgštys, funkcionalus maistas, linų sėmenų aliejus, ispaniško šalavijo (čija) sėklos, žuvų taukai.

SUMMARY

Development of beef sausages intended for children and enriched omega-3 fatty acid sources, additives of fruit, vegetable, assessment of nutritional value and functionality

Agnė Šeputytė

Scientific supervisor prof. dr. Gintarė Zaborskienė Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Safety and Quality. Kaunas, 2023; 57 pages, 7 pictures.

The aim: to evaluate the nutritional and energy values, sensory properties after cooking of beef sausages for children with and without omega-3 fatty acids, vegetables, fruits to provide recommendations to manufacturers.

The objectives: To develop a beef dish recipes incorporating omega-3 fatty acids supplements (flaxseed oil, chia seeds, fish oil). To appreciate dishes with and without functional additives the nutritional and energy values and sensory properties. To perform statistical analysis, summarize the obtained results and recommendations.

Methods: Beef sausages are produced (control sample and 12 samples with functional additives). The nutritional and energy value is calculated. During the study, the amount of fatty acids in the samples was determined using gas chromatography and mass spectrometry. For the analysis of fatty acids, the test samples were prepared according to LST EN ISO 12966 – 2:2017. Sensory analysis was performed, product yield was calculated, IBM SPSS Statistics program was used for statistical analysis of the obtained results. Using the T.TEST function, the reliability level of the difference in the value of the indicators was calculated ($p > 0.05$, it is classified as statistically unreliable).

Results: The control sample had a good taste, but a very low (0.07 g) content of omega-3 fatty acids, lower nutritional and energy value. According to the taste characteristics of the fish oil additive, the additional additives used were not able to mask the unwanted aftertaste. The highest amount of omega-3 RR was found in sausages with linseed oil, the taste was also good.

Findings: It is recommended that manufacturers use chia seeds or flaxseed oil to fortify foods with omega-3 RR. Supplementing with vegetable or fruit supplements increases the energy value and changes the nutritional value indicators. It is especially suggested to make sausages with Spanish sage (chia) seeds or with linseed oil and beetroot, as they are rated as the best overall acceptability, higher omega-3 RR content, health-promoting nutritional and energy value.

Key words: beef, omega-3 fatty acids, functional food, linseed oil, Spanish sage (chia) seeds, fish oil.

IVADAS

Mėsa yra viena iš dažniausiai vartojamų ar svarbiausių maisto produktų žmonių kasdienės mitybos racione. Tai pagrindinis gyvūninės kilmės baltymų šaltinis, kuris naudojamas audinių sintezei. Mėsos riebaluose randama būtinų polinesočiųjų riebalų rūgščių, neorganinių medžiagų, ekstraktinių (skonio ir aromatinių) medžiagų, vitaminų: A, D, E, B grupės, mineralinių medžiagų: kalio, fosforo, natrio, geležies, kalcio, chloro, magnio, mikroelementų: vario, mangano, kobalto, cinko, nikelio ir kt. Visos šios naudingos medžiagos reikalingos ne tik suaugusiems, bet ir vaikams. Mėsoje galime rasti beveik visų rūšių maisto medžiagų, kurių ypač reikia jaunam organizmui. Taip pat svarbu paminėti, kad mėsoje esantys riebalai organizme įsisavinami skirtingai – jautienos 76-94 proc., avienos 80-90 proc., kiaulienos 96-98 proc. Tačiau svarbu atminti, kad laikant užšaldytą mėsą mažėja maistinių medžiagų, dviejų mėnesių laikotarpiu netenkama apie 20 proc. vitamino B₁, o 6 mėnesių laikotarpiu net iki 35 proc. [1]. Todėl vaikų mitybai skirtus produktus gaminant gamybai svarbu rinktis kuo šviežesnę mėsos žaliavą.

Pagal Nacionalinės sveikatos tarybos 2011 metų pranešimą Lietuvos vaikai įprastai valgo tai, ką valgo visa šeima, todėl vaikų ir suaugusiųjų mitybos problemos yra labai panašios: vaikai per mažai vartoja vaisių ir daržovių, grūdinių produktų, per daug riebalų ir cukraus, užkandžiauja saldžiai, mėgsta greitai pagamintą maistą, nesilaiko mitybos režimo, negauna mineralinių medžiagų, vitaminų ir panašiai [2]. Tad dažnai rekomenduojama jautienos produktų įtraukti į racioną, ypač vaikams. Kadangi šioje mėsoje randamas nemažas kiekis karnitino, kuris turi įtakos riebalams metabolizuoti, riebalams transportuoti į mitochondrijas sudeginti. Vaikams ypač reikalingas pakankamas baltymų kiekis, nes tai lyg statybinė medžiaga, kuri panaudojama organizmo kaulams ir odai, kremzlėms atstatyti, augimui skatinti, taip pat turi įtakos raumenų masei. Jautienoje taip pat gausus geležies kiekis, kuris svarbus norint palaikyti reikiamą hemoglobino kiekį kraujyje, sumažinti mažakraujystės tikimybę [1].

Funkcionalusis maistas – tai maistas, į kurį gamybos metu pridedama biologinių medžiagų. Tokios veiklos rezultatas – teigiamas poveikis žmogaus organizmui bei gerėjanti savijauta. Dažniausiai pasirenkama pagerinti produktą papildant maistinių skaidulų, vitaminų, mineralinių medžiagų, probiotinių kultūrų, baltymų, antioksidantų ir panašiai. Tokio pobūdžio maisto įterpus į vaikų racioną būtų gaunamas tik teigiamas rezultatas, nes atskirai šie priedai valgomi retai [2].

Svarbu paminėti, kad riebalų rūgštys yra gyvybiškai svarbios žmogaus organizmui. Daug riebalų yra smegenų nervų sistemos ląstelėse, membranose, miokarde, akies tinklainėje bei sėkliniame skystyje. Nors pilinesočiosios rūgštys yra gyvybiškai svarbios, ne visas jas žmogaus organizmas geba pasigaminti pats, tad svarbu pakankamą kiekį gauti su maistu. Šios riebalų rūgštys į žmogaus organizmą patenka su

maistu. Tad didesnis kiekis funkcionalaus maisto su omega-3 RR priedu labai reikalingas vaikų mitybai, nes pasiekiamas tik teigiamas rezultatas.

Tačiau viešojo maitinimo skyriuose kol kas funkcionalaus maisto mažta. Siekiant atnaujinti ir praplėsti mėsos vartotojų racioną, pagerinti vaikų sveikatą galima jiems pasiūlyti gaminių, kurie būtų ne tik patrauklūs išvaizda, skonio savybėmis, bet ir pagerinti gerosiomis savybėmis. Lietuvoje nėra sistemingos ir išsamios lengvai pasiekiamos informacijos apie veiksnius, darančius įtaką maisto pasirinkimui, ir funkcionalaus maisto svarbą kasdienėje mityboje. Be to, neaišku, ar vartotojams užtenka informacijos apie biologiškai vertingus komponentus, ar juos tenkina randamos informacijos kokybė. Be to, pastebėta, kad vartotojų požiūris į tokius produktus nuolat kinta [3]. Tad ši idėja – sukurti jautienos dešreles, papildytas funkcionalių priedų, puiki sveikesnio ir vertingesnio maisto vaikams alternatyva, kuria naudotis galėtų daugelis mokymo įstaigų, ir ne tik.

Sudaryti gerą vaikų mitybą sunku, nes ne visas sveikas maistas jiems patinka. Atskirai vartoti žuvų taukus, linų sėmenų aliejų ar ispaniško šalavijo (čija) sėklas, daržoves ar vaisius vaikams ne itin patinka, o kartais net visai nuo jų atgraso. Jautiena dažnai įtraukiama į diabetinės mitybos racioną dėl gerųjų savo savybių. Ši tema aktuali, nes visuomenės požiūris keičiasi į sveiką gyvenseną, o tėvai, ypač dėl geresnės vaikų sveikatos, ieško alternatyvų sveikai mitybai įgyvendinti.

Darbo tikslas: įvertinti vaikams sukurtų jautienos dešrelių su omega-3 riebalų rūgščių šaltiniais, vaisių ir daržovių priedais ir jų maistinę ir energinę vertę, funkcionalumą, juslines savybes.

Darbo uždaviniai:

1. Sukurti jautienos dešrelių receptus, įtraukiant omega-3 riebalų rūgščių šaltinių (linų sėmenų aliejų, ispaniško šalavijo (čija) sėklas, žuvų taukus), daržoves (morkas, burokėlius, cukinijas), vaisius (obuolius).
2. Įvertinti sukurtų dešrelių su funkcionaliaisiais priedais ir be jų po terminio apdoravimo išėigą, juslines savybes.
3. Įvertinti sukurtų dešrelių su funkcionaliais priedais ir be jų maistinę, energinę vertę, omega-3 RR kiekį, omega-6 ir omega-3 santykį
4. Atlikti gautų duomenų statistikos analizę, apibendrinti gautus rezultatus ir pateikti rekomendacijas gamintojams.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1 Vaikų valgymo įpročiai

Dažniausiai vaikystė ir paauglystė priskiriamos laikotarpiui, kurio metu formuojasi sveikos gyvensenos bei mitybos įpročiai. Labai svarbu, jog šiuo laikotarpiu vaikai gautų tinkamą informaciją apie sveiką gyvenseną, jos naudingumą organizmui ir šiomis žiniomis vadovautųsi savo gyvenime. Tai padėtų ne tik jaustis geriau, bet ir būti sveikesniems, išvengti daugelio ligų. Lietuvos ir kitų šalių vaikų gyvensena bei mityba dar nėra gera: vaikai vartoja per mažai daržovių, vaisių bei uogų, saldžiai užkandžiauja, mėgsta greitai pagaminamą maistą, nesilaiko maitinimosi režimo ir pan. [4]. Dėl tokių priežasčių Pasaulio sveikatos organizacijos Europos Sąjungos strateginiais dokumentais vis dažniau skatina tirti ir ypač tinkamai vertinti vaikų mitybą, dėti kuo daugiau pastangų sprendžiant įvairias problemas, susijusias su sveikatos problemomis, dar aktyviau imtis priemonių, kurios paskatintų ne tik suaugusius, bet ir vaikus maitintis sveikai. Jei vaikų kasdienė mityba atitiks organizmo fiziologinius poreikius, remsis sveikos mitybos principais ir pagrindinėmis taisyklėmis bei sveikos mitybos piramidės rekomendacijomis, jei bus laikomasi mitybos režimo, mityba bus ne tik sveika, bet ir sveikatinanti. Svarbu mitybos įpročius nukreipti ne tik sveikatai išsaugoti, bet ir įtvirtinti, stiprinti [2].

Suaugusiųjų mitybai turi įtakos ne tik socialiniai, bet ir ekonominiai veiksniai, o vaikų mitybą veikia įvairiausios aplinkybės: gyvensenos formavimosi ypatumai, žinių ir patirties stoka, tėvų elgsena, auklėjimo metodai ir žinios apie sveiką gyvenseną, šeimos narių sudėtis, draugų įtaka, reklama, mokyklos keliamos strategijos ir veikla, susijusi su mokinių mitybos organizavimu, kelionių tendencijos. Dėl tokių priežasčių mažiesiems dažnai tenka nevisavertis ar nekokybiškas maistas. Kaip žinia, prastai besimaitinantys vaikai greitai pavargsta, sumažėja jų protinis ir fizinis aktyvumas, dėmesio koncentracija, blogėja atmintis, mokymosi rezultatai, gali sutrikti jų augimas, vėluoti lytinė branda [5].

2010 m. Sveikatos apsaugos ministerija kartu su Higienos institutu atliko mitybos įpročių tyrimą Lietuvos mokyklose. Juo nustatyta, kad ne visų mokinių mityba racionali: 25,2 proc. vaikų kelis kartus per savaitę vartoja saldumynus, 31,8 proc. vaikų kas dieną geria gazuotus saldžius gėrimus, 10,6 proc. bent kartą per savaitę geria energetinius gėrimus, 53,1 proc. mokinių kelis kartus per savaitę valgo riebaluose virtus sūdytus traškučius, 10,2 proc. – kasdien perka kaloringus užkandžius (dešrainius, picas ir pan.) ir tik 42 proc. vaikų kas dieną valgo vaisius, uogas ar šviežias daržoves, 42,6 proc. – pieno produktus [6]. Tad galima suprasti, kad dėl tokio netinkamo maisto daugelio vaikų racione trūksta vitamino A, C, D, B₂, B₁₂, magnio, kalcio, geležies, cinko, jodo, omega-3.

Daugumoje ES valstybių rekomenduojamos 400 gramų vaisių ir daržovių suvartojimo per dieną normos vienam gyventojui nesiekia. Pastaraisiais metais bendras vaisių ir daržovių suvartojimas ES ir

Lietuvoje mažėja. Lietuvoje per dieną suvartojama tik 260 g. Britai vidutiniškai per parą suvartoja po 250 g. vaisių ir daržovių, italai, graikai ir ispanai suvartoja dvigubai daugiau vaisių ir daržovių [7]. Tik 39 proc. vaisių ir daržovių valgo ir Alytaus moksleiviai. Dažniau vaikai valgo vaisius negu daržoves: dažnai (kasdien ar 4-6 dienas per savaitę) šviežių vaisių valgo beveik trys penktadaliai pirmokų (59,7 proc.), daržovių – 42,5 proc. [8]. Prienų rajone atlikto mitybos tyrimo rezultatai parodė, kad mergaitės statistiškai reikšmingai dažniau nei berniukai (5 – 7 d. arba kelis kartus per dieną) valgo daržoves (mergaitės 42,9 proc., berniukai 24,0 proc.) [9]. Toks nepakankamas vaisių ir daržovių vartojimas neabejotinai turi įtakos kai kuriai lėtinei neinfekcinei patologijai gausėti bei vyresnio amžiaus žmonių neigiamoms sveikatos pasekmėms vyresniame amžiuje [10].

Kasdien dėl netinkamos mitybos, per mažo fizinio aktyvumo, gaunamas per didelis kiekis energijos – daugėja nutukusių vaikų populiacija. Pasak PSO, tai tampa globaline nutukimo epidemija [11]. Svarbu rūpintis vaikų maistu, stebėti jo ruošimą, normuoti maistą bei įtraukti sveikesnes alternatyvas. Gera vaikų mityba – viena svarbiausių visuomenės sveikatos sričių, kadangi vaikai labiausiai pažeidžiama visuomenės dalis. Mityba vaikystėje nulemia suaugusio žmogaus sveikatos būklę [12].

Esama pateiktų rekomendacijų, kuriomis siekiama, kad vaikų mityba būtų subalansuota:

- vaikai turėtų pakankamai suvartoti ne tik augalinės kilmės, tačiau ir gyvūninės kilmės maisto, taip būtų pasiekama visavertė mityba;
- kasdien dažniau turėtų būti pasirenkamos įvairios daržovės, vaisiai, kadangi reikalingas angliavandenių kiekis kaip pagrindinis energijos šaltinis;
- vaikams turėtų būti sudaromas tam tikras dienos režimas, patariama sočiai neprisivalgyti bent dvi valandas prieš nakties miegą;
- keptą, skrudintą riebaluose maistą keisti į virtą, garuose troškintą;
- siekiant kuo geresnės virškinimo sistemos, kuo mažiau vartoti riebaus, sūraus, aštraus, nesveiko greito pobūdžio maisto [13].

Žinoma, už vaikų mitybą pirmiausia turėtų būti atsakingi tėvai, tačiau darželiai, mokyklos taip pat turi didelės įtakos ugdydamos vaikų mitybos įpročius, nes didžiąją laiko dalį jie praleidžia ugdymo įstaigose. Tad ten tiekiami maisto produktai turi užtikrinti vaikų fiziologinius poreikius, atitikti sveikos mitybos principus ir taisykles [14]. Kadangi netinkama vaikų mityba vis dar opi problema, geras sprendimas yra į vaikų mėgstamą maistą įtraukti funkcionalų maistą, kuriuo būtų pasiekiamas tik teigiamas rezultatas.

Apibendrinant galima sakyti, kad mažamečių mityba įprastai nepakankamai sveika. Didžioji jų dalis nesilaiko mitybos režimo, valgo nereguliariai, nepusryčiauja ar nepietauja, valgo rečiau nei rekomenduojama. Vaikai nesuvalgo rekomenduojamo vaisių ir daržovių paros kiekio. Maždaug kas dešimtas moksleivis dažnai geria mažai kaloringus gazuotus gėrimus su saldikliais bei įprastus saldžius gazuotus gėrimus.

1.2 Lietuvoje svarbiausios priemonės, skirtos vaikų mitybai gerinti

Siekiant efektyviai pagerinti vaikų, esančių organizuotuose kolektyvuose, maitinimą, parengtas Vaikų maitinimo organizavimo tvarkos aprašas, kuris patvirtintas Sveikatos apsaugos ministro 2018 m. balandžio 10 d. įsakymu Nr. V-394 [15]. Juo nustatyta, kad vaikai, būdami šiose įstaigose, privalo gauti tik šviežią (tą pačią dieną pagamintą), kokybišką bei sveikatai palankų maistą. Į vaikų įstaigas uždrausta tiekti riebius, saldžius, daug druskos turinčius ir kitokius menkaverčius bei sveikatai nepalankus maisto produktus ir gėrimus, įskaitant kavą bei produktus, turinčius tam tikrų maisto priedų bei GMO [15].

Spręsdama vaikų mitybos problemas ES mastu, Sveikatos apsaugos ministerija dalyvavo Europos Komisijai rengiant 2014 - 2020 metų veiksmų planą vaikų nutukimui mažinti, ir šiuo metu įgyvendina jo priemones. Siekiant, kad vaikai būdami ugdymo įstaigose (įskaitant ikimokyklinės įstaigas), visada gautų subalansuotą maitinimą, internete paskelbti pavyzdiniai valgiaraščiai ir patiekalų receptūros, atitinkantys fiziologines normas. Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba derina vaikų maitinimo nuostatų laikymąsi, tikrina individualiai parengtų valgiaraščių atitiktį nustatytiems reikalavimams [16].

Kad vaikai geriau suprastų sveikos mitybos ir sveikos gyvensenos prasmę ir naudą, Sveikatos apsaugos ministerija padėjo Švietimo ir mokslo ministerijai parengti bendrojo lavinimo mokyklose taikomą „Sveikatos ugdymo bendrąją programą“, kuria siekiama užtikrinti sėkmingą vaikų sveikatos ugdymą mokykloje. Didelė dalis šioje programoje skirta mitybai ir sveikai gyvensenai ugdyti [17]. Taip pat nemažai rekomendacijų apie funkcionalaus maisto įtraukimą kasdieninę mitybą.

1.3 Funkcionaliųjų ingredientų šaltiniai ir panaudojimas vaikams tiekiamame maiste

Jau seniai žinoma apie natūralius omega-3 RR šaltinius – gyvūninius: riebi žuvis (pvz., skumburė, silkė, sardinės, menkė, lašiša, ikrai), vėžiagyviai (pvz., krevetės, omarai) ir augalinius: graikiniai riešutai, sėklos (pvz., linų sėmenys, moliūgų, garstyčių, ispaniško šalavijo (čija), sezamo), maistinės kanapės, aliejai (pvz., jūros dumblių, šalto spaudimo rapsų, kviečių gemalų). Vis dažniau atsiranda žmonių, kurie

nenori ar negali vartoti gyvūninio maisto, tad puiki alternatyva augaliniai šaltiniai. Toks visuomenės poreikis skatina nenustoti daryti tyrimų, ieškant omega-3 RR šaltinių. Žmogaus organizme veikiant fermentams ALA (randamas tik augaliniuose šaltiniuose) gali būti keičiama į EPR ir DHR (randamas tik gyvūniniuose šaltiniuose). Tačiau proceso efektyvumas nėra didelis, tik 8 – 20 proc. ALR virsta EPR, o 0,5 – 9 proc. EPR gali būti paversta į DHR. Todėl ALR suvartojamas kiekis turėtų būti pasirenkamas atitinkamai didesnis [18].

Vartotojų susidomėjimas funkcionalaus maisto produktais nuolat didėja. Atliekant tyrimus JAV nustatyta, kad žmonių, vartojančių iki 3 maisto produktų, turinčių teigiamą įtaką sveikatai, skaičius padidėjo nuo 52 proc. 1998 metais iki 59 proc. 2000 metais [19]. Siekiant patenkinti vartotojų poreikį funkcionalaus maisto produktams, atliekami išsamūs tyrimai, kaip biologiškai aktyvias medžiagas panaudoti gaminant įprastinių produktų. Europoje daugiau negu 50 proc. iš visų funkcionaliajam maistui priskiriamų produktų sudaro pieno produktai [20]. Siekiant pagerinti mėsos produktų skonį, galima papildomai pridėti daržovių, vaisių priedų, tai ne tik praturtins maistinę vertę, bet ir papildomai suvartojama rekomenduojamų maisto žaliavų.

Tiriant veiksnius, galinčius turėti įtakos maistui pasirinkti, nustatyta, kad aukštesnio išsilavinimo vartotojai dažniau renkasi funkcionalųjį maistą. Tačiau pastebėta, kad pirmumą funkcionaliajam maistui teikia ne visi aukštesnio išsilavinimo vartotojai, taigi, jis turi būti kuriamas atsižvelgiant į specifinių grupių poreikius [21]. Šiuolaikinės maisto technologijos suteikia galimybę sustiprinti ir plėtoti mėsos ir jos produktų kokybę, gerinti funkcinę vertę papildžius juos funkcionaliaisiais priedais. Dažniausiai naudojami priedai, gerinantys mėsos kokybę, maistinę vertę bei palankiai veikiantys žmonių sveikatą.

Svarbu maitintis ne tik saugiu, tačiau ir naudingu organizmui maistu, tad maisto gaminimas ir vartojimas neatsiejamas nuo mitybos mokslo, kuris paaiškina atskirų maisto medžiagų reikšmę mitybai. Svarbu maitintis pasirenkant tinkamą maistą dėl ligų profilaktikos. Matoma visuomenėje spartėjanti sveiko maisto paklausa, tačiau vaikams toks maistas ne visada kelia žavesį, nes jie turi susidarę klaidingą nuomonę apie sveikesnį maistą. Pavyzdžiui, jiems atrodo, kad šis be skonio, tad labai geras ir naudingas pasiūlymas – maistas mažamečiams (žinoma, tinka ir suaugusiems) pagerintas funkcionalių priedų. Tokio maisto rezultatas – puikesnė savijauta, didesnė maistinė vertė ir naudingumas organizmo veiklai. Kadangi augančiam vaikui labai svarbu gauti pakankamai omega-3, geriausias pasirinkimas maistą pagerinti priedais, kuriuose randama šios organizmui naudingos RR.

1.3.1 Linų sėmenų aliejus

Linų sėmenų aliejus jau nuo senovės ypač visuomenėje vertinamas produktas. Kadangi jis pagaminamas iš natūraliai auginamų linų sėklų, tad vis dažniau vartojamas kaip priemonė širdies bei kraujagyslių, sąnarių, virškinimo sistemos ir kitoms ligoms profilaktiškai gydyti.

Įprastai geros kokybės linų sėmenų aliejus yra skaidrus, geltonas ar rudai geltonas skystis, kuris gaunamas šalto spaudimo būdu iš sėjamojo lino subrendusių sėklų [22]. Kadangi aliejaus gamybai naudojamas šalto spaudimo būdas, nėra naudojami jokie organiniai tirpikliai, aukšta temperatūra, tad išlieka daug organizmui naudingų medžiagų. Žinodama apie įvairių sintetinių medžiagų, parabenų, konservantų toksiškumą ir žalą organizmui, visuomenė dažnai ieško sveikesnio maisto alternatyvos. Šalto spaudimo aliejuje randamas didesnis kiekis polifenolinių junginių, kurie pasižymi nemažomis antioksidacinėmis savybėmis [23].

Labai svarbu žinoti apie sėmenų aliejaus unikalumą: omega-3 riebiųjų rūgščių yra daugiau negu bet kuriame kitame aliejuje [24]. Taip pat sudėtyje gausu fenolinių junginių, tokoferolių, fosfolipidų, vitaminų bei mineralinių medžiagų [25]. Kadangi daugelyje maistinių riebalų, tarp jų ir pieno riebaluose santykis tarp omega-6 ir omega-3 RR nėra idealus (vietoj idealaus 2:1-3:1 sudaro 10:1–20:1) [26]. Šis aliejus turi ir daugiau privalumų – lyginant su žuvų taukais jis yra malonaus kvapo, bei mažina mažo tankio lipoproteinų (MTL) cholesterolio koncentraciją kraujyje. Dėl aliejaus sudėtyje esančių fenolinių junginių jis pasižymi ir antioksidantinėmis savybėmis [27].

Svarbu linų sėmenų aliejų spaudimo metu apsaugoti nuo žalingos šviesos, deguonies ar temperatūros poveikio, nes taip išlaikomas didesnis omega-3 kiekis, ypač pirmosiomis po išspaudimo dienomis. Tad įsigijus šį aliejų reikėtų vartoti nedelsiant, kol produkte esančių veikliųjų medžiagų koncentracija yra didžiausia. Ilgiau laikant netinkamomis sąlygomis (išpilstytą ne į tamsaus stiklo butelius arba laikomą saulėje ir šiltoje vietoje) linų sėmenų aliejaus mitybinė vertė sparčiai mažėja. Po pakuotės atidarymo linų sėmenų aliejų (apsaugai nuo greitos oksidacijos) rekomenduojama laikyti šaldytuve, suvartoti per 2 – 5 savaites [28]. Naudojant aliejų receptuose, kuriuose bus terminis apdorojimas, reikėtų rinktis stabilią temperatūrą, kad nepasikeistų gerosios savybės, apsaugoti nuo kartaus skonio. Nerekomenduojama per parą suvartoti linų sėmenų aliejaus daugiau nei 50 gramų [29].

1.3.2 Ispaniško šalavijo (čija) sėklos

Tai yra mažos, plokščios bei ovalo formos sėklos, gaunamos iš čija augalo. Šios sėklos sutinkamos įvairių spalvų: nuo baltos iki rudos ar juodos. Sėklos yra 2,0 – 2,5 mm ilgio, 1,2 – 1,5 mm pločio ir 0,8 – 1,0 mm storio [47,48]. Ispaniško šalavijo sėklas sudaro baltymų (15-25 proc.), 15 riebalų (30-33 proc.),

angliavandenių (26-41 proc.), maistinių skaidulų (18-30 proc.), mineralų (4-5 proc.), vitaminai ir sausųjų medžiagų (90-93 proc.) [30]. Ispaniško šalavijo sėklos labai naudingos sveikatai, nes sudėtyje gausiai randama omega-3 (gerojo cholesterolio), geležies ir kalcio, taip pat pasižymi antioksidacinėmis savybėmis [31]. Tokia sudėtis padeda apsaugoti organizmą nuo širdies ir kraujagyslių ligų, turi įtakos organizmo energijos atsargoms kaupti, svoriui mažinti bei gerai savijautai. Taip pat naudojamos ne tik maisto pramonėje, bet ir kosmetikoje [32]. Reguliariai valgant čija sėklas galima pagerinti sveikatą daugeliu būdų. Teigiama, kad svarbiausia šių sėklų nauda tai, kad jos pasižymi dideliu antioksidantų kiekiu, kurie neutralizuoja laisvuosius radikalus. Visų pirma, jie gali sustabdyti laisvųjų radikalų atsiradimą arba gali nutraukti šių radikalų oksidavimo reakcijas ir taip sumažinti laisvųjų radikalų daromą žalą žmogaus organizmo ląstelėms. Antioksidantų kiekis padeda pagreitinti odos atstatymo sistemą, sulėtina senėjimo procesą. Sėklos gali padėti išvengti pirmalaikio odos senėjimo, kuris atsiranda dėl laisvųjų radikalų daromos žalos [33]. Ispaniško šalavijo sėklose yra daug polinesočiųjų riebalų rūgščių, ypač α - linoleno rūgšties, omega-3. Remiantis mokslininko R. Craig išvadomis, norint pasiekti didžiausią naudą gerai sveikatai palaikyti reikia parengti tinkamą mitybos planą. Rekomenduojamas mažesnis sočiųjų riebalų vartojimas, didesnis baltymų ir omega-3 riebalų rūgščių suvartojimas. Šių riebalų rūgščių naudojimas skatina širdies ir kraujagyslių ligų profilaktiką [34]. Tokioje mažoje čija sėkloje yra gana didelis sveikų riebalų kiekis, daugiau omega-3 riebiųjų rūgščių nei laišoje, Omega-3 apsaugo širdį, nes mažina kraujo spaudimą, saugo nuo blogojo cholesterolio ir veikia profilaktiškai nuo uždegimų [35].

Šios sėklos dažniausiai vartojamos kaip maisto priedas, tad galima valgyti ne tik termiškai apdorotas, bet ir žalias, tačiau būtina prieš tai išmirkyti vandenyje. Sudrėkintos sėklos „pagamina“ aplink save drebučius primenančią medžiagą, bet nesukelia nemalonaus skonio ar pojūčio. Jos yra neapdirbtos ir pilno grūdo sėklos, lengviau įsisavinamos nei kitos sėklos, pvz., linų sėmenys. Tad vartojamas kasdieniame maiste šis priedas labai pagerina mitybą, žarnyno būklę [36]. Ispaniško šalavijo (čija) sėklų rekomenduojama dienos norma ne daugiau kaip 15 g [29].

1.3.3 Žuvų taukai

Tai aliejaus rūšis, kuri gaunama iš riebių žuvų audinių. Žuvų taukuose randama didelis vitaminų rinkinys, gerųjų riebalų, kurie reikalingi suaugusiems ir ypač vaikams. Kadangi Lietuvos gyventojų racione žuvies, jūros gėrybių nesuvartojama daug, taip pat maža saulės, tad omega-3 RR gaunama mažai. Todėl gydytojai dažnai rekomenduoja vartoti ypač nėštumo ir žindymo metu, taip pat stiprina moters imuninę sistemą, apsaugo kūdikį nuo rachito, teigiamai veikia kraujotaką, apsaugo nuo krūties vėžio, lengvina priešmenstruacinio sindromo simptomus, lėtina ląstelių senėjimo procesą, malšina stresą dirbančioms įtemptą darbą, ypač reikalingi augančiam organizmui, nes stiprina dantis, saugo juos nuo

ėduonies, gerina apetitą, skatina augimą, reikalingi pagyvenusiems žmonėms, nes juose esantis vitaminas D stabdo kaulų retėjimą bei gerina kalcio pasisavinimą, gerina ląstelių membranų elastingumą, tad stabdo odos senėjimą, saugo nuo žalingo saulės poveikio [37, 38]. Žinant tai, kad širdies ir kraujagyslių ligų priežastys – vienos iš dažniausių mirtingumo atvejų, svarbu rūpintis mityba ir gaunamomis gerosiomis medžiagomis [39]. Žuvų taukų vartojimas gali užtikrinti ypač ryškaus uždegimo proceso subalansavimą, tuo sumažindamas antibiotikų poreikį, infekcinių ligų dažnį, mechaninės ventiliacijos, o kartu ir gydymo intensyviosios terapijos skyriuose bei ligoninėse trukmę, pagerinti kritinės būklės ir chirurginio profilio pacientų ligos baigtį, sumažinti jų gydymo išlaidas [40]. Į žuvų taukų sudėtį įeinančios omega-3 PNRN slopina putliųjų ląstelių aktyvumą ir mažina eikozanoidų susidarymą iš arachidono rūgšties. Todėl pastebimas teigiamas poveikis astmos patogenezei [41].

Žuvyje esantys neprisotinti lipidai pasižymi dideliu jautrumu lipidų oksidacijai ir susidarę lipidų oksidacijos produktai sąlygoja greitai atsirandantį charakteringą žuvies skonį. Įtraukius į mėsos produktų gamybą žuvų taukus, galima tikėtis, kad žuvies skonis persiduos naudotoms žaliavoms bei galutiniam produktui [42, 43]. Šiandieninėje pramonės rinkoje žuvų taukai naudojami trijose srityse: kaip farmacijos sudedamoji dalis, kaip sveiko maisto komponentas ir kaip maisto pramonės ingredientas. Be to, žuvų taukai yra svarbi pašarų gyvuliams sudedamoji dalis [44]. Kadangi žuvų taukų skonis ir kvapas ne itin malonus, vaistinėse jų esama su papildomu skoniu (pvz., citrinų, apelsinų, obuolių), kad užgožtų žuvų skonį, būtų maloniau vartoti. Rekomenduojama per parą suvartoti žuvų taukų apie 0,215 g/kg [29].

1.4 Omega-3 riebalų rūgščių charakteristika ir teikiama nauda organizmui

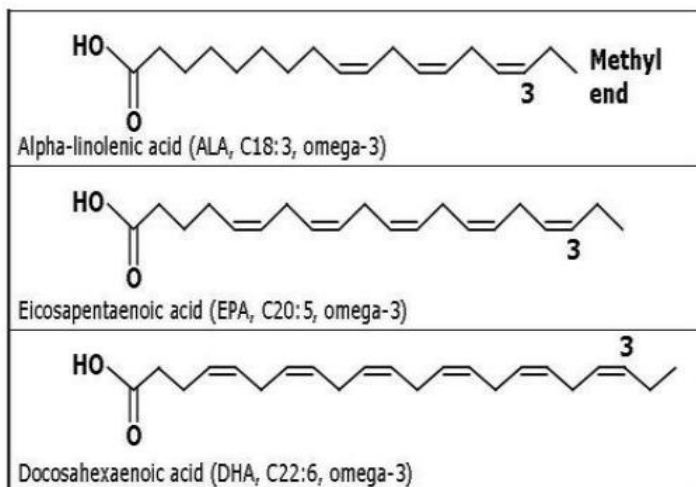
Jau seniai žinoma, kad riebalai žmogaus organizme atlieka ne tik termoriaguliacinę, bet ir apsauginę funkciją, suteikia energijos, randami ląstelių membranos sudėtyje. Iš riebalų gauname nepakeičiamų riebalų rūgščių – linolo (Omega-6) ir ALR (Omega-3), kurios turi tiesioginę įtaką uždegimo procesams, kraujo krešėjimui, smegenų vystimuisi susidaryti. Taip pat geba organizmą aprūpinti hormonais, tulžies druskomis, riebaluose tirpiaisiais vitaminais – A, D, E, K ir pagerinti jų įsisavinimą, suteikti maistui juslines savybes – skonį, kvapą, pailginti sotumo jausmą.

Omega-3 riebalų rūgštis priskiriamos polinesočiosioms nepakeičiamosioms riebalų rūgštys, nes jos organizmas nesintetina, todėl būtina gauti su maistu. Ši RR yra būtina biologiškai aktyvių medžiagų, kurios būtinos žmogaus organizmui, gamybai, tad vertėtų tinkamai maitintis, kad jos nestigtų (per parą rekomenduojama gauti bent 1-2 g polinesočiujų riebalų rūgščių) [45].

Omega- 3 rūgštimis vadinamos:

- α -linoleno rūgštis (ALR);

- eikozapentaeno rūgštis (EPR);
- dokozaheksaeno rūgštis (DHR) [45], kurios pavaizduotos 1 paveiksle.



1 pav. Omega-3 riebalų rūgščių tipų cheminės formulės [46].

Žinduolių ląstelės negali sintezuoti omega-3 RR, nes neturi reikiamo fermento – omega-3 desaturazės [47]. Tačiau ji turi ryškų teigiamą poveikį priešuždegiminiam veikimui, imunitetui, kraujo krešėjimui, vazokonstrikcijai, kaulų augimui [48]. Svarbu užtikrinti, kad ypač vaikai gautų optimalų omega-3 RR vartojimą, nes jie turi įtakos regai, neurologiniam ir elgesiui formuotis [49].

Esant pakankamam kiekiui omega-3 RR išvengiama odos išsausėjimo, plaukų ir nagų skilinėjimo, jautrumo padidėjimo (alergijų), ilgų žaizdų gijimo, regos silpnėjimo, atminties sutrikimų, susikaupimo ir miego problemų [50]. Labai svarbu, kad vaikus aprūpintume šia medžiaga. Tad žinant, kokiems procesams turi įtakos omega-3, galima daryti išvadą, jog jis taip pat padės protinei veiklai, intelektui didinti, hiperaktyvumo ar dėmesio sutelkimo stokos sindromams išvengti. Vaikų aktyvumas ir veiklumas lauke dažnai tampa peršalimo problema, tad pakankamas omega-3 RR kiekis organizme padeda sustiprinti organizmą ir išvengti arba sušvelninti sirgimą. Dažnai galima išgirsti iš gydytojų, jog vaikams svarbu gauti apie 2000 mg omega-3 riebalų rūgščių per parą. Tad galima daryti išvadą, kad omega-3 pagerina daugelio sistemų sklandų darbą, skatina gerą organizmo savijautą ir yra būtina vaikų kasdienybėje.

2. TYRIMO METODIKA

2.1 Tyrimo atliko data ir laikas

Tyrimas atliktas Lietuvos sveikatos mokslų universitete Maisto saugos ir kokybės katedroje. Darbai buvo atliekami nuo 2021 m. spalio mėnesio iki 2023 m. kovo mėnesio.

2.2 Tyrimo objektas

Naudota žaliava: malta jautienos sprandinė, vanduo, joduota druska, prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės), pieno milteliai, kiaulių žarnos, burokėlių milteliai, morka, obuolys, cukinija, ispaniško šalavijo (čija) sėklos, linų sėmenų aliejus, žuvų taukai. Žuvies taukai pirkti „Y“ vaistinėje, o likusioji maistinė žaliava buvo piršta „X“ prekybos centre.

Tyrimo metu mėsa ir kiaulių žarnos buvo laikomi šaldytuve (0-4°C), o likusios žaliavos neatidarytomis pakuotėmis kambario temperatūroje, tamsioje ir uždaroje spintelėje, drėgmės kiekis iki 75 proc. Gamybai reikalingas vanduo vartojamas bendras iš vandentiekio čiaupo.

Sukurta 13 receptų jautienos dešrelių vaikams (priedas nr.1), pagamintų dešrelių (2 pav.) mėginiai sunumeruoti (1 lentelė). Vėliau, t.y. tyrimo rezultatų pateikimu ir analize, bus nurodomas tik mėginio numeris.



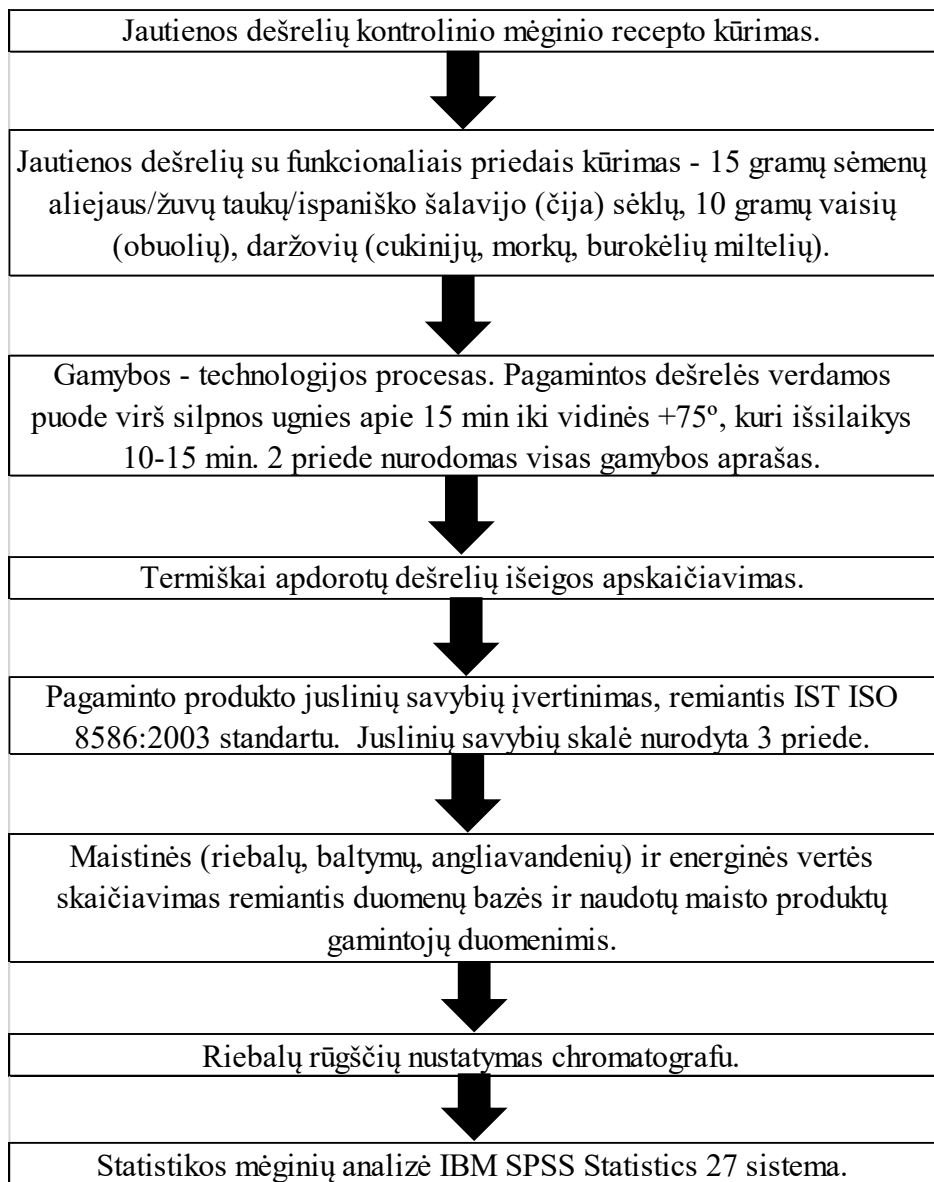
2 pav. Pagamintos jautienos dešrelės (asmeninė autorės nuotrauka).

Mėginio nr.	Identifikacija
1	Kontrolinis
2	Su žuvų taukais
3	Su žuvų taukais ir burokėliais
4	Su žuvų taukais ir morkomis
5	Su žuvų taukais ir cukinijomis, obuoliais
6	Su linų sėmenų aliejumi
7	Su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais
8	Su linų sėmenų aliejumi ir morkomis
9	Su linų sėmenų aliejumi ir cukinijomis, obuoliais
10	Su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis
11	Su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais
12	Su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir morkomis
13	Su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir cukinijomis, obuoliais

1 lentelė. Pagamintų jautienos dešrelių mėginių identifikacija

Atlikto tyrimo schema

Pagaminta 13 skirtingų dešrelių, kurios po terminio apdorojimo pirmiausia buvo vertinamos jusliška. Po šios analizės jau buvo išrinkti mėginiai, kurie nėra priimtini, tačiau tęsiami tolimesni tyrimai dėl galimybės palyginti duomenis. Visiems duomenims nustatyta gamybos išeiga, maistinė ir energinė vertė, RR kiekis, apskaičiuotas omega-6 ir omega-3 santykis, atlikta statistinė duomenų analizė.



3 pav. Tyrimo metodikos schema.

2.3 Tyrimo metodai

2.3.1 Virtų jautienos dešrelių išėigos apskaičiavimas

Jautienos dešrelės sveriamos prieš ir po terminio apdorėjimo. Pagal gautus svorio duomenis apskaičiuojama proporcijos išėiga procentais ($100 \times$ maltinio masė gramais po terminio apdorėjimo \div maltinio masė gramais prieš terminį apdorėjimą). Padaroma išvada, kuris receptas pasižymi didžiausia, mažiausia išėiga. Išėiga svarbi maistinės vertės skaičiavimui, nustatant maistinių medžiagų nuostolius.

2.3.2 Juslinė analizė

Juslinę analizę atliko dešimties žmonių neprofesionali grupė (prieš eksperimentą nevalgę kelias valandas). Išrinktieji buvo supažindinti su dešrelių receptais, rezultatų tikslumo svarba, omega-3 riebalų rūgščių įtaka organizmui. Kad atsistatytų receptoriai į pradinę padėtį ir būtų kuo tikslesni rezultatai, prieš ir po kiekvieno degustuoto patiekalo išgeriama pusė stiklinės vandens. Taip pat tarp ragaujamų dešrelių buvo 15-20 min pertrauka. Naudoti juslinės analizės kriterijai sudaryti pagal LST ISO 8586:2003 [51] standarto reikalavimus, kurie nurodomi 3 priede buvo vertinami 0-5 balų skale ir gautiems rezultatams išvestas aritmetinis vidurkis.

2.3.3. Maistinės ir energinės vertės įvertinimas

Maistinė ir energinė vertė apskaičiuojama visoms gamintoms dešrelėms, remiantis moksline literatūra, maisto produktų sudėties duomenų bazėmis [52], naudotų funkcionalių priedų, prieskonių, mėsos, pieno miltelių gamintojų nurodytų etikečių duomenimis. Maistinė, energinė vertė, kaip ir reglamentuojama, apskaičiuota 100 g gaminio.

Maistinių medžiagų kiekis apskaičiuotas pagal receptuose sudedamųjų dalių gamintojų nurodyta informaciją.

Skaičiuojant gaminių energinę vertę, buvo išreiškiama kilokalorijomis (kcal). Energinė vertė (kcal) = baltymų kiekis \times 4 + riebalų kiekis \times 9 + angliavandenių kiekis \times 4, kur 4, 9, 4 energinės vertės koeficientai, kcal/g. Kadangi maistinės ir energinės vertės rodikliai neatsiejami nuo sveikos gyvensenos, būtinas jų apskaičiavimas sudarant valgiaraščius, kad atitiktų rekomenduojamos paros normas.

2.3.4 Riebalų rūgščių nustatymas

Tyrimo metu riebalų rūgščių kiekis jautienos dešrelėse su funkcionaliaisiais priedais ir be jų nustatytas taikant dujų chromatografijos ir masių spektrometrijos (GC – MS) metodą. Riebalų rūgščių analizei tiriamieji mėginiai buvo paruošti pagal LST EN ISO 12966 – 2:2017. Skirtingų grupių mėginiai buvo atskirai smulkinami ir pašildomi karštoje vandens vonelėje iki tol, kol išsiskirs riebalai. Riebalų

rūgštys buvo ekstrahuotos n-heksanu, sumetilintos bevandeniu KOH metanolyje tirpalu. RR analizei atlikti naudotas dujų chromatografas PerkinElmer Clarus 680 ir masių spektrometras PerkinElmer Clarus SQ8T. Tyrimo analizės metu taikytos sąlygos:

- Chromatografinės kolonėlės temperatūra 60°C 1 min, 12°C/min iki 180°C, išlaikant 10 min. Mix“;
- Spektrometro temperatūrinis režimas - 5°C/min. iki 300°C, išlaikant 2 min.;
- Garintuvo temperatūra - 250°C;
- Dujų nešėjas – helis.

Riebalų rūgštims identifikavikuoti naudotas riebalų rūgščių rinkinys „Supelco 37 Component FAME Mix“. Nustatius riebalų rūgštis jos buvo sugrupuotos į: SRR, PNRR, MNRR, omega-6 ir omega-3 RR; bei apskaičiuotas omega-6 ir omega-3 RR santykis.

2.3.5 Statistinė duomenų analizė

Mėgininių duomenų analizei buvo naudojama IBM SPSS Statistics programa. Grafiškai pavaizduojama maistinė ir energinė vertė 100 g gaminio, virtų jautienos dešrelių išėiga apskaičiuota procentais. Lyginami kontrolinio mėginio maistingumo duomenys su dešrelių papildytais funkcionaliais priedais, nurodoma galima paklaida.

Taikant T.TEST funkciją apskaičiuotas rodiklių vertės skirtumo patikimumo lygmuo p, normalingumas. Išanalizavus duomenis daroma išvada apie patikimumą. Jei gauto rodiklio reikšmė $p > 0,05$, priskiriama statistiškai nepatikimam.

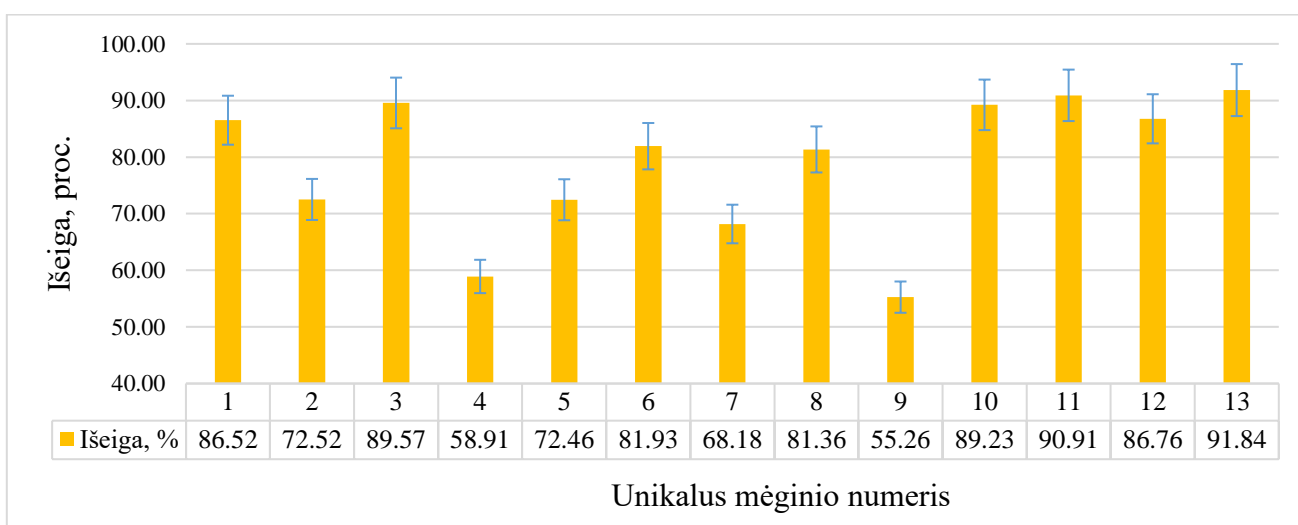
Priede nr.7 pateikta aprašomosios statistikos lentelė. Kurioje matyti 95 proc. pasikliautinis intervalas (kuriame svyruoja požymio populiacijos vidurkis, lyginant su 95 proc. patikimumu), 5 proc. duomenų atranka (jei duomenys turi išskirčių), mediana (tai požymio reikšmė, kuri dalija variacinę eilutę į dvi lygias dalis), didžiausią ir mažiausią rodiklio reikšmę.

Skaičiuojamas duomenų normalingumas Kolmogorovo-Smirnovo testu, kuris yra atliekamas su Liliforso pataisa, kad griežčiau atrinktų duomenų skirstinius, patikrina, kaip stipriai skiriasi nuo normaliojo. Jei reikšmė yra mažiau nei 0,05, tai duomenys nėra pasiskirstę normaliai.

3. Tyrimo rezultatai

3.1 Virtų jautienos dešrelių išėigos įvertiniam

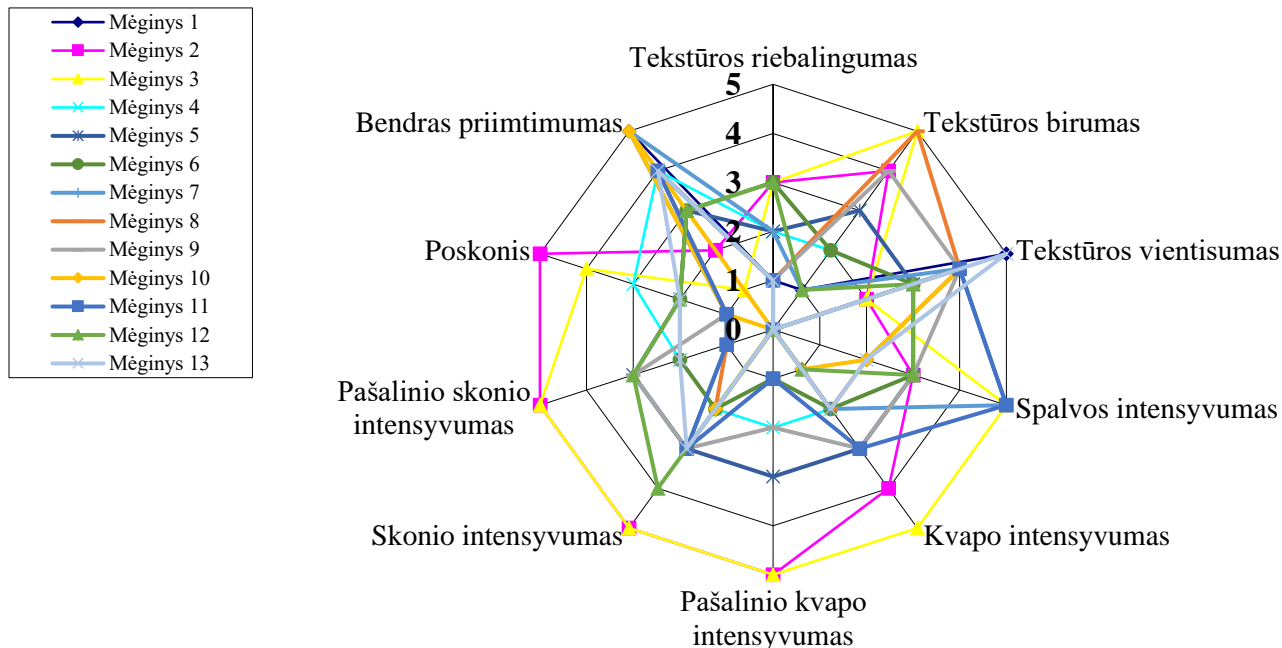
Skaičiavimai grafiškai pavaizduoti 4 pav. Iš gautų duomenų galima suprasti, kad didesne išėiga išsiskyrė dešrelės, pagamintos su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, kadangi brinkstant jos geba sugerti daug skysčio. Didžiausia išėiga (91,84 proc. ± 5 proc.) pasižymėjo dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, obuoliais ir cukinijomis, o prasčiausia išėiga (55,26 proc. ± 5 proc.) pastebima dešrelių su linų sėmenų aliejumi ir cukinijomis, obuoliais. Vertinant dešrelių mėginius su vienodu funkcionali priedu 2 – 5, 5 – 9, 10 – 13 pastebima, kad išėiga visų mėginių skirtinga, tad galime suprasti, jog papildomai sudėtyje dedami priedai turi nemažą įtaką svoriui kisti.



4 pav. Jautienos dešrelių gamybos išėiga procentais po terminio apdoravimo.

3.2 Juslinės analizės rezultatai

Atlikus juslinės analizės įvertinimą gauti duomenys pavaizduoti 5 paveiksle. Degustacijos metu visiems vertintojams patiko kontrolinės dešrelės, o dėl su funkcionaliais priedais papildytais priedais nuomonė išliko panaši – žmonėms labiausiai priimtini maltiniai su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais, ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, visiems labiausiai nepriimtinos buvo dešrelės su žuvų taukų priedu. Tad žinant, kad vaikai įprastai mėgsta tai, ką valgo visa šeima, nes maitinasi taip pat, galima suprasti, jog vaikų nuomonė apie maltinius būtų panaši.



5 pav. *Virtų jautienos dešrelių juslinės analizės įvertinimas.*

Kontrolinės dešrelės (1 mėginys): pasižymėjo maloniu, mėšai būdingu kvapu ir skoniu. Dėl vientisos ir gana tvirtos masės priekaištų nepastebėta, tačiau kai kurie pažymėjo, jog birumas galėtų būti mažesnis, jei masė būtų šiek tiek riebesnė. Šviesiai ruda spalva jautienai būdinga. Valgant burnoje buvo galima pajusti natūralų žolelių ir mėsos skonį. Degustavimo metu visiems vertintojams dešrelės patiko ir apibūdino jas kaip puikų gaminį, kurį mielai rinktųsi kasdienybėje, jei rastų prekybos centruose kaip pasiūlymą.

Dešrelės su žuvų taukais (2 mėginys): vertintojai sutartinai nutarė, kad jaučiamas nemalonus, kartus skonis, tekstūra nevientisa ir nemaloni. Kvapas taip pat nebuvo priimtinas: jaučiamas pernelyg stiprus ir nemalonus žuvies, net trys vertintojai įvertino kaip turintį kartų skonį. Nuspręsta, kad šis mėginys prilygsta neskaniem ir nenorėtų daugiau kartoti, ragautos dešrelės išspjautos, po degustacijos gausiai išgerta vandens.

Gaminys su žuvų taukais ir burokėliais (3 mėginys): Spalva intensyviai raudona, tačiau tekstūra vientisa ir biri, jaučiamas žuvies kvapas, tačiau mažiau nei antro mėginio, nes užgožia stiprokas burokėlių aromatas. Mėsos sultys palieka ryškiai raudoną spalvą, tačiau pajvairina žaismingumu lėkštės turinį. Priimtas sprendimas, kad dėl įvairovės turėtų ypač patikti vaikams.

Dešrelės su žuvų taukais ir morkomis (4 mėginys): kadangi morkos buvo labai smulkiai tarkuotos, jos minkštos ir vos pastebimos. Pridėta daržovė pašviesino masę – dešrelės buvo šiek tiek šviesesnės nei

jautienai įprasta spalva. Gaminys pasižymėjo ypatingu sultingumu, vientisumu, tačiau priedai nepadėjo užgožti perteklinį nemalonų žuvies kvapą ir skonį.

Patiekalas su žuvų taukais ir cukinija, obuoliais (5 mėginys): kaip ir visose kitose dešrelėse su žuvies taukais, jaučiamas per stiprus žuvies kvapas ir skonis. Tačiau vientisa ir sultinga tekstūra įvertinta teigiamai, masė neturėjo didelio birumo požymio. Taip pat jaučiamas saldokas aromatas, kuris puikiai derėjo prie mėsos. Cukinių ir obuolių priedai smulkūs, tad buvo išties sunku juos pastebėti, nes susiliejo mėsos masėje.

Dešrelės su linų sėmenų aliejumi (6 mėginys): masė atrodė netolygiai riebi, valgant lėkštėje išsiskirdavo nemažas riebalų kiekis, bet turėjo riešutams prilygstantį aromata, tačiau du vertintojai pažymėjo, kad jaučia kartumo skonį, kuris nėra malonus. Valgant burnoje buvo galima jausti riebų skonį, bet mėsa vientisa ir sultinga.

Tiriamos dešrelės su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais (7 mėginys): jaučiamas saldokas burokėlių skonis ir malonus aromatas. Masė pasižymėjo tvirtumu, vientisumu, žaismingu vaizdu lėkštėje. Skonis valgant nebuvo riebus kaip prieš tai esančiose, vertintojai įvertino kaip ypatingai gerą.

Dešrelės su linų sėmenų aliejumi ir morkomis (8 mėginys): masė pasirodė pernelyg biri ir nevientisa, lėkštėje mėsa plaukė geltono aliejaus pertekliuje. Nors skonis buvo neblogas, malonus kvapas, morkos sunkiai pastebimos dėl smulkaus pjaustymo, bet vertintojai nepateikė labai gerų įvertinimų.

Gaminys su linų sėmenų aliejumi, cukinija, obuoliais (9 mėginys): vertintojai nurodė, kad jaučiamas rūgštus obuolių skonis ir kvapas, tačiau pati dešrelių masė skani, be riebalų pertekliaus. Pastebėta, kad obuolių priedas užgožia mėsai būdingą aromata, tačiau tai prilyginta dešrelių privalumui. Burnoje jaučiamas malonus skonis.

Dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis (10 mėginys): dešrelės pasižymėjo tvirtos amšės bruožu, sėklos gerai išbrinkusios ir atrodo šiek tiek neįprastai. Sklindantis kvapas ir skonis įvertintas teigiamai. Masė valgyti buvo malonios struktūros ir vertinama kaip puikus gaminys.

Tiriamos dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais (11 mėginys): masė rausva su gerai išbrinkusių sėklų vietomis, kurios neturėjo traškesio valgant. Aromatas, skonis, išvaizda turėjo teigiamus požymius. Masė atrodė gana neįprastai kaip ir kitos dešrelės su burokėlių priedu.

Dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir morkomis (12 mėginys): valgant jaučiamas morkų skonis, masė atrodė neypatingai akį traukianti. Vienas vertintojas juokaudamas net nurodė: „išvaizda prilygsta kaip jau kartą valgytoms“. Masė nors ir tvirta, sultinga, bet geru skoniu nepasižymėjo.

Paskutinės dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, cukinijomis ir obuoliais (13 mėginys): valgant buvo jaučiamas rūgštus obuolių skonis, tačiau sultinga ir vientisa masė. Kaip ir visos kitos su čija sėklų priedu, pasižymėjo ypatingu tvirtumu.

Priede nr.4 nurodyta lentelė, kurioje pateikti aritmetinio vidurkio duomenys vertinant juslinę analizę.

3.3 Maistinės vertės įvertinimas

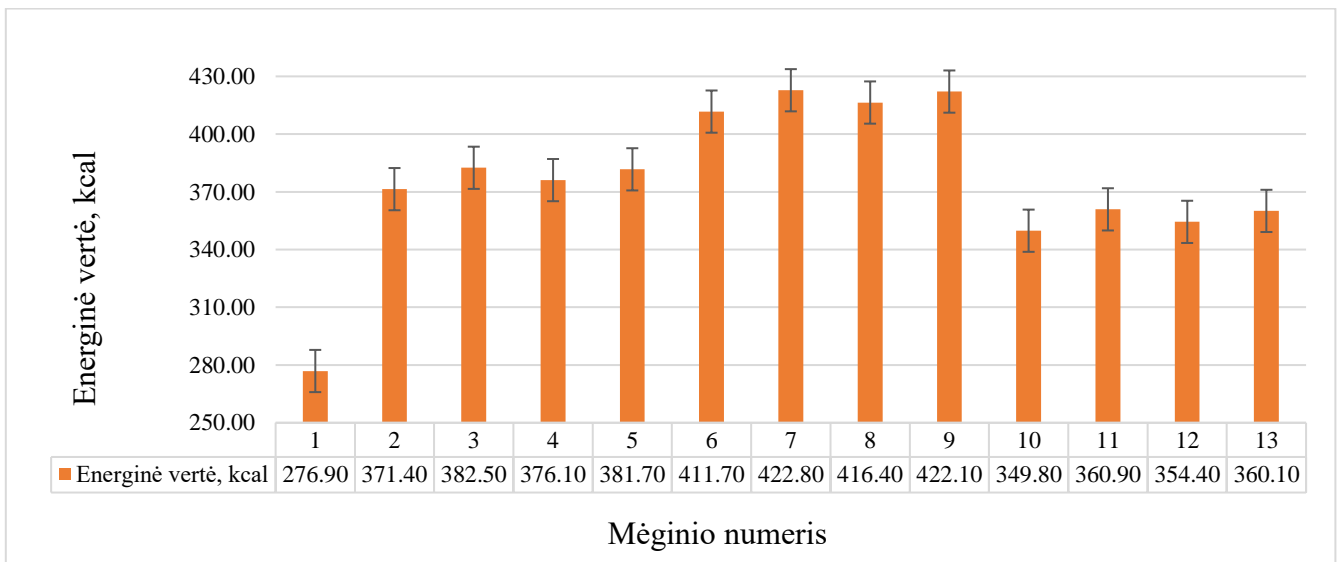
Apskaičiuota jautienos dešrelių pusgaminio maistinė vertė. Iš šių duomenų galima sakyti, kad su funkcionaliais priedais receptų maistinė vertė panaši. Baltymų kiekis: didžiausias nustatytas su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais (23,60 g/100g ± 5 proc.), o mažiausias, kontrolinio mėginio (20,60 g/100g ± 5 proc.), su sėmenų aliejumi ir morkomis (20,70 g/100g ± 5 proc.). Didžiausias apskaičiuotas riebalų kiekis net 34,30 g/100g su linų sėmenų aliejumi (6,7,8,9 mėginių), o mažiausias logiškai mažstant ir praktiškai realiai rastas, kontroliniame mėginyje (19,30 g/100g ± 5 proc.). Angliavandenių kiekis: didžiausias priskiriamas dešrelėms su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais (9,20 g/100g ± 5 proc.), mažiausias kontrolinių su žuvų taukais ir linų sėmenų aliejumi dešrelių mėginiuose (5,60 g/100g ± 5 proc.), šiek tiek daugiau su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis (6,40 g/100g ± 5 proc.). Maltinių su funkcionaliais priedais maistinės vertės rodikliai pasižymėjo skirtumu nuo kontrolinių. Lentelė su maistinės vertės duomenimis (baltymų, riebalų, angliavandenių kiekiu g/100g gaminio) nurodyti 6 pav. Priede nr.5 pateikti maistinės vertės grafikai.

Mėginio numeris	Angliavandeniai, g/100g	Baltymai, g/100g	Riebalai, g/100g
1	5,60 ± 5 proc.	20,60 ± 5 proc.	19,30 ± 5 proc.
2	5,60 ± 5 proc.	20,90 ± 5 proc.	29,80 ± 5 proc.
3	8,50 ± 5 proc.	21,40 ± 5 proc.	29,80 ± 5 proc.
4	6,90 ± 5 proc.	21,10 ± 5 proc.	29,80 ± 5 proc.
5	8,10 ± 5 proc.	21,10 ± 5 proc.	29,90 ± 5 proc.
6	5,60 ± 5 proc.	20,60 ± 5 proc.	34,30 ± 5 proc.
7	8,50 ± 5 proc.	21,10 ± 5 proc.	34,30 ± 5 proc.
8	6,90 ± 5 proc.	20,70 ± 5 proc.	34,30 ± 5 proc.
9	8,10 ± 5 proc.	20,80 ± 5 proc.	34,40 ± 5 proc.
10	6,40 ± 5 proc.	23,10 ± 5 proc.	23,90 ± 5 proc.
11	9,20 ± 5 proc.	23,60 ± 5 proc.	24,10 ± 5 proc.
12	7,70 ± 5 proc.	23,20 ± 5 proc.	24,10 ± 5 proc.
13	8,90 ± 5 proc.	23,30 ± 5 proc.	24,10 ± 5 proc.

6 pav. Virtų jautienos dešrelių maistinės vertės duomenys, 100 g produkte.

3.4 Energinės vertės įvertinimas

Iš 6 pav. duomenų galime spręsti, kad dešrelių su funkcionaliais priedais energinė vertė didesnė už kontrolinių mėginių, tačiau skirtingi priedai rodiklį paveikia nevienodai. Kaip ir buvo galima tikėtis, mažiausia energinė vertė kontrolinio mėginio ($276,90 \pm 3,5$ kcal). Didžiausia vertė pasižymėjo dešrelės su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais ($422,80 \pm 2,5$ kcal), šiek tiek mažesne dešrelės su linų sėmenų aliejumi ir cukinija, obuoliais ($422,10 \pm 4,5$ kcal). Pastebėta, kad mėginiuose, kur didžiausias riebalų kiekis, energinė vertė taip pat didžiausia, o kur mažiausias riebalų kiekis, ten ir energinės vertės žemiausias rodiklis.

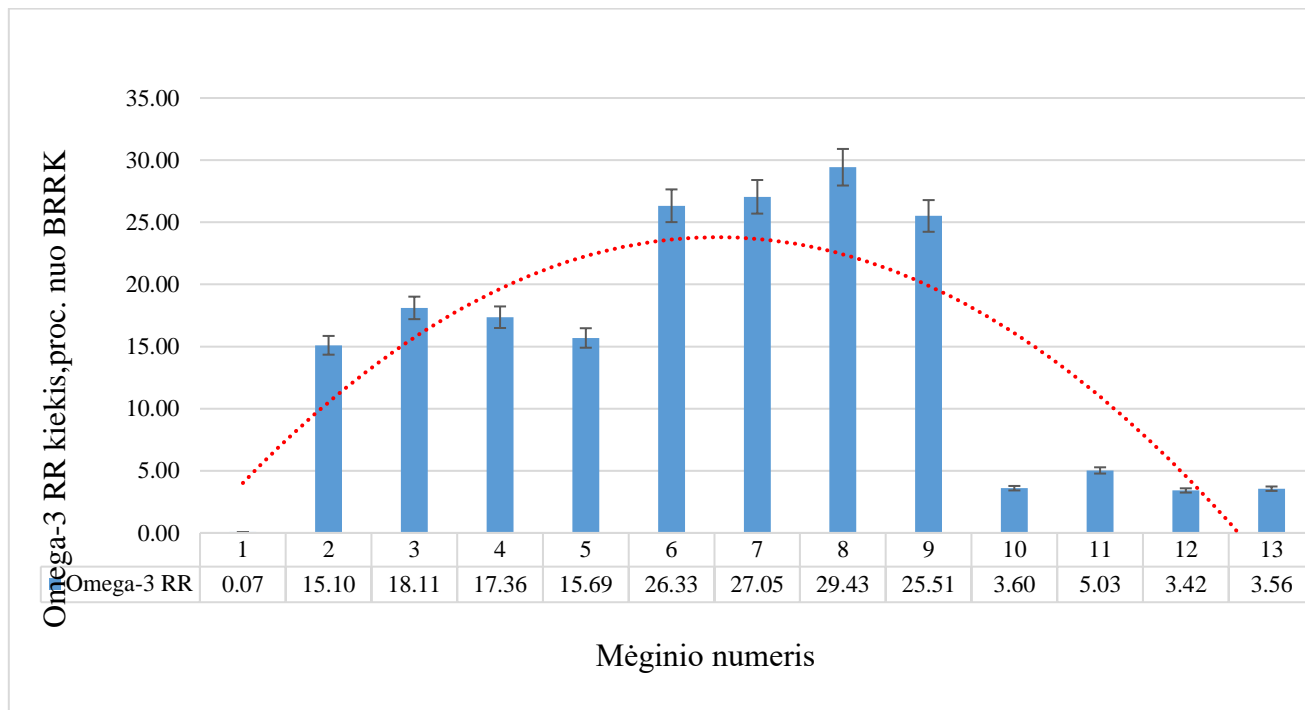


7 pav. Virtų jautienos dešrelių energinės vertės analizės įvertinimas.

3.5 Omega-3 riebalų rūgščių įvertinimas

Omega-3 riebalų rūgščių pasiskirstymą skirtinguose dešrelių mėginiuose matomas 7 pav. Kontrolinio mėginio riebaluose buvo nustatyta tik $0,07 \pm 0,02$ proc. nuo BRRK produkto riebalų omega-3 RR (įprastai natūraliai randamas jautienoje) ir tai mažiausias rastas kiekis iš visų tirtų mėginių, o didžiausias rastas kiekis yra dešrelėse su funkcionalių linų sėmenų aliejaus priedu – su linų sėmenų aliejumi ir morkomis ($29,43 \pm 1,5$ proc. nuo BRRK), su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais ($27,05 \pm 2,2$ proc. nuo BRRK), su linų sėmenų aliejumi ($26,33 \pm 1,8$ proc. nuo BRRK), su linų sėmenų aliejumi, cukinija ir obuoliais ($25,51 \pm 2,5$ proc. nuo BRRK). Vizualiai iš grafiko galima pastebėti, kad ispaniško šalavijo (čija) sėklų praturtintuose mėginiuose buvo rasta mažiau omega-3 riebalų rūgščių nei mėginiuose

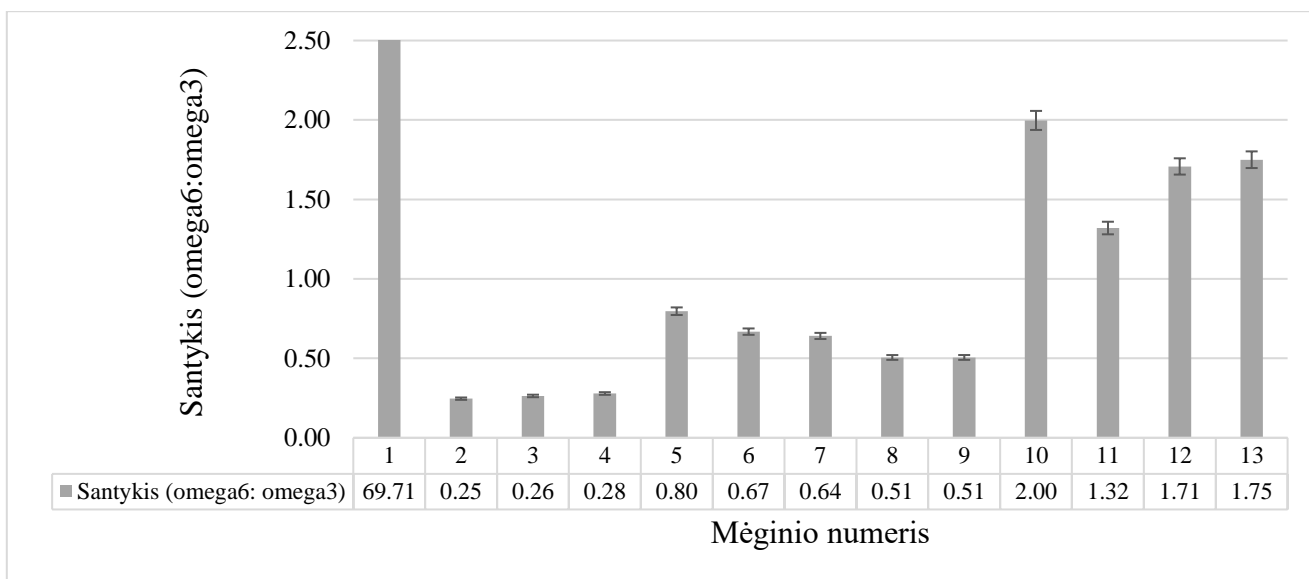
su žuvų taukais. Krypties linija grafike atskleidžia rodiklio (omega-3 RR) pasiskirstymo dydį mėginiuose.



6 pav. Virtų jautienos dešrelių omega-3 RR pasiskirstymas.

Priede Nr.6 matoma lentelė, kurioje apskaičiuotas SRR (Miristo rūgštis + Palmitino rūgštis + Stearino rūgštis + Beheno rūgštis), MNSR (Stearino rūgštis), PNRR (Linolo rūgštis + Linoleno rūgštis + Gama Linoleno rūgštis + Eikozapentaeno rūgštis + Dekozaheksaeno rūgštis), Omega-3 (Linoleno rūgštis + Eikozapentaeno rūgštis + Dekozaheksaeno rūgštis), Omega-6 (Linolo rūgštis + Gama Linoleno rūgštis), santykis (omega-6/omega-3). Nustatyta, kad SRR svyruoja nuo $20,76 \pm 3$ proc. nuo BRRK iki $51,07 \pm 3$ proc. nuo BRRK, MNSR nuo $5,74 \pm 3$ proc. nuo BRRK iki $21,87 \pm 3$ proc. nuo BRRK, PNRR nuo $4,95 \pm 3$ proc. nuo BRRK iki $44,39 \pm 3$ proc. nuo BRRK.

Omega-6 ir omega-3 santykis pavaizduotas grafiškai 7 pav. Matome, kad didžiausias nustatytas kontroliniame mėginyje 69,71, taip pat didesnė vertė pastebima dešrelių su ispaniško šalavijo (čija) sėklų priedu: 1,32-2. Mažiausia santykio reikšmė matoma dešrelėse su žuvų taukų priedu, šiek tiek didesnis su linų sėmenų aliejaus priedu.



7 pav. Virtų jautienos dešrelių mėginių omega-6 ir omega-3 santykis

3.6 Statistinė duomenų analizė

Iš atlikto tyrimo duomenų galima suprasti, kad angliavandenių, baltymų, riebalų, energinės vertės omega-3 ir išeigos duomenys yra pasiskirstę normaliai. Shapiro-Wilk kriterijus dar griežčiau atrenka normalingumą, gautas rezultatas, kad visi duomenys panašaus normalaus skirstinio.

Apskaičiuotas T-Test. Bandyto gamybos išeigos aritmetinis vidurkis 78,88 proc., tad rezultatai lyginami su nustatyta reikšme 85 proc. (tai dažniausiai gamintojų pasirenkamas išeigos skaičius, kad apsimokėtų gaminti produktą). P reikšmė apskaičiuota 0,099, jei šis skaičius yra mažesnis už 0,05, galima sakyti, kad yra statistiškai reikšminga.

Apskaičiuotas R, numatytasis išeigos modelis, taip pat determinacijos koeficientas r kvadratu, kuris parodo tiriamo bruožo priklausomybės stiprumą. Gauti skaičiai parodo, kad galima naudoti duomenis patikima analize. Determinacijos koeficientas turi būti didesnis nei 0,25 ir tada galima sakyti, kad regresijos modelis yra tinkamas modelis. Matomas patikimumas, p reikšmė yra 0,34 vertinant pagal išeigą ir omega-3 kiekį. Apskaičiuotas regresijos koeficientas, kaip išeiga priklauso nuo omega-3 RR kiekio. Omega-3 RR kiekiui padidėjus vienu vienetu, išeiga vidutiniškai sumažėja 0,503 procentų. Kadangi patikimumas nustatytas $<0,001$, tai galima pasitikėti duomenų tikslumu. Matoma, kad nuo omega-3 RR kiekio nepriklauso maistinė vertė (baltymai, angliavandeniai, riebalai).

4. TYRIMO REZULTATŲ APTARIMAS

Atsižvelgiant į sparčiai kintančią visuomenės nuomonę, į sveikesnės mitybos pasirinkimą, galima teigti, kad funkcionalaus maisto įterpamas mityboje tampa vis reikalingesnis dėl sveikatos sutrikimų prevencijos, taip pat populiariesnis dėl tėvų didesnio skiriamo dėmesio, ką vaikai valgo. Kadangi vaikai išrankūs, susidarę išakstinę nuomonę, vartoti omega-3 riebalų rūgščių papildus gali būti sunki užduotis. Tačiau nebūtina vartoti vaistinius papildus, nes esama žaliavų, kurios savyje turi didelį RR kiekį, o kartais net naudingiau. Riebalai priskiriami kaip didelės energinės vertės maisto dalis (sudaro apie 22-42 proc. žmogaus dienos energijos poreikio), vertėtų atsižvelgti ir gaminti atitinkamą maistą įterpiančią PNRR [53]. Atlikti tyrimai parodė, kad, pvz., Naujoje Zelandijoje gyvenantiems europietiškos kilmės vartotojams, pagrindiniai veiksniai, lemiantys maisto pasirinkimą, yra juslinis patrauklumas, kaina, poveikis sveikatai ir įprastumas [54].

Jautienos dešrelių gamybos išėiga parodė, kad virimo proceso, naudojant skirtingus priedus, duomenys išsiskiria. Galima spręsti, kad kontroliniame mėginyje išėiga mažesnė dėl mažos/silpnos sudarytos vandens ir riebalų emulsijos, tad verdant išsiskyrė didesnis mėsos sulčių kiekis. Tačiau maltinių su funkcionaliais priedais išėiga didesnė dėl tvirtesnio ryšio, kadangi buvo naudojami riebi priedai (aliejus arba sėklos). Kai kurių mėginių (4, 7 ir 9) gamybos išėiga ženkliai išsiskyrė, nes verdant masė pasižymėjo per dideliu birumu ir iširo – dalis mėsos liko puode su vandeniu. Didžiausia išėiga nustatyta dešrelių su ispaniško šalavijo sėklomis, cukinijomis ir obuoliais ($91,84 \pm 3,2$ proc.). Toks rezultatas buvo tikėtinas, nes gamintojas nurodė ant pakuotės, kad sėklos gali sugerti 9-12 kartų daugiau vandens už savo svorį, o cukinija ir obuolys suteikė papildomo kiekio skysčių, kuriame buvo galimybė išbrinkti. Mažiausia išėiga nustatyta dešrelių su linų sėmenų aliejumi, cukinijomis ir obuoliais ($55,26 \pm 2,5$ proc.), kadangi verdant buvo pastebėta, kad masė biri ir mėginys suiro verdant puode. Taip pat mažesnė išėiga nustatyta dešrelių su žuvų taukais ir morkomis ($58,91 \pm 1,5$ proc.). Tad galima spręsti, kad mėsoje pridedami papildomi priedai padeda sukurti tvirtesnę emulsiją, kad verdant išskirtų kuo mažiau sulčių. Kadangi gamintojams svarbus ne tik skonis, bet ir gaminio išėiga, dėl finansinių priežasčių šis kriterijus po skoninių savybių vienas iš svarbesnių gaminimo procesui.

Po komisijos įvertinimų pagal nustatytus juslinės analizės kriterijus: tekstūra, spalva, kvapas, skonis, bendras priimtumas, galima apibūdinti gaminiui būdingas savybes. Kadangi degustacijos metu vertintojai dešreles su žuvų taukais vienodai apibūdino labiau neigiamomis savybėmis, galima priskirti šiuos gaminius nepriimtiniams ir neteikti gamintojams kaip galimą gaminimo alternatyvą, nors pagal kitus vertintus rodiklius atitinka sveikesnio maisto alternatyvą. Juslinės savybės yra svarbus rodiklis, atspindintis vartotojų ir gamintojų gaminio priimtumą. Didžiausią įtaką galimai turėjo mėginiuose

naudotas morkų išspaudų kiekis, kuris produktams suteikė ne tik malonesnį skonį, bet ir pagerino kvapą bei sultingumą. Naudojant skirtingų rūšių funkcionaliuosius priedus (žuvų taukus, linų sėmenų aliejų, ispaniško šalavijo (čija) sėklas, daržovių ir vaisių priedus) pastebima, kad pridėjus brinkstančių skaidulinių medžiagų, pusgaminių tekstūra tvirtėja, gaminio sultingumas didėja [55]. Drąsiai galima priskirti geriausiems tyrimo mėginiams dešreles su linų sėmenų aliejumi, kurioms aliejus suteikė ryškesnio skonio ir kvapo. Taip pat gerai įvertintos dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, kurių skonis panašiausias į kontrolę, bet išsiskyrė išvaizda (gausiai, bet tolygiai pasiskirsčiusios tamsios sėklos).

Jautienos dešrelių apskaičiuojama maistinė vertė (baltymai, riebalai, angliavandeniai) 100 g gaminio parodė, kad baltymų daugiausia nustatyta maltiniuose su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ($23,60 \text{ g}/100\text{g} \pm 0,02 \text{ g}/100\text{g}$), mažiausiai kontroliniame ir dešrelėse su linų sėmenų aliejumi ($20,60 \text{ g}/100\text{g} \pm 0,05 \text{ g}/100\text{g}$). Buvo galima tikėtis, kad maltiniuose su sėklomis bus didesnis baltymų kiekis, nes šios sėklos priskiriamos prie daugiausiai baltymų turinčių augalinių žaliavų [56]. Kadangi aliejuose baltymų mažai, naudojant juos baltymų skaičius gaunamas tik iš natūraliai randamos mėsos. Riebalų daugiausia nustatyta visuose keturiuose dešrelių mėginiuose su naudotu linų sėmenų aliejumi ($34,30 \text{ g}/100\text{g} \pm 0,12 \text{ g}/100\text{g}$), kadangi išgaunamas iš augalų, kurie pasižymi dideliu riebalingumu. O mažiausiai riebalų nustatyta kontroliniame mėginyje ($19,30 \text{ g}/100\text{g} \pm 0,32 \text{ g}/100\text{g}$), kadangi pagal receptą nebuvo naudojama papildomų priedų (priešingai nei kituose dvylikoje receptų). Didžiausiu angliavandenių skaičiumi pasižymėjo dešrelės su čija sėklomis ir burokėliais ($9,20 \text{ g}/100\text{g} \pm 0,33 \text{ g}/100\text{g}$), o mažiausia kontrolė, su žuvų taukais ir linų sėmenų aliejumi ($5,60 \text{ g}/100\text{g} \pm 5 \text{ proc.}$). Toks rezultatas gaunamas dėl funkcionalių priedų maistinės sudėties. Naudojant žuvų taukus kaip priedą, papildomi naudoti priedai nesuteikė riebalų kiekio padidėjimui vertės. Žinant statistiką, kad vaikai ir taip per daug suvartoja angliavandenių, verta atkreipti dėmesį, koks yra vaikų valgomas maistas. Siūlomas riebalų ir baltymų bei angliavandenių santykis yra 4:1:1. Tuomet suvartojama mažiau „greitų“ kalorijų, o energija gaunama iš sukauptų bei suvalgomų riebalų. Gliukozę, kaip energijos šaltinį, pakeičia riebalų skaidymo proceso metu susidarantys ketonai [57]. Tad galima daryti išvadą, kad maltinių su funkcionaliais priedais maistinė vertė skiriasi nuo kontrolės.

Siekiant sveikos mitybos taip pat svarbi gaminio energinė vertė. Didesne energine verte pasižymėjo dešrelės, kurių sudėtyje buvo linų sėmenų aliejaus, kadangi maistinėje sudėtyje aptinkamas didesnis riebalų skaičius. Visos gamintos dešrelės su linų sėmenų aliejumi pasižymėjo aukštesne energinės vertės reikšme. Didžiausia energinės vertės reikšmė nustatyta dešrelių su linų sėmenų aliejumi ir burokėliais ($422,80 \pm 1,02 \text{ kcal}/100\text{g}$), o mažiausia, kaip ir buvo galima tikėtis, kontrolinio mėginio ($276,90 \pm 1,12$

kcal/ 100g), kadangi tik šiuose maltiniuose nebuvo naudojami papildomi riebūs priedai, kurie turėtų įtakos didesnei vertei. Galima suprasti, kad produkto maistinėje vertėje randamas didesnis riebalų kiekis turi įtakos didesnės energinės vertės skaičiui. Maitinantis sveikai ir subalansuotai reikalinga žinoti energinės vertės rodiklių dydį, kadangi siekiant išvengti nutukimo norima balanso tarp gaunamos ir sunaudojamos energijos.

Vienas svarbiausių tyrimo rezultatų omega-3 riebalų rūgščių kiekis 100 g maltiniuose. Pastebėta, kad visuose keturiuose mėginiuose su linų sėmenų aliejaus priedu pasižymėjo didesnis omega-3 kiekis. Nors kontrolinis mėginys pasižymėjo geru skoniu, tačiau omega-3 RR kiekis rastas mažiausias ($0,07 \pm 0,02$ proc. nuo BRRK), o didžiausias – su linų sėmenų aliejumi ir morkomis ($29,43 \pm 1,5$ proc. nuo BRRK). Nors dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis pasižymėjo didesniu baltymų ir angliavandenių kiekiu, omega-3 riebalų rūgščių randama kur kas mažiau (nuo $3,42 \pm 0,02$ proc. nuo BRRK iki $5,03 \pm 0,03$ proc. nuo BRRK), lyginant su kitais mėginiais. Gana didelis kiekis randamas dešrelių su žuvų taukais ($15,10 - 18,11 \pm 0,62$ proc. nuo BRRK). Dėl veganiškos ar vegetariškos mitybos dažnai žmonės renkasi vartoti augalinės kilmės produktus, kad išvengdami žuvies ar mėsos produktų gautų pakankamą omega-3 RR kiekį, gali drąsiai vartoti ispaniško šalavijo sėklas arba dar naudingiau linų sėmenų.

Omega-3 ir omega-6 yra būtinos organizmui, tačiau dažnu atveju problemų kyla dėl omega-6 pertekliaus ir omega-3 trūkumo. Disbalansas tarp šių riebiųjų rūgščių sukelia uždegiminius procesus organizme. Norint užtikrinti optimalią sveikatą, omega-6 ir omega-3 santykis turėtų būti 1:1 arba 2:1 [58]. Svarbu, kad ne tik mažintumėte omega-6, bet kartu didintumėte ir omega-3 vartojimą. Riebalų poreikis priklauso nuo amžiaus, lyties, fizinio aktyvumo. Augančiam organizmui linolo rūgštis reikia santykinai daugiau negu suaugusiam žmogui. Linolo (omega-6) riebalų rūgštims turėtų tekti apie 4 proc. bendro paros energijos poreikio, linoleno riebalų rūgštims (omega-3, eikozapentaeno ir dokozaheksaeno pirmtakas) – iki 0,5 proc. energijos poreikio [58]. Iš gautų duomenų matoma, kad mėginiai su žuvų taukais turėjo beveik 4 kartus daugiau omega-3 nei omega-6 RR. Taip pat labiausiai tinkamos pagal šių RR santykį - dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis. Dešrelės su linų sėmenų aliejumi turėjo beveik dvigubai daugiau omega-3 nei omega-6.

Remiantis tyrimo rezultatais, rekomenduojama dešrelėms nenaudoti žuvų taukų, nes skonio atžvilgiu nepavyko pasiekti mėgstamo produkto. Verčiau naudoti ispaniško šalavijo sėklas arba linų sėmenų aliejų, bet siekiant pajavairinti mitybą galima įterpti daržovių arba vaisių priedų, kurie ne tik pridės maistinės, energinės vertės, bet vaikai suvartos papildomą skaidulų kiekį.

Praturtintus smulkintą jautieną linų sėmenų aliejumi ar ispaniško šalavijo (čija) sėklomis bei daržovių ar vaisių priedu gamintojai galėtų tiekti su sveikatingumo teiginiu. Kadangi remiantis 2006 m.

gruodžio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1924/2006 nuostatomis [59], tai galimas variantas, nes turi teigiamos įtakos organizmo augimui, vystymuisi ar funkcijoms. Keičiantis vartotojų nuomonei apie sveiką gyvenseną, toks produktas turėtų būti paklausus prekybos centruose ar vaikų mokymo įstaigose.

IŠVADOS

1. Vaikų mitybai praturtinti sukurta trylika receptų su papildomu 15 g funkcionaliū omega-3 riebalų rūgščių priedu – linų sėmenų aliejaus, ispaniško šalavijo (čija) sėklų, žuvų taukų, daržovių (cukinijų, burokėlių, morkų), vaisių (obuolių). Terminio apdorojimo būdas – virimas verdančio vandens puode.
2. Didžiausia išeiga (91,84 proc. ± 3,2 proc.) pasižymėjo dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, obuoliais ir cukinijomis, o mažiausia – (55,26 proc. ± 2,5 proc.) nustatyta dešrelių su linų sėmenų aliejumi ir cukinijomis, obuoliais. Dešrelės su žuvų taukų priedu priskiriamos nepriimtinioms pagal skonines savybes, nes jaučiamas papildomas žuvies skonis ir kvapas, kuris nedera su gaminiu.
3. Kontrolinių dešrelių maistinė vertė buvo žemiausia, palyginus su kitų dešrelių mėginiais. Didžiausias baltymų kiekis nustatytas dešrelėse su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais ($23,60 \pm 1,18$ g/100g), o mažiausias - kontroliniame mėginyje ($20,60 \pm 1,03$ g/100g), su sėmenų aliejumi ir morkomis ($20,70 \pm 1,035$ g/100g). Didžiausias riebalų kiekis $34,30 \pm 1,715$ g/100g nustatytas dešrelėse su linų sėmenų aliejaus priedu ($34,30 \pm 1,715$ g/100g) angliavandenių kiekis buvo didžiausias dešrelėse su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais ($9,20 \pm 0,46$ g/100g), mažiausias – kontrolinėse su žuvų taukais ir linų sėmenų aliejumi ($5,60 \pm 0,28$ g/100g). Didesnę dešrelių energinę vertę lėmė didesnis riebalų kiekis.
4. Dešrelės be funkcionalų priedų pasižymėjo labai mažu ($0,07$ g ± 0,02 proc. nuo BRRK) omega-3 riebalų rūgščių kiekiu. Didžiausias omega-3 RR kiekis nustatytas dešrelėse su linų sėmenų aliejumi ir morkomis ($29,43$ g ± 1,5 proc. nuo BRRK). Pagal omega-6 ir omega-3 RR kiekio santykį (2:1) sveikatai tinkamiausios dešrelės su ispaniško šalavijo (čija) sėklų priedu.

REKOMENDACIJOS GAMINTOJAMS

Gaminant jautienos dešreles vaikams, rekomenduojama naudoti ispaniško šalavijo (čija) sėklas į gamybos receptą įtraukiant ispaniško šalavijo (čija) sėklų ar linų sėmenų aliejaus 10-15 proc., nes praturtina skonį ir pasižymi funkcionalumu.

Remiantis gautais tyrimų rezultatais, rekomenduojame į jautienos dešreles vaikams įterpti ispaniško šalavijo (čija) sėklų, nes jos suteikia palankų sveikatai omega-6 ir omega-3 santykį, taip pat puikias skonines savybes, išeią, palankią maistinę ir energinę vertę. Dėl įvairovės arba dėl mažo daržovių suvartojimo galima įterpti daržovių (cukinijų, morkų, burokėlių), vaisių (obuolių) 5 proc.

Remiantis 2006 m. gruodžio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1924/2006 [59] nuostatomis, galima žymėti gaminį su sveikatingumo teiginiu, nes turi teigiamos įtakos organizmui. Pvz., „daugiau baltymų“, „praturtintas omega-3 RR“, „funkcionalus gaminys“.

PADĖKA

Nuoširdžiai dėkoju darbo vadovei prof. dr. Gintarei Zaborskienei, kuri skyrė brangų laiką, dalijosi sukaupta patirtimi, žiniomis, išsakė naudingus pasiūlymus ir patarimus.

Už bendradarbiavimą ir pagalbą atliekant tyrimą, norėčiau padėkoti doc. Vaidai Andriulevičiutei už suteiktą pagalbą, konsultacijas, tiriant mėginius laboratorijoje.

Ačiū lietuvių kalbos mokytojai Vitolei Cikienei, kuri padėjo, kad darbas būtų taisyklinga kalba.

Nuoširdžiai dėkoju šeimai už moralinį palaikymą, supratimą ir kantrybę. Tik supančios aplinkos patikimų žmonių padrąsinimais ir tikėjimu galėjau siekti užsibrėžtų tikslų įgyvendinimo.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Bartkevičiūtė, R., & Barzda, A. (2014). Mokyklinio amžiaus vaikų sveikos mitybos skatinimas. Metodinė informacinė medžiaga. Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras. Vilnius. Interneto prieiga: <http://www.smlpc.lt/media/file/Metodine%20medziaga/2014%20MOK%20rekom%20mitybo20skatinimas%202015%2001%2012.pdf> [žiūrėta 2022-01-15].
2. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija. Vaikų mityba. Interneto prieiga: <https://sam.lrv.lt/lt/veiklossritys/visuomenessveikatosprieziura/mitybairfizinisaktyvumas2/vaiku> [žiūrėta 2023 m. sausio 21 d.].
3. Urala, N., & Lähteenmäki, L. (2007). Consumers' changing attitudes towards functional foods. *Food Quality and Preference*, 18(1), 1-12.
4. Mocevičienė, R. (2015). Lietuvos moksleivių mityba ir jos socialiniai-ekonominiai netolygumai (Doctoral dissertation, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas).
5. Cecchini, M., Sassi, F., Lauer, J. A., Lee, Y. Y., Guajardo-Barron, V., & Chisholm, D. (2010). Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *The Lancet*, 376(9754), 1775-1784.
6. Satkevičiūtė, J. (2010). Lietuvos 9 ir 11 klasių mokinių mitybos įvertinimas.
7. Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministerija. Vaisių vartojimo skatinimo mokyklose programa 2010 – 2013 mokslo metų strategija. 2010. Interneto prieiga: <http://www.zum.lt/documents/isakymu-priedai/100209-3D-89.pdf> [žiūrėta 2023 m. sausio 15 d.].
8. Alytaus miesto savivaldybės visuomenės sveikatos biuras. Mokinių mitybos ypatumai 2010 m. Interneto prieiga: <http://alytausvsb.lt/wpcontent/uploads/Mokini%C5%B3mitybosypatumai2010-m..pdf> [žiūrėta 2022 m. sausio 24 d.].
9. Prienų rajono savivaldybės Visuomenės sveikatos biuras. Mokinių apklausa apie mitybą 2009 m. Interneto prieiga: <http://www.vsbprienai.lt/saugykla/failai/Statistika/mityba0629.pdf> [žiūrėta 2022 m. sausio 24 d.].
10. Vilniaus miesto mokinių mitybos tyrimas 2009 m. Interneto prieiga: <http://www.vvsb.lt/index.php/naujienos/71-mokini-mitybos-tyrimas-2009-metais> [žiūrėta 2022 m. sausio 20 d.].
11. Evans, D. (2017). Investing in children: the European child and adolescent health strategy 2015–2020.

12. Sentenac, M., Gavin, A., Arnaud, C., Molcho, M., Godeau, E., & Gabhainn, S. N. (2011). Victims of bullying among students with a disability or chronic illness and their peers: a cross-national study between Ireland and France. *Journal of Adolescent Health, 48*(5), 461-466.
13. Petkevičienė, J., Kriaučionienė, V., & Petrauskienė, A. (2014). *Visuomenės sveikata ir mityba: metodinis leidinys/mokomoji knyga.*
14. LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymas. Nr. V-964. (2011 m. 11 11 d.). Maitinimo organizavimas iki mokyklinio ugdymo, bendrojo ugdymo mokyklose ir vaikų socialinės globos įstaigose. Vilnius. Interneto prieiga: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.411986> [žiūrėta 2022 m. sausio 20 d.].
15. Patterson, E., Wårnberg, J., Kearney, J., & Sjöström, M. (2009). The tracking of dietary intakes of children and adolescents in Sweden over six years: the European Youth Heart Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 6*(1), 1-10.
16. Valstybinis aplinkos sveikatos centras. Vilniaus Universiteto medicinos fakulteto visuomenės sveikatos institutas. Rekomenduojami pagrindinio maitinimo patiekalai (valgiaraščiai). Vilnius; 2010. Interneto prieiga: http://www.smlpc.lt/media/file/Mokiniu_valgiarasciai/Methodine%20priemone%20Valgiarasciai%202010.pdf [žiūrėta 2023 m. sausio 15d.].
17. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakymas. Dėl sveikatos ir lytiškumo ugdymo bei rengimo šeimai bendrosios programos patvirtinimo. 2016 m. Spalio 25 d. Nr. V-941 Vilnius. Interneto prieiga: <https://eseimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/285853b09aee11e68adcda1bb2f432d1?jfwid=wd7r> [žiūrėta 2023 m. sausio 15d.].
18. Stark AH, Crawford MA, Reifen R. Update on alpha-linolenic acid. *Nutr Rev.* 2008 Jun; 66(6):326-32.
19. Schmidt, D. B. (2000). Consumer Response to Functional Foods in the 21st century.
20. Stanton, C., Gardiner, G., Meehan, H., Collins, K., Fitzgerald, G., Lynch, P. B., & Ross, R. P. (2001). Market potential for probiotics. *The American journal of clinical nutrition, 73*(2), 476s-483s.
21. Ares, G., & Gámbaro, A. (2007). Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite, 49*(1), 148-158.
22. Nykter, M., Kymalainen, HR. Quality characteristics of edible linseed oil. *Agriculture Food Sciences.* 2006; P. 402-413.

23. Siger, A., Nogala-Kalucka, M., Lampart-Szczapa, E. The Content and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds in Cold-pressed Plant Oils. *Journal of Food Lipids*. 2008; P. 137-149.
24. Herchi, W., Sakouhi, F., Arraez-Roman, D., Seguracarretero, A., Boukhchina, S., Kallel, H., Fernandez-Gutierrez, A. Changes in the Content of Phenolic Compounds in Flaxseed Oil During Development. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 2011; P. 1135-1142.
25. Minna, N., Hanna-Riitta, K., Fred, G., Anna-Maija, S. Quality characteristics of edible linseed oil. *Agriculture Food Science*. 2016; P. 402.
26. Simopoulos, A. P. (2002). Omega-3 fatty acids in wild plants, nuts and seeds. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11, S163-S173.
27. Herchi, W., Sakouhi, F., Arráez-Román, D., Segura-Carretero, A., Boukhchina, S., Kallel, H., & Fernández-Gutierrez, A. (2011). Changes in the content of phenolic compounds in flaxseed oil during development. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 88, 1135-1142.
28. Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba. (n.d.). Linų sėmenų aliejus. [žiūrėta 2022 m. gruodžio 15 d.] Prieiga per internetą: <https://vmvt.lt/node/2908>.
29. Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) 2017/2470, kuriuo pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (ES) 2015/2283. (2017 m. 12 20 d.). Dėl naujų maisto produktų nustatomas Sąjungos naujų maisto produktų sąrašas.
30. Ixtainaa, Nolasco SM., MC Tomas. Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Journal of Industrial crops and products*. 2008; 28(3):286–293.
31. Ashura, K. K., Lillian, D. K., Oscar, K., & Leonard, M. R. (2021). Nutritional, health benefits and usage of chia seeds (*Salvia hispanica*): A review. *African Journal of Food Science*, 15(2), 48-59.
32. Vuksan V, Jenkins AL, Dias AG, et al. Reduction in postprandial glucose excursion and prolongation of satiety: possible explanation of the long-term effects of whole grain Salba (*Salvia hispanica* L.). *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010; 64(4):436–438.
33. Martha GC, Armando RT, Carlos AA, et al. A dietary pattern including Nopal, Chia seed, soy protein, and oat reduces serum triglycerides and glucose intolerance in patients with metabolic syndrome. *Journal of Nutrition*. 2012; 142(1):64–69.
34. Craig, R. Application for Approval of Whole Chia (*Salvia hispanica* L.) Seed and Ground Whole Seed as Novel Food Ingredient. Northern Ireland: Mr D Armstrong, 2004. p. 29.

35. Ayerza R, Coates W, Lauria M. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) fatty acid source for broilers: influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance, and sensory characteristics. *Poultry science*. 2002; 81(6):826–837.
36. Coates, W. (2011). Whole and ground chia (*Salvia hispanica* L.) seeds, chia oil—effects on plasma lipids and fatty acids. In *Nuts and seeds in health and disease prevention* (pp. 309-315). Academic Press.
37. Poppitt, S. D., Howe, C. A., Lithander, F. E., Silvers, K. M., Lin, R. B., Croft, J., ... & Anderson, C. S. (2009). Effects of moderate-dose omega-3 fish oil on cardiovascular risk factors and mood after ischemic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*, 40(11), 3485-3492.
38. Ian H., Pikel & Andrew Jackson². Fish oil: production and use now and in the future. *Lipid Technology*. 2010;22(3):59-61.
39. Oficialus statistikos portalas. Lietuvos gyventojai. Mirties priežastys. 2020. Interneto prieiga: <https://osp.stat.gov.lt/lietuvos-gyventojai-2020/mirtingumas/gyventoju-mirties-priezastys> [žiūrėta 2023 m. sausio 5 d.].
40. Adukauskienė, D., Jurgelėnaitė, A., & Vanagas, T. (2020). Žuvų taukų svarba sunkios būklės pacientų moderniajai parenterinei mitybai. *Sveikatos mokslai= Health sciences in Eastern Europe*. Vilnius: Sveikatos mokslai, 2020, t. 30, Nr. 2.
41. Nutautienė, R. (2013). Žuvų taukų įtaka astmos vystymuisi. *Pulmonology and allergology*, 13(2), 44-46.
42. Bonilla-Méndez, J. R., & Hoyos-Concha, J. L. Methods of extraction refining and concentration of fish oil as a source of omega-3 fatty acids. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 2018, 19(3): 645-668.
43. Durmuş, M. Fish oil for human health: omega-3 fatty acid profiles of marine seafood species. *Food Science and Technology*, 2018, 39:454-461.
44. Scientific Opinion on Fish Oil for Human Consumption. Food Hygiene, including Rancidity. Prieiga per internetą: http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/1874.pdf [žiūrėta 2023 m. vasario 18 d.].
45. Gross, G., Galvano, F., Marventano, S., Malaguarnera, M., Bucolo, C., Drago, F., & Caraci, F. (2014). Omega-3 fatty acids and depression: Scientific evidence and biological mechanisms. *Oxid. Med. Cell. Longev*, 2014, 313570.

46. Olgunoglu, I. A. (2017). Review on omega-3 (n-3) fatty acids in fish and seafood. *J. Biol. Agric. Healthc*, 7, 37-45.
47. Harris, W. S., Miller, M., Tighe, A. P., Davidson, M. H., & Schaefer, E. J. (2008). Omega-3 fatty acids and coronary heart disease risk: clinical and mechanistic perspectives. *Atherosclerosis*, 197(1), 12-24.
48. Talukdar, S., Bae, E. J., Imamura, T., Morinaga, H., Fan, W., Li, P., ... & Olefsky, J. M. (2010). GPR120 is an omega-3 fatty acid receptor mediating potent anti-inflammatory and insulin-sensitizing effects. *Cell*, 142(5), 687-698.
49. Calder, P. C. (2014). Very long chain omega-3 (n-3) fatty acids and human health. *European journal of lipid science and technology*, 116(10), 1280-1300.
50. Trumbo, P., Schlicker, S., Yates, A. A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.(Commentary). *Journal of the american dietetic association*, 102(11), 1621-1631.
51. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas. (2003 m. 04 17 d.). Dėl juslinės analizės metodikų patvirtinimo. Vilnius. Interneto prieiga: <https://eseimas.lrs.lt/rs/legalact/TAD/TAIS.213810/> [žiūrėta 2023 m. sausio 18d.].
52. Barzda, A., Olechnovič, M., Bartkevičiūtė, R., Abaravičius, A., Stukas, R., & Viseckienė, V. (2005). *Patiekalų sudėtis, maistinė ir energinė vertė*. Vilnius: UAB “Valdo leidykla.
53. Parks, J. S., Kaduck-Sawyer, J., Bullock, B. C., & Rudel, L. L. (1990). Effect of dietary fish oil on coronary artery and aortic atherosclerosis in African green monkeys. *Arteriosclerosis: An Official Journal of the American Heart Association, Inc.*, 10(6), 1102-1112.
54. Prescott J., Young O., O'Neill L. O., Yau N. J. N., Stevens R. Motives for food choice: comparison of consumers from Japan, Taiwan, Malaysia and New Zealand // *Food Quality and Preference*. 2002. Vol. 13, No. 7–8. P. 489–495.
55. Huber E., Francio D.L., Biasi V., Mezzomo N., Ferreira S.R.S. „Characterization of vegetable fiber and its use in chicken burger formulaion. *J Food Sci Technol*“. 2016, 53(7):3052–3043.
56. Grancieri, M., Martino, H. S. D., & Gonzalez de Mejia, E. (2019). Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as a source of proteins and bioactive peptides with health benefits: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(2), 480-499.
57. Palos Lucio, A. G., Sansores Martínez, D. N. H., Olvera Miranda, C., Quezada Méndez, L., & Tolentino-Mayo, L. (2020). Nutritional quality of fast food kids meals and their contribution to the diets of school-aged children. *Nutrients*, 12(3), 612.

58. Candela, C. G., López, L. B., & Kohen, V. L. (2011). Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health. Nutritional recommendations. *Nutricion hospitalaria*, 26(2), 323-329.
59. Europos parlamento ir tarybos reglamentas (EB) 1924/2006. (2006 m. 12 20 d.). Dėl teiginių apie maisto produktų maistingumą ir sveikatingumą. Interneto prieiga: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/?uri=CELEX:32006R1924> [žiūrėta 2023 m. vasario 14 d.].

PRIEDAI

1 priedas

Sukurtų naujų produktų receptai:

1. Kontrolinis jautienos dešrelių receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	70
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

2. Funkcionalių jautienos dešrelių su žuvų taukais receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	55
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Žuvų taukai	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

3. Funkcionalių jautienos dešrelių su žuvų taukais ir burokėliais receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	40
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Žuvų taukai	15
Burokėlių milteliai	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

4. Funkcionalių jautienos dešrelių su žuvų taukais ir morkomis receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	40
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Žuvų taukai	15
Smulkintos morkos	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

5. Funkcionalių jautienos dešrelių su žuvų taukais, smulkintomis morkomis ir cukinijomis
receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	41
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Žuvų taukai	15
Smulkinti obuoliai	7
Smulkinta cukinija	7
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

6. Funkcionalių jautienos dešrelių su sėmenų aliejumi receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	55
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Sėmenų aliejus	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

7. Funkcionalių jautienos dešrelių su sėmenų aliejumi ir burokėliais receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	40
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Sėmenų aliejus	15
Burokėlių milteliai	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

8. Funkcionalių jautienos dešrelių su sėmenų aliejumi ir morkomis receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	41
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Sėmenų aliejus	7
Smulkintos morkos	7
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

9. Funkcionalių jautienos dešrelių su sėmenų aliejumi, smulkintomis morkomis ir cukinijomis receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	41
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Sėmenų aliejus	15
Smulkinti obuoliai	7
Smulkinta cukinija	7
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

10. Funkcionalių jautienos dešrelių su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	55
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Ispaniško šalavijo (čija) sėklos	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

11. Funkcionalių jautienos dešrelių su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir burokėliais receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	40
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Ispaniško šalavijo (čija) sėklos	15
Burokėlių milteliai	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

12. Funkcionalių jautienos dešrelių su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis ir morkomis receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	40
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Ispaniško šalavijo (čija) sėklos	15
Smulkintos morkos	15
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

13. Funkcionalių jautienos dešrelių su ispaniško šalavijo (čija) sėklomis, smulkintomis morkomis ir cukinijomis receptas

Sudedamosios dalys	Žaliavos kiekis vienai porcijai (g)
Malta jautiena	41
Vanduo	15
Joduota druska	2
Prieskonių mišinys (kmynai, džiovintas bazilikas, malti juodieji pipirai, saldžioji paprika, česnakų granulės)	3
Pieno milteliai	8
Ispaniško šalavijo (čija) sėklos	15
Smulkinti obuoliai	7
Smulkinta cukinija	7
Kiaulių žarna	2
Iš viso:	100

Jautienos dešrelių gamybos technologija

Mėsa gerai išmaišoma su druska, prieskonių mišiniu, pieno milteliais, supilamas šaltas vanduo, funkcionalus(-ūs) priedai. Gauta masė su elektrine mėsmale, sukemšama į kiaulės žarnas be oro pūslių. Tolimesnis procesas – terminis apdorojimas verdančio vandens (apie 100⁰C) puode virš silpnos ugnies 15-20 min. iki 75⁰C vidinės produkto temperatūros (turi išsilaikyti 10-15 min.). Dėl tolygaus virimo proceso puodas uždengiama dangčiu. Kiekviena sukurtas receptas gaminamas atskirai, nemaišant viename puode skirtingų gaminių. Visi receptai gaminami naudojant vieną puodą, nekintančiu ugnies intensyvumu, vandens kiekis virimui naudojamas tas pats - 150 g.

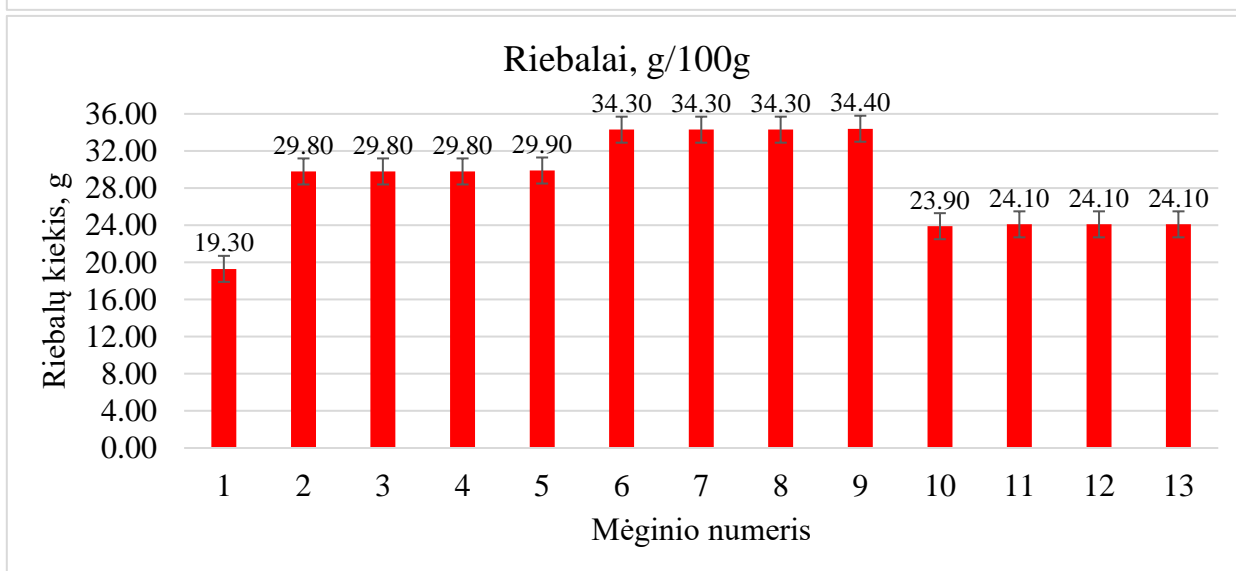
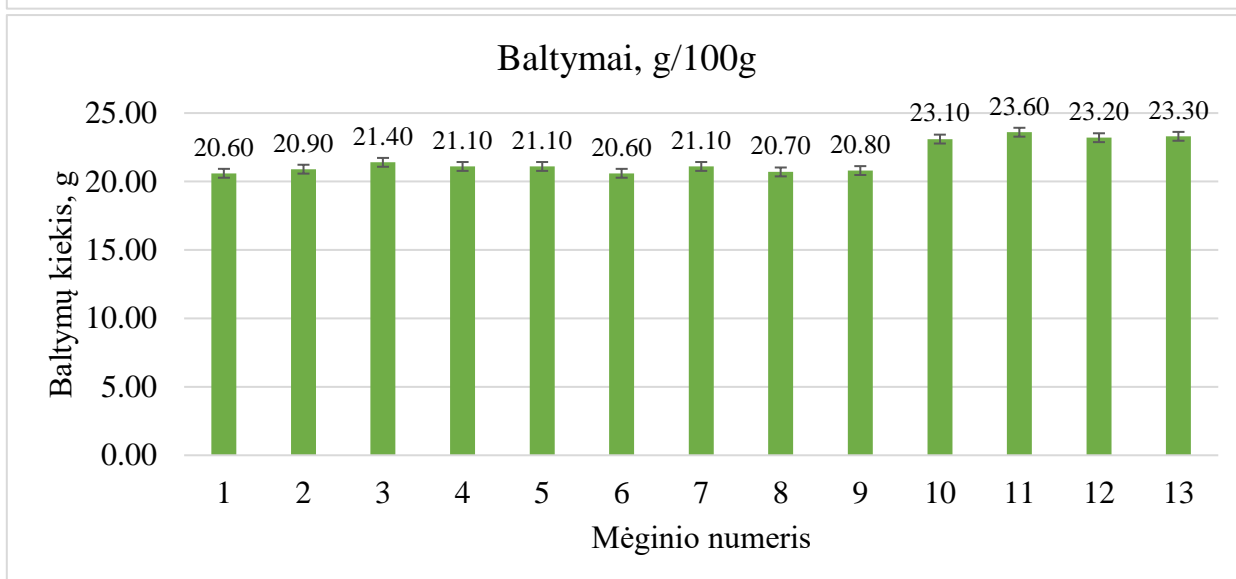
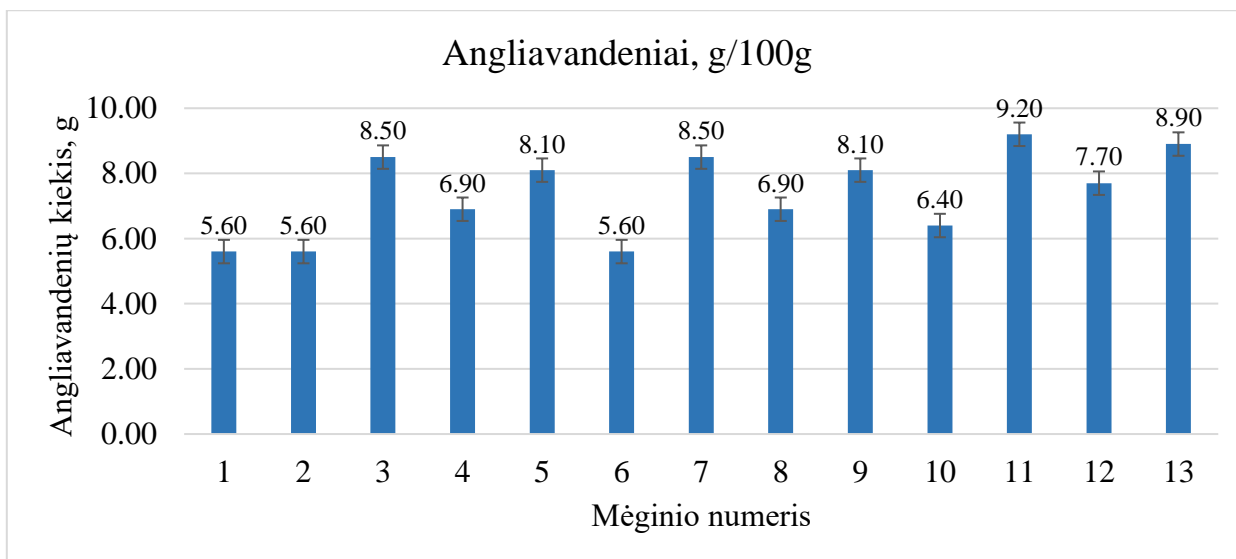
Juslinių savybių vertinimo skalė

Juslinė savybė	Skalė
1. Tekstūra	
1.1 Riebalingumas	Mažas → labai didelis
1.2 Birumas	Mažas/nebyra → Didelis/lengvai suyra
1.4 Vientisumas	Nvientisa/suyranti → vienalytė/labai vientisa
2. Spalva	
2.1 Intensyvumas	Šviesiai ruda → tamsiai ruda
3. Kvapas	
3.1 Intensyvumas	Mažas/vos jaučiamas → stiprus/intensyvus
3.2 Pašalinio kvapo intensyvumas	Neaptinkamas → intensyvus
4. Skonis	
4.1 Intensyvumas	Silpnas/vos jaučiamas → stiprus
4.2 Pašalinio skonio intensyvumas	Vos jaučiamas → intensyvus
4.3 Poskonis	Nejaučiamas → intensyvus
5. Bendras priimtinumumas	Labai nepatiko → labai patiko

Juslinės savybės vertinamos 0-5 balų skale.

Juslinės analizės įvertinimas balais

Pagrindinė sudedamoji dalis	Mėginys	Juslinės savybės, balais dešimties vertintųjų vidurkis										Bendras priimtumas			
		Tekstūra				Spalva			Kvapas				Skonis		
		Riebalingumas	Birumas	Vientisumas	Intensyvumas	Intensyvumas	Intensyvumas	Intensyvumas	Pašalinio kvapo intensyvumas	Intensyvumas	Pašalinio skonio intensyvumas		Poskonis		
Kontrolė	1	1	1	5	2	2	1	0	2	0	0	5			
Kontrolė, žuvų taukai	2	3	4	2	3	4	4	5	5	5	5	2			
Kontrolė, žuvų taukai, burokėliai	3	3	5	2	5	5	5	5	5	5	4	1			
Kontrolė, žuvų taukai, morkos	4	2	2	3	3	3	2	2	2	2	4	4			
Kontrolė, žuvų taukai, cukinija, obuolys	5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3			
Kontrolė, sėmenų aliejus	6	3	2	3	3	3	2	1	2	2	2	3			
Kontrolė, sėmenų aliejus, burokėliai	7	2	1	4	5	2	2	0	3	1	1	5			
Kontrolė, sėmenų aliejus, morkos	8	1	5	4	2	2	2	0	2	1	1	4			
Kontrolė, sėmenų aliejus, cukinija, obuolys	9	1	4	4	3	3	3	2	3	3	1	4			
Kontrolė, čija sėklos	10	0	0	4	2	1	1	0	2	0	1	5			
Kontrolė, čija, burokėliai	11	1	0	4	5	3	3	1	3	1	1	4			
Kontrolė, čija, morkos	12	3	1	3	3	1	1	0	4	3	2	3			
Kontrolė, čija, cukinija, obuolys	13	1	0	5	2	2	2	0	3	2	2	4			



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SRR	28,78	24,64	26,90	21,77	26,33	22,32	21,69	20,79	20,79	40,18	36,20	39,88	51,07
MNSR	5,74	9,09	7,70	6,92	7,08	11,04	10,59	8,76	9,80	21,87	18,81	18,31	18,35
PNRR	4,95	18,82	22,88	22,20	28,19	43,92	44,39	44,31	38,41	10,79	11,67	9,26	9,79
Omega-3 RR	0,07	15,10	18,11	17,36	15,69	26,33	27,05	29,43	25,51	3,60	5,03	3,42	3,56
Omega-6 RR	4,88	3,72	4,77	4,84	12,50	17,59	17,34	14,88	12,90	7,19	6,64	5,84	6,23
Santykis (omega6: omega3)	69,71	0,25	0,26	0,28	0,80	0,67	0,64	0,51	0,51	2,00	1,32	1,71	1,75

Statistikos analizė

			Statistic	Std. Error
Angliavandeniai, g	Mean		7,3846	,35982
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6,6006	
		Upper Bound	8,1686	
	5% Trimmed Mean		7,3829	
	Median		7,7000	
	Variance		1,683	
	Std. Deviation		1,29733	
	Minimum		5,60	
	Maximum		9,20	
	Range		3,60	
	Interquartile Range		2,50	
	Skewness		-,236	,616
	Kurtosis		-1,433	1,191
	Baltymai, g	Mean		21,654
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	20,948	
		Upper Bound	22,360	
5% Trimmed Mean			21,604	
Median			21,100	
Variance			1,366	
Std. Deviation			1,1688	
Minimum			20,6	
Maximum			23,6	
Range			3,0	
Interquartile Range			2,4	
Skewness			,849	,616
Kurtosis			-1,252	1,191

Riebalai, g	Mean		28,6231	1,40156
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25,5693	
		Upper Bound	31,6768	
	5% Trimmed Mean		28,8201	
	Median		29,8000	
	Variance		25,537	
	Std. Deviation		5,05341	
	Minimum		19,30	
	Maximum		34,40	
	Range		15,10	
	Interquartile Range		10,20	
	Skewness		-,339	,616
	Kurtosis		-1,063	1,191
Energinė vertė, kcal	Mean		375,9077	10,96981
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	352,0065	
		Upper Bound	399,8089	
	5% Trimmed Mean		378,8030	
	Median		376,1000	
	Variance		1564,377	
	Std. Deviation		39,55221	
	Minimum		276,90	
	Maximum		422,80	
	Range		145,90	
	Interquartile Range		56,80	
	Skewness		-1,100	,616
	Kurtosis		2,304	1,191
Omega-3, g	Mean		14,6354	2,91272
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8,2891	
		Upper Bound	20,9817	
	5% Trimmed Mean		14,6226	
	Median		15,6900	
	Variance		110,291	
	Std. Deviation		10,50195	

	Minimum		,07	
	Maximum		29,43	
	Range		29,36	
	Interquartile Range		22,34	
	Skewness		,001	,616
	Kurtosis		-1,618	1,191
Išeiga, %	Mean		78,8807	3,41776
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	71,4341	
		Upper Bound	86,3274	
	5% Trimmed Mean		79,4730	
	Median		81,9277	
	Variance		151,854	
	Std. Deviation		12,32289	
	Minimum		55,26	
	Maximum		91,84	
	Range		36,57	
	Interquartile Range		19,08	
	Skewness		-,824	,616
	Kurtosis		-,534	1,191

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Angliavandeniai, g	,171	13	,200*	,907	13	,169
Baltymai, g	,298	13	,003	,771	13	,003
Riebalai, g	,207	13	,130	,876	13	,064
Energinė vertė, kcal	,178	13	,200*	,885	13	,084
Omega-3, g	,204	13	,141	,893	13	,108
Išeiga, %	,195	13	,189	,883	13	,077

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

One-Sample Test

Test Value = 85

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Išėiga, %	-1,790	12	,099	-6,11926	-13,5659	1,3274

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,591 ^a	,349	,290	8,85099

a. Predictors: (Constant), Išėiga, %

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	461,751	1	461,751	5,894	,034 ^b
	Residual	861,740	11	78,340		
	Total	1323,492	12			

a. Dependent Variable: Omega-3

b. Predictors: (Constant), Išėiga, %

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	54,343	16,539		3,286	,007
	Išėiga, %	-,503	,207	-,591	-2,428	,034

a. Dependent Variable: Omega-3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	17,124	42,686		,401	,700
	Išėiga, %	,082	,054	,097	1,533	,169
	Baltymai, g	-3,673	3,092	-,409	-1,188	,274
	Energinė vertė, Kcal	,131	,247	,495	,531	,612
	Angliavandeniai, g	,204	,678	,025	,301	,772
	Riebalai, g	,687	2,244	,330	,306	,768

a. Dependent Variable: Omega-3